

**EFEITO DO REGULADOR DE CRESCIMENTO DE INSETOS
LUFENURON NA FECUNDIDADE E VIABILIDADE DE OVOS
DE *Diabrotica speciosa* (GERMAR, 1824) (COLEOPTERA:
CHRYSOMELIDAE)**

Crébio José Ávila¹

Octávio Nakano²

Marcone César Mendonça Chagas³

INTRODUÇÃO

Os adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) alimentam-se da folhagem de várias espécies de plantas de importância econômica, dentre elas, o feijoeiro, soja, batatinha, girassol, milho, além de várias hortaliças e frutíferas (HAJI, 1981; GASSEN, 1989; VIANA, 1995). Entretanto, são as larvas deste crisomelídeo que têm causado maiores danos, especialmente nas culturas do milho e da batatinha. Na cultura do milho, as larvas alimentam-se das raízes adventícias, afetando diretamente a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plantas, tornando-as menos produtivas e mais suscetíveis às doenças e ao tombamento, o que contribui, neste último caso, para o aumento de perdas da produção quando a colheita é realizada mecanicamente (KAHLER et al., 1985; SILVA, 1995). Na cultura da batatinha, as larvas de *D. speciosa* perfuram os tubérculos, reduzindo a produtividade e a qualidade comercial do produto.

O controle de *D. speciosa* no Brasil é realizado quase exclusivamente através do emprego de inseticidas químicos. O controle de adultos dessa praga tem-se mostrado pouco eficiente, já que o inseto, em razão de sua característica e habilidade de vôo, dispersa-se com facilidade nos cultivos, o que proporciona a

¹ EMBRAPA/CPAO, Caixa Postal 661, 79804-970 – Dourados, MS.

² ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Caixa Postal 09, 13418-900 – Piracicaba, SP.

³ EMBRAPA/EMPARN, Caixa Postal 188, 59030-530 – Natal, RN.

ocorrência de freqüentes reinfestações, quando as condições ambientais favorecem o aumento populacional da praga. O controle preventivo de larvas de *D. speciosa*, através do tratamento de sementes, também tem sido considerado ineficiente, 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 do sistema radicular (GASSEN, 1994).

O uso de reguladores de crescimento de insetos visando ao controle de pragas, apresenta vantagens ecotoxicológicas sobre os inseticidas convencionais, principalmente pela baixa toxicidade para mamíferos e alta especificidade. Essas substâncias podem apresentar efeito esterilizante quando aplicados sobre adultos de várias ordens de insetos-praga, afetando a sua fecundidade e/ou a viabilidade dos ovos (SCHROEDER et al., 1976; GROSSCURT, 1978; SCHROEDER & SUTTON, 1978; LOVESTRAND & BEAVERS, 1980). Em coleópteros, o efeito esterilizante dos reguladores de crescimento tem sido comprovado em pragas que atacam a parte aérea de plantas cultivadas (BLUMBERG et al., 1985; ASCHER et al., 1986; HAYNES & SMITH, 1989) e em espécies que atacam grãos armazenados (ELEK & LONGSTAFF, 1994). O uso de produtos que afetam a fecundidade e/ou a viabilidade de ovos, através do tratamento de insetos adultos, é de maior significância quando as espécies que causam danos apresentam dificuldades de controle, seja devido à ineficácia de produtos disponíveis ou em decorrência de restrições de caráter econômico e/ou ambiental. *D. speciosa* pode ser considerada praga prioritária para estudos dessa natureza, pois tanto os adultos como as larvas apresentam fortes limitações de controle, através do emprego dos inseticidas convencionais. Sendo assim, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito do regulador de crescimento de inseto Lufenuron sobre a fecundidade e viabilidade de ovos de *D. speciosa* quando aplicado sobre adultos, via ingestão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o ano de 1996, no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz

de Queiroz – USP, em Piracicaba-SP, sob condições de laboratório à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

A fim de garantir a disponibilidade de insetos para a realização do ensaio, estabeleceu-se uma criação de manutenção de *D. speciosa* em laboratório, adaptando-se a metodologia descrita por MILANEZ (1995) para a criação desta espécie. Adultos recém-emergidos da criação foram sexados, com machos e fêmeas colocados, separadamente, em gaiolas, para evitar o acasalamento. Os insetos foram alimentados durante 72 horas com folhas de feijoeiro tratadas com Lufenuron. A pulverização das plantas de feijão foi efetuada em alto volume, com uma solução que continha 0,0333% de ingrediente ativo de Lufenuron, equivalente à dosagem de 500 mL do produto comercial (Match CE) em 150 litros de água. Similarmente, um grupo de machos e outro de fêmeas do inseto foram alimentados com folhas de feijoeiro não tratadas. Após o período de pré-tratamento, os insetos foram acasalados de modo a constituírem quatro combinações de cruzamento (Tabela 1), sendo agrupados cinco casais/gaiola e alimentados, a partir de então, com folíolos de feijoeiro não tratados com Lufenuron. Os folíolos foram mantidos túrgidos através de pequenos vidros com água colocados no interior da gaiola. O alimento foi trocado a cada 48 horas, para atender à demanda alimentar dos insetos e evitar o seu ressecamento.

Tabela 1. Cruzamentos provenientes de machos e fêmeas de *Diabrotica speciosa* alimentados com folhas de feijoeiro tratadas (T) ou não tratadas (NT) com Lufenuron.

Tratamentos	Cruzamentos
1	Macho-NT × Fêmea-NT
2	Macho-NT × Fêmea-T
3	Macho-T × Fêmea-NT
4	Macho-T × Fêmea-T

O experimento, inteiramente casualizado, teve quatro tratamentos (cruzamentos) e quatro repetições (gaiola com cinco casais).

Para avaliar o efeito do Lufenuron sobre a fecundidade de *D. speciosa*, colocou-se dentro de cada gaiola, como substrato para oviposição, um recipiente plástico com 3,0 cm de diâmetro por 1,5 cm de altura, contendo no seu interior gaze de cor preta e umedecida. A postura, avaliada a cada quatro dias, persistiu até o 20º dia após o acasalamento. Os ovos foram extraídos do substrato de oviposição em água corrente, lavando-se o gaze sobre um tecido fino ("voil") e contados sob microscópio estereoscópico. Em cada período de avaliação, retiraram-se amostras de 50 ovos para a determinação da viabilidade. Para isso, os ovos foram colocados em placa de Petri forrada com papel filtro umedecido e mantidos em câmara climatizada, à temperatura de 25°C, 60% de umidade relativa (UR) e fotofase de 14 horas. A viabilidade dos ovos foi determinada nove dias após o início da incubação, registrando-se o número de larvas eclodidas na placa de Petri. Os dados de fecundidade e de viabilidade de ovos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até quatro dias após o acasalamento, a fecundidade de *D. speciosa* foi significativamente reduzida quando machos tratados foram acasalados com fêmeas tratadas (Tabela 2). Quando apenas um dos sexos recebeu o pré-tratamento com Lufenuron, o número de ovos produzidos/fêmea não diferiu estatisticamente da Testemunha (Macho-NT × Fêmea-NT). Nos quatro períodos subsequentes de avaliação (4-8, 8-12, 12-16 e 16-20 dias), o número de ovos/fêmea, não diferiu estatisticamente entre os tratamentos. Diante dos resultados, pode-se constatar que no cruzamento em que machos e fêmeas de *D. speciosa* foram tratados com Lufenuron, houve redução imediata na capacidade de postura do inseto, o mesmo não acontecendo quando apenas um dos sexos recebeu o tratamento. A partir do quarto dia após o acasalamento, a fecundidade de *D. speciosa* foi recuperada, o que

evidencia a perda do efeito do Lufenuron. ELEK & LOMGSTAFF (1994) também constataram que as gerações F₁ e F₂ de *Rhyzopertha dominica* (Fab.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) e *Tribolium castaneum* (Herbst.) foram inibidas quando os adultos destas espécies foram expostos à grãos de trigo tratados com os reguladores de crescimento Triflumuron, Chlorfluazuron, Teflubenzuron e Flufenoxuron.

Com relação à viabilidade dos ovos (Tabela 3), verifica-se que, nos tratamentos onde as fêmeas foram submetidas ao Lufenuron, houve redução significativa ao número de larvas eclodidas até o oitavo dia após o acasalamento. Resultados semelhantes foram obtidos por SCHROEDER & SUTTON (1978) que observaram menor viabilidade de ovos de *Diapreps abbreviatus* L. quando adultos desta espécie foram mantidos em contato com folhas de citros tratadas com o regulador de crescimento Diflubenzuron. BLUMBERG et al. (1985) também constataram efeito esterilizante do regulador de crescimento de insetos Triflumuron sobre *Carpophilus hemipterus*. Estes autores ainda verificaram que quando os insetos foram transferidos para dietas não tratadas, continuaram efetuando posturas estéreis até aos nove dias após o tratamento, recuperando-se gradativamente sua viabilidade após este período.

Tabela 2. Número médio de ovos produzidos/fêmea de *Diabrotica speciosa* nos diferentes cruzamentos, quando machos e fêmeas foram alimentados com folhas de feijoeiro tratadas¹ (T) ou não tratadas (NT) com Lufenuron. Temperatura 23°C; UR 60±10%; fotofase 14h.

Tratamentos (cruzamentos)	Período após o acasalamento				
	4	4-8	8-12	12-16	16-20
Macho-NT x Fêmea-NT	24,0 a	54,8 a	73,2 a	68,3 a	77,0 a
Macho-NT x Fêmea-T	29,3 a	39,2 a	54,7 a	32,8 a	51,6 a
Macho-T x Fêmea-NT	21,9 ab	50,7 a	31,6 a	38,0 a	43,7 a
Macho-T x Fêmea-T	0,3 b	47,2 a	22,1 a	41,5 a	74,9 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$)

¹ Folhas de feijoeiro pulverizadas em alto volume com solução de água que continha 0,033% de Lufenuron

Quando apenas os machos de *D. speciosa* foram tratados com Lufenuron (Macho-T × Fêmea-NT), a viabilidade de ovos não diferiu estatisticamente do tratamento testemunha (Macho-NT × Fêmea-NT), evidenciando que o efeito do produto sobre a viabilidade de ovos não está relacionado ao macho (Tabela 3). A partir do oitavo dia após o tratamento, a viabilidade de ovos provenientes de fêmeas tratadas foi recuperada, com os valores não diferindo estatisticamente entre os cruzamentos. Pode-se inferir portanto, que os machos tratados com Lufenuron transferiram normalmente o esperma para as fêmeas não tratadas por ocasião da cópula. Convém salientar que, nos ovos considerados inviáveis, provenientes de fêmeas tratadas, foi observado o desenvolvimento embrionário sem que 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. Em razão disso, o efeito do Lufenuron sobre as fêmeas de *D. speciosa* não é necessariamente esterilizante. Aparentemente, o produto ingerido pela fêmea foi transferido transovariamente para o embrião, afetando de alguma forma o seu desenvolvimento e impedindo a eclosão da larva.

Tabela 3. Viabilidade dos ovos de *Diabrotica speciosa* nos diferentes cruzamentos, quando machos e fêmeas foram alimentados com folhas de feijoeiro tratadas¹ (T) ou não tratadas (NT) com Lufenuron. Temperatura 23°C; UR 60 ± 10%; fotofase 14h.

Tratamentos (cruzamentos)	Período após o acasalamento				
	4	4-8	8-12	12-16	16-20
Macho-NT x Fêmea-NT	78 a	94 a	94 a	66 a	54 a
Macho-NT x Fêmea-T	0 b	7 b	73 a	77 a	72 a
Macho-T x Fêmea-NT	76 a	60 a	69 a	78 a	70 a
Macho-T x Fêmea-T	0 b	6 b	71 a	83 a	63 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$)

¹ Folhas de feijoeiro pulverizadas em alto volume com solução de água que continha 0,033% de Lufenuron.

A partir do oitavo dia após o acasalamento, a viabilidade dos ovos oriundos de fêmeas tratadas foi recuperada, com os valores não diferindo estatisticamente entre os diferentes cruzamentos (Tabela 3).

RESUMO

Avaliou-se o efeito do regulador de crescimento de insetos Lufenuron (Match CE) sobre a fecundidade e viabilidade de ovos de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera-Chrysomelidae) em condições de laboratório. Machos e fêmeas virgens de *D. speciosa* foram alimentados separadamente durante 72 horas com folhas de feijoeiro tratadas (T) ou não tratadas (NT) com Lufenuron. A pulverização das plantas de feijão foi efetuada em alto volume, com uma solução que continha 0,0333% de ingrediente ativo do inseticida. Após o pré-tratamento, os insetos foram acasalados e alimentados com folhas de feijoeiro não tratadas, de modo a constituírem os seguintes cruzamentos ou tratamentos: Macho-T x Fêmea-T; Macho-NT x Fêmea-T; Macho-T x Fêmea-NT e Macho-NT x Fêmea-NT. Constatou-se uma redução imediata na fecundidade do inseto somente nos cruzamentos em que os machos e fêmeas foram tratados com Lufenuron, com a fecundidade sendo recuperada após o quarto dia do tratamento. A viabilidade dos ovos foi também significativamente reduzida até o oitavo dia após o tratamento, quando as fêmeas de *D. speciosa* foram submetidas ao Lufenuron. A partir deste período, a viabilidade do inseto foi recuperada, com os valores não diferindo entre os cruzamentos (tratamentos).

Palavras-chave: Regulador de crescimento de insetos, Lufenuron, *Diabrotica speciosa*, fecundidade, viabilidade de ovos.

SUMMARY

EFFECT OF INSECT GROWTH REGULATOR LUFENURON ON FECUNDITY AND EGG VIABILITY OF *Diabrotica speciosa* (GERMAR, 1824) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

The effect of insect growth regulator Lufenuron (Match CE) on fecundity and egg viability of *Diabrotica speciosa* was studied under laboratory conditions. Virgin males and females were fed during a 3-day period with natural diet (bean leaves) treated (T) with a Lufenuron solution at 0.0033% a.i. As a control, another group of females and males were fed with untreated diet (U). After treatment, males and females were mated and fed with untreated diet at the following treatments: T-male \times T-female; T-male \times U-female; U-male \times T-female and U-male \times U-female. When both males and females of *D. speciosa* were treated with Lufenuron, the fecundity was significantly reduced until 4 days after treatment, then the fecundity was recovered. The egg viability was significantly reduced until 8th day after treatment when females were treated with Lufenuron.

Key-words: Insect growth regulator, Lufenuron, *Diabrotica speciosa*, fecundity, egg viability.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCHER, K.R.S.; N.E. NEMMY; D. BLUMBERG; S. GOLDENBERG, 1986. Egg-Sterilization Effect of Benzoylphenylureas Via the Adult Stage of the Nitidulid Beetle *Carpophilus hemipterus*. *Phytoparasitica*, 14(3): 187-192.
- BLUMBERG, D.; S. DORON & S. BITTON, 1985. Effect of Triflumuron on Two Species on Nitidulid Beetles, *Carpophilus hemipterus* and *Urophorus humeralis*. *Phytoparasitica*, 13(1): 9-19.

- ELEK, J.A. & B.C. LONGSTAFF, 1994. Effect of Chitin-Synthesis Inhibitors of Stored-Products Beetles. **Pesticide Science**, **40**: 225-230.
- GASSEN, D.N., 1989. **Insetos Subterrâneos Prejudiciais às Culturas no Sul do Brasil**. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 49p. (Documentos, 13).
- 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 Mode of Action and Evaluation of its Practical Possibilities. **Pesticide Science**, **9**: 373-386.
- HAJI, N.F.P., 1981. Biologia, Dano e Controle do Adulto de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) na Cultura da Batatinha (*Solanum tuberosum* L.). Piracicaba. 53p. (Doutorado – ESALQ/USP).
- HAYNES, J.W. & J.W. SMITH, 1989. Evaluation of a New Method for Sterilizing Boll Weevils (Coleoptera: Curculionidae) by Dipping in a Diflubenzuron Suspension Followed by Irradiation. **Jour. of Economic Entomology**, **82**(1): 64-68.
- KHALER, A.L.; A.E. OLNES; G.R. SUTTER; C.D. DYBING; O.J. DEVINE, 1985. Root Damage by Corn Rootworm and Nutrient Content in Maize. **Agronomy Journal**, **77**(5): 769-774.
- LOVESTRAND, S.G. & J.B. BEAVERS, 1980. Effect of Diflubenzuron on Four Species of Weevil Attacking Citrus in Florida. **Florida Entomologist**, **63**: 112-115.
- MILANEZ, J.M., 1995. Técnicas de Criação e Bioecologia de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Piracicaba. 102p. (Doutorado – ESALQ/USP).
- SCHROEDER, W.J.; R.A. BEAVERS; R.A. SUTTON; A.G. SELHIMA, 1976. Ovicidal Effect of Thompson-Hayward TH 6040 in *Diapreps abbreviatus* on Citrus in Florida. **Jour. of Economic Entomology**, **69**(6): 780-782.
- SCHROEDER, W.J. & R.A. SUTTON, 1978. *Diapreps abbreviatus*: Suppression of Reproductive Potential on Citrus with an Insect Regulator Plus Spray Oil. **Jour. of Economic Entomology**, **71**(1): 69-70.

- SILVA, M.T.B., 1995. Considerações sobre a Necessidade de Pesquisas para o Manejo de Lagartas Radiculares do Gênero *Diabrotica* (Coleoptera: Chrysomelidae). In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., Dourados. **Ata e Resumos**. p.45-60.
- VIANA, P.A., 1995. Manejo de Larvas de *Diabrotica speciosa* em Sistemas Agrícolas. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., Dourados. **Ata e Resumos**, p.45-46.