

**PROTEÇÃO DE PLANTAS****Efeito do Regulador de Crescimento Lufenuron na Reprodução de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)**CRÉBIO J. ÁVILA<sup>1</sup> E OCTÁVIO NAKANO<sup>2</sup><sup>1</sup>EMBRAPA/CPAO, Caixa postal 661, 79804-970, Dourados, MS.<sup>2</sup>Departamento de Entomologia - ESALQ/USP, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 28(2): 293-299 (1999)Effect of the Insect Growth Regulator Lufenuron on Reproduction of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)

**ABSTRACT** - The effect of lufenuron (Match CE), an insect growth regulator, on the fecundity and egg hatchability of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) was evaluated under controlled conditions. Newly-emerged adults from a stock culture were sexed and transferred to acrylic cages (1 couple/cage). Fifteen couples were fed on lufenuron-treated bean (*Phaseolus vulgaris*, L.) leaves during 13 d after emergence. Thereafter, they were fed on untreated bean leaves. The same number of couples were fed on untreated bean leaves during all period of observation. Adult fecundity and egg hatchability were evaluated until the 34 d after emergence. The mean number of eggs laid/female (177.5) and the egg hatchability (19.8 %) were lower when insects were fed on lufenuron-treated leaves compared to 375.4 eggs and 68.7 % of hatchability when insects were fed on untreated leaves, respectively. Lufenuron seems to affect the embryonic development of *D. speciosa* by means of a transovarian action, thus avoiding larval eclosion. Results show the possibility of applying lufenuron to reduce the offspring production of *D. speciosa* when adults are fed on treated plants.

**KEY WORDS:** Insecta, root worm, fecundity, egg hatchability, insecticide.

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito do regulador de crescimento de insetos lufenuron (Match CE) sobre a fecundidade dos adultos e a viabilidade de ovos de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), em laboratório. Adultos recém-emergidos da criação foram separados por sexo, colocando-se um casal por gaiola de acrílico transparente. Quinze casais foram alimentados com folhas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com lufenuron, durante 13 dias após o acasalamento. Após esse período, os insetos foram alimentados com folhas de feijoeiro não tratadas. O mesmo número de casais foi alimentado com folhas de feijoeiro não tratadas com o inseticida. A fecundidade e a viabilidade dos ovos obtidos foram avaliadas, a cada três dias, persistindo até o 34º dia após o acasalamento. O número médio de ovos colocados por fêmea (177,5) e a viabilidade dos ovos obtidos dos casais tratados com lufenuron (19,8%) foi

significativamente inferior ao dos casais alimentados com folhas não tratadas, os quais apresentaram fecundidade média de 375,4 ovos/fêmea e viabilidade dos ovos de 68,7%. Aparentemente, o produto ingerido pela fêmea, foi transferido transovarianamente para o embrião, afetando o seu desenvolvimento e impedindo a eclosão da larva. Os resultados obtidos mostram a possibilidade do emprego do inseticida lufenuron visando a redução da progênie de *D. speciosa*, quando os adultos se alimentarem em plantas tratadas com o produto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, vaquinha, fecundidade, viabilidade de ovos, inseticida.

---

*Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), conhecida vulgarmente como “vaquinha” ou “patriota”, ocorre praticamente em todos os estados brasileiros, e em alguns países da América do Sul (Krysan 1986). É considerada polífaga, e tanto a forma adulta, quanto as larvas causam danos às plantas cultivadas, podendo proporcionar sérios prejuízos aos agricultores, se medidas de controle não forem tomadas. Os adultos alimentam-se da folhagem de várias espécies de plantas de importância econômica, dentre elas, as hortaliças (solanáceas, cucurbitáceas, crucíferas), feijoeiro, soja, batatinha, girassol e milho (Gassen 1989). No entanto, são as larvas que têm causado maiores danos, especialmente nas culturas do milho e da batatinha. No milho, as larvas alimentam-se principalmente das raízes adventícias afetando diretamente o rendimento de grãos da cultura (Gassen 1994). O consumo de raízes reduz a capacidade da planta de absorver água e nutrientes, tornando-a menos produtiva e mais suscetível às doenças radiculares e ao tombamento, o que acarreta, neste último caso, perdas da produção quando a colheita é realizada mecanicamente (Khler *et al.* 1985). Já na cultura da batatinha, as larvas de *D. speciosa* perfuram os tubérculos, o que reduz acentuadamente a sua qualidade comercial (Gassen 1989).

O controle de *D. speciosa* no Brasil, tanto de adultos quanto de larvas, é baseado, quase que exclusivamente, no emprego de

inseticidas químicos. O controle de adultos têm-se mostrado pouco eficiente, já que o inseto em razão de sua característica polífaga, dispersa-se com facilidade nos cultivos, proporcionando frequentes reinfestações quando as condições ambientais favorecem o aumento populacional da praga. Da mesma forma, o controle preventivo de larvas, através do tratamento de sementes, também tem sido considerado ineficaz, especialmente na cultura do milho. Como as larvas causam danos nesta cultura durante o período de um a dois meses após a semeadura, os inseticidas utilizados via semente não têm apresentado persistência no solo para assegurar proteção adequada ao sistema radicular (Gassen 1994).

O uso de reguladores de crescimento de insetos visando ao controle de pragas apresenta vantagens ecotoxicológicas sobre os inseticidas convencionais, por serem os produtos de baixa toxicidade para mamíferos e apresentarem alta especificidade. As substâncias podem causar efeito esterilizante quando aplicados em adultos de várias ordens de insetos-pragas, afetando sua fecundidade e/ou a viabilidade dos ovos (Schroeder *et al.* 1976, Grosscurt 1978, Schroeder & Sutton 1978, Lovestrang & Beavers 1980). Este método alternativo de controle é de maior significância para pragas que apresentam dificuldades de controle, seja em razão da ineficácia dos produtos disponíveis no mercado ou por restrições de caráter econômico e/ou ambiental. *D. speciosa* pode ser considerada praga prioritária para estudos

dessa natureza, pois tanto os adultos quanto as larvas apresentam dificuldades de controle através do emprego dos inseticidas convencionais.

Objetivou-se neste trabalho, avaliar o efeito do regulador de crescimento de inseto, lufenuron, sobre a fecundidade de adultos e a viabilidade de ovos de *D. speciosa* quando aplicado via ingestão, na fase adulta.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- USP de Piracicaba-SP, em condições de laboratório, à temperatura de  $25 \pm 2$  °C, umidade relativa de  $60 \pm 10$  % e fotofase de 14 horas.

Objetivando garantir a disponibilidade de insetos para a realização do ensaio, estabeleceu-se uma criação artificial de *D. speciosa*, em laboratório, adaptando-se a metodologia descrita por Silva-Werneck *et al.* (1995). Adultos recém-emergidos da criação foram separados por sexo, baseado nas características do abdome (White 1977), colocando-se um casal por gaiola de acrílico transparente, medindo 13,0 cm de altura, 8,5 cm de diâmetro no fundo e 6,0 cm no topo. Quinze casais foram alimentados com fólíolos de feijoeiro tratados com lufenuron durante treze dias após o acasalamento. Após este período, os insetos foram alimentados com folhas de feijão não tratadas com lufenuron. O tratamento das folhas de feijoeiro foi realizado por ocasião da instalação do ensaio e da troca do alimento na gaiola, ou seja, imediatamente e aos quatro, sete e 10 dias após o acasalamento. A folhagem do feijoeiro foi tratada imergindo-se a parte aérea das plantas numa solução contendo 0,033% de lufenuron. Como tratamento testemunha, o mesmo número de casais foi alimentado com folhas de feijão, porém, não tratadas com o inseticida. O experimento foi instalado utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (tratado e não tratado) e quinze repetições (gaiolas).

Para avaliar o efeito sobre a fecundidade,

foi colocado dentro de cada gaiola um recipiente plástico medindo 3,0 cm de diâmetro por 1,5 cm de altura, contendo no seu interior gaze de cor preta e umedecida. A oviposição foi avaliada a cada três dias, persistindo até o 34º dia após o acasalamento. Os ovos foram extraídos do substrato de postura, lavando-se a gaze em água corrente sobre um tecido fino (*voil*), sendo, em seguida, contados com auxílio de microscópio estereoscópio. Em cada avaliação de postura, foram retiradas quatro amostras de 50 ovos por tratamento para a avaliação da sua viabilidade. Os ovos foram colocados em placa de Petri forrada com papel filtro umedecido e mantidos em câmara climatizada a temperatura de  $28 \pm 1$  °C, UR de  $60 \pm 10$ % e fotofase de 14 horas. Os dados de fecundidade e de viabilidade de ovos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

Os casais de *D. speciosa* submetidos ao tratamento com lufenuron apresentaram consistentemente menor fecundidade, durante o período de oviposição, quando comparado aos insetos não tratados (Fig. 1). O número total de ovos colocados por fêmea tratada, durante o período de oviposição, foi significativamente inferior ao número de ovos obtidos de fêmeas não tratadas (Fig. 2), evidenciando-se o efeito deletério do inseticida sobre a capacidade de postura de *D. speciosa*. Elek & Longstaff (1994) também não observaram geração F<sub>1</sub> em *Rhyzopertha dominica* (Fab.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) e *Tribolium castaneum* (Herbst.), quando os adultos destas espécies foram expostos a grãos de trigo tratados com os reguladores de crescimento triflumuron, chlorfluzuron, teflubenzuron e flufenoxuron.

Com relação à viabilidade dos ovos obtidos nos dois tratamentos, verifica-se que quando as fêmeas foram tratadas com lufenuron, houve redução significativa no

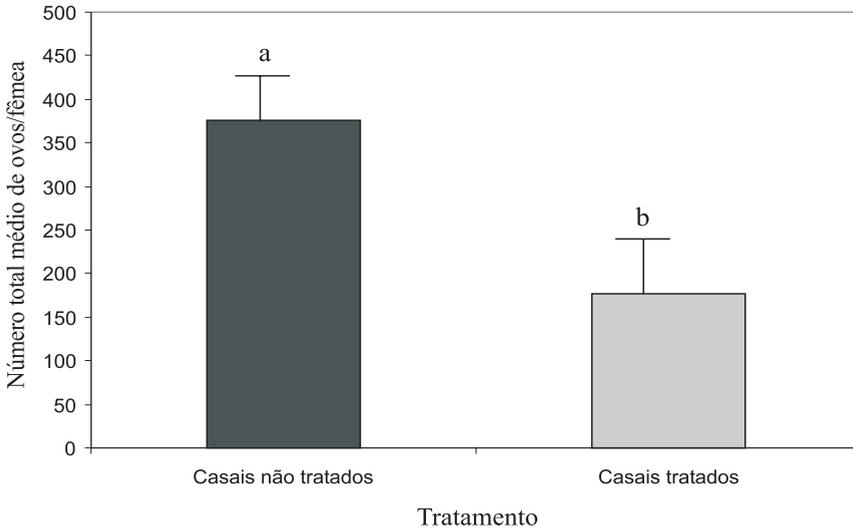


Figura 1. Ritmo de postura de *D. speciosa* em casais tratados com lufenuron e não tratados (testemunha).

número de larvas eclodidas em todos os períodos de oviposição considerados (Fig. 3). A viabilidade média dos ovos provenientes

de casais tratados, durante o período de avaliação, foi de 22,8%, inferior à viabilidade de 74,2%, obtida de casais não tratados.

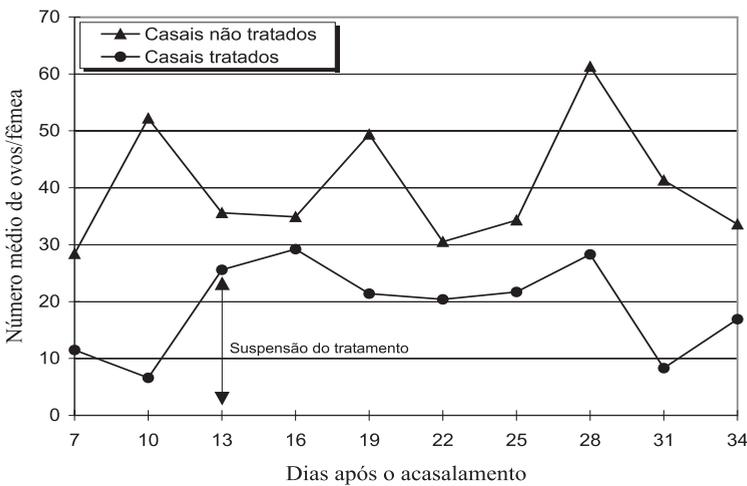


Figura 2. Número médio ( $\pm$  EP) de ovos produzidos/fêmea de *D. speciosa* até aos 34 dias após o acasalamento, para casais tratados com lufenuron e não tratados (n=15). Colunas com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

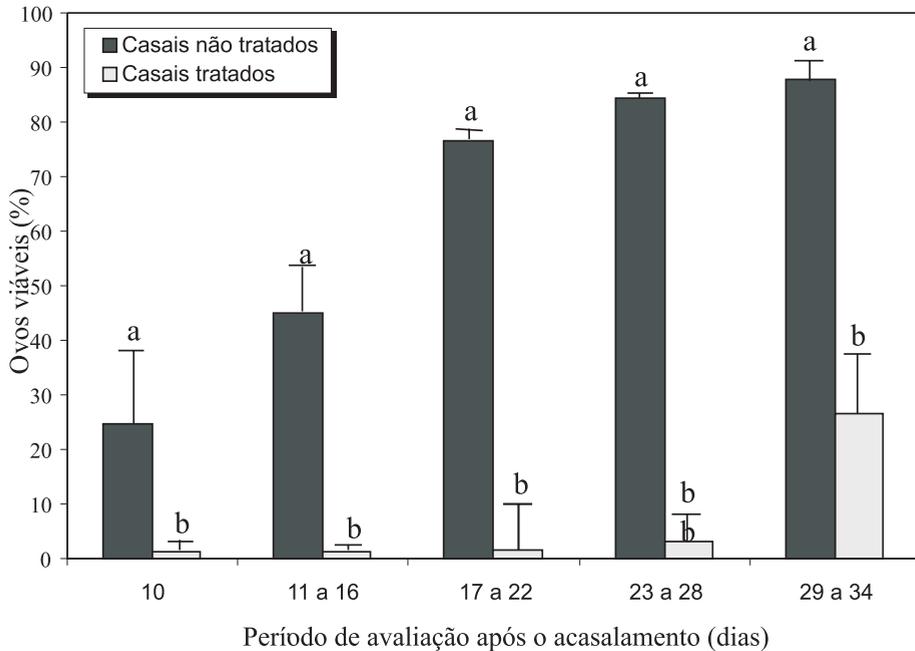


Figura 3. Viabilidade de ovos ( $\pm$  EP) de *D. speciosa*, procedentes de casais tratados com lufenuron e não tratados (n=8). Agrupamentos de colunas seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Convém salientar, que nos ovos considerados inviáveis, provenientes de fêmeas tratadas, foi observado o desenvolvimento embrionário sem que, no entanto, houvesse a eclosão da larva, uma vez que o embrião praticamente formado podia ser visto através do córion do ovo, por ocasião da avaliação de sua viabilidade. Assim, o efeito de lufenuron sobre as fêmeas de *D. speciosa* não foi necessariamente esterilizante, ou seja, não proporcionou obrigatoriamente a produção de ovos estéreis. Aparentemente, o produto ingerido pela fêmea foi transferido transovarianamente para o embrião, afetando, de alguma forma, o seu desenvolvimento embrionário, e impedindo consequentemente a eclosão da larva. Resultados semelhantes foram obtidos por Schroeder & Sutton (1978) que observaram menor viabilidade de ovos de *Diaprepes abbreviatus* L. (Coleoptera:

Curculionidae) após os adultos desta espécie serem mantidos em contato com folhas de citros tratadas com o regulador de crescimento diflubenzuron. Blumberg *et al.* (1985) constataram efeito esterilizante de triflumuron sobre *Carpophilus hemipterus* L. (Coleoptera: Nitidulidae).

Considerando-se ação conjunta do inseticida lufenuron sobre adultos de *D. speciosa*, com relação aos efeitos sobre a fecundidade dos adultos e a viabilidade de ovos, verifica-se que nos insetos tratados, cada fêmea gerou, em média, 35,2 larvas de 1º instar, durante o período de oviposição, enquanto que nos insetos não tratados foram geradas 258 larvas/fêmea (Fig. 4).

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que o regulador de crescimento de insetos lufenuron, reduz a fecundidade de fêmeas de *D. speciosa*,

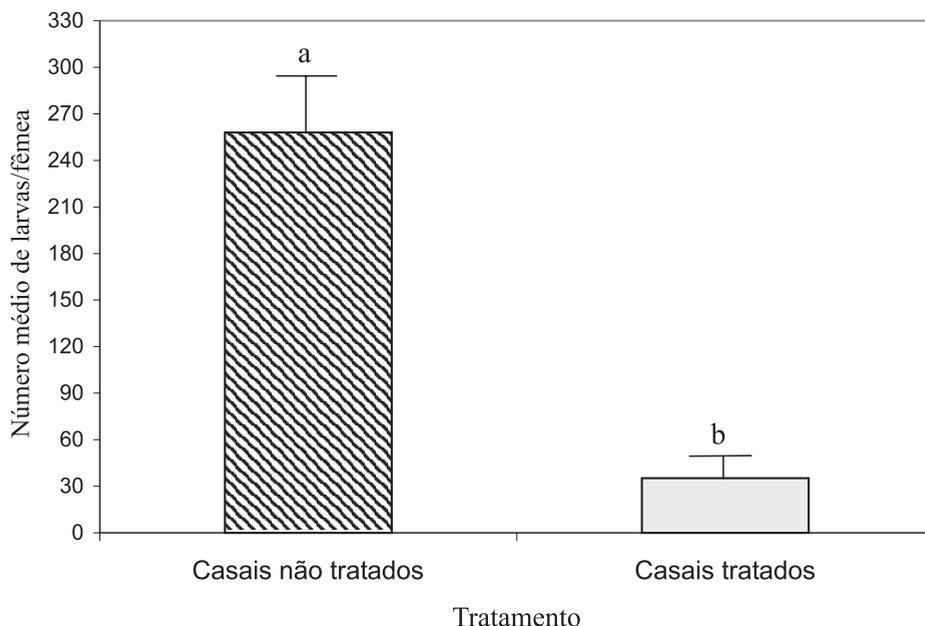


Figura 4. Número médio total ( $\pm$  EP) de larvas eclodidas/fêmea de *D. speciosa* até 34 dias após o acasalamento, obtidos de casais tratados com lufenuron e não tratados (n=15). Colunas com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

quando ingerido pelos adultos, o mesmo acontecendo com a viabilidade dos ovos provenientes de fêmeas tratadas. O efeito deletério sobre a progênie de *D. speciosa* pode ser de grande significância em condições de campo, já que as larvas da praga causam danos em partes subterrâneas de plantas cultivadas. A acentuada redução na população de larvas, através do emprego de lufenuron sobre adultos de *D. speciosa*, poderá conter o aumento populacional de suas larvas no solo, impedindo assim a ocorrência do dano econômico na cultura em questão.

No entanto, trabalhos dessa natureza devem ser realizados em condições de campo, para a comprovação destes resultados obtidos

em condições de laboratório. Aparentemente, a única diferença marcante entre as condições de laboratório e de campo, seria quanto à dose residual, em função das chuvas e/ou dos raios solares, que poderiam reduzir o efeito deletério do produto sobre o inseto. Entretanto, o problema poderia ser contornado através do emprego de maior dosagem de lufenuron ou de maior número de aplicações, ainda a ser pesquisada.

#### Literatura Citada

**Blumberg, D., S. Doron & S. Bitton. 1985.** Effect of triflumuron on two species of nitidulid beetles, *Carpophilus hemipterus*

- and *Urophorus humeralis*. Phyto-parasitica 13: 9-19.
- Elek, J.A. & B.C. Longstaff. 1994.** Effect of chitin-synthesis inhibitors on stored-products beetles. Pest. Sci. 40: 225-230.
- Gassen, D.N. 1989.** Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil. EMBRAPA-CNPT, Documento 13, 49 p.
- Gassen, D.N. 1994.** Pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo, Aldeia Norte, 92p.
- Grosscurt, A.C. 1978.** Diflubenzuron: Some aspects of its ovicidal and larvicidal mode of action and evaluation of its practical possibilities. Pest. Sci. 9: 373-386.
- Khaler, A.L., A.E. Olness, G.R. Suttter, C.D. Dybing & O.J. Devine. 1985.** Root damage by corn rootworm and nutrient content in maize. Agron. J. 77: 769-774.
- Krysan, J.L. 1986.** Introduction: biology, distribution, and identification of pest *Diabrotica*, p. 1-23. In J.L. Krysan. & T.A. Miller (ed.). Methods for study of pest *Diabrotica*. New York; Springer Verlag, 260p.
- Lovestrand, S.G. & J.B. Beavers. 1980.** Effect of diflubenzuron on four species of weevil attacking citrus in Florida. Fla. Entomol. 63: 112-115.
- Schroeder, W.J., R.A. Beavers, R.A. Sutton & A.G. Selhima. 1976.** Ovicidal effect of Thompson-Hayward TH 6040 in *Diaprepes abbreviatus* on citrus in Florida. J. Econ. Entomol. 69: 780-782.
- Schroeder, W.J. & R.A. Sutton. 1978.** *Diaprepes abbreviatus*: suppression of reproductive potential on citrus with an insect regulator plus spray oil. J. Econ. Entomol. 71: 69-70.
- Silva-Werneck, J.O., M.R. De Faria, J.R.M.V. Abreu Neto, B.P. Magalhães & F.G.B. Schmidt. 1995.** Técnica de criação de *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) para bioensaios com bacilos e fungos entomopatogênicos. An. Soc. Entomol. Brasil. 24:45-52.
- White, R. 1977.** Sexual characters of species of *Diabrotica* (Chrysomelidae: Coleoptera). Ann. Entomol. Soc. Am. 70: 168.

Recebido em 04/04/98. Aceito em 29/01/99.

---