

**PROTEÇÃO DE PLANTAS****Preferência Alimentar de Adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) por Genótipos de Batata (*Solanum* spp.)**FERNANDO M. LARA<sup>1</sup>, HAROLDO L. B. SARGO<sup>2</sup> E ARLINDO L. BOIÇA JÚNIOR<sup>1</sup><sup>1</sup>Dept° de Fitossanidade, FCAV/UNESP, Rod. Carlos Tonanni, km 5, 14870-000, Jaboticabal, SP.<sup>2</sup>Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Av. Bandeirantes, 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 29(1): 131-137 (2000)Resistance of Potato Genotypes (*Solanum* spp.) to Adults of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae): Feeding Nonpreference

**ABSTRACT** – The feeding nonpreference of adults of *Diabrotica speciosa* (Germar) for the Achat, Baronesa, Monalisa, N 140-201 and NYL 235-4 potato genotypes was evaluated. Free choice and no choice tests were accomplished, in laboratories and greenhouse conditions, in Jaboticabal, SP, Brazil. In two tests, leaflets disks of plants 40 days-old (sowed in pots) were used. In another six tests, with the same genotypes (except N 140-201), the disks were collected from field grown plants with 30, 50 and 70 d.a.p. In the Petri dishes (replications or blocks), adults of *D. speciosa* were released in the rate of two/disk; the consumption was evaluated after 24 hours. Two other no choice tests were run in cages, on plants with 15 and 45 d.a.p., where three and 10 adults/plant were released respectively; the leaf area consumption was evaluated four and five days later. The NYL 235-4 genotype was the least consumed (1.08 to 1.12 mg dry weight) in free choice and no choice laboratory tests (plants sowed in pots). With field material (free choice and no choice tests), NYL 235-4 (26.2 and 66.1 mg of fresh weight) and Baronesa (30.2 and 57.9 mg of fresh weight) were the least consumed. In the cage tests (no choice) the lowest consumption was also verified in NYL 235-4 (3.35 cm<sup>2</sup> and 16.70 cm<sup>2</sup>/plant). Those results show that feeding nonpreference is the resistance mechanism of the NYL 235-4 potato genotype to the adults of *D. speciosa*.

**KEY WORDS:** Insecta, host plant resistance, antixenosis.

**RESUMO** – Avaliou-se a preferência alimentar de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar), pelos genótipos de batata Achat, Baronesa, Monalisa, N 140-201 e NYL 235-4. Foram realizados ensaios com e sem chance de escolha, em laboratórios e em casa de vegetação, na FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. Em dois testes utilizaram-se discos de folíolos provenientes de plantios em vaso (plantas com 40 dias); em outros seis semelhantes (exceção ao genótipo N 140-201) foram utilizados discos de folíolos provenientes de plantio de campo (plantas com 30, 50 e 70 dias). Nas placas de Petri (repetições) foram liberados dois

adultos/disco. Dois outros ensaios foram efetuados em gaiolas (sem chance de escolha), no interior de casa de vegetação, com plantas com 15 e 45 dias de idade, liberando-se três e 10 adultos/planta respectivamente, avaliando-se o consumo de área foliar quatro e cinco dias após. Nos testes em laboratório com material de vaso, o genótipo NYL 235-4 (com e sem chance) foi o menos consumido (1,08 a 1,12 mg de peso seco). Com material de campo (com e sem chance), o peso de matéria fresca consumida pela praga foi menor em NYL 235-4 (médias de 26,2 e 66,1 mg) e Baronesa (30,2 e 57,9 mg). Nos ensaios em gaiolas (sem chance) também verificou-se menor consumo em NYL 235-4 (3,35 cm<sup>2</sup> e 16,70 cm<sup>2</sup>/planta). Esses resultados revelam que o genótipo NYL 235-4 apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação em relação a *D. speciosa*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, resistência varietal, antixenose.

Os insetos apresentam-se como um dos problemas limitantes da cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.), podendo reduzir a produção em até 33% (França & Barbosa 1987), requerendo gastos elevados com controle químico, sendo este em torno de 19% do custo de produção (Curzio 1993). Entre eles, *Diabrotica speciosa* Germar é considerada praga principal ou secundária de várias culturas (Magalhães & Carvalho 1988), em especial leguminosas, cucurbitáceas e solanáceas, encontrando-se difundida por todo o território nacional. As larvas desse inseto efetuam perfurações, rasas ou profundas, nos tubérculos, além de danificar as plantas no início do desenvolvimento da cultura, durante a brotação e a emergência (Ferro & Boiteau 1993).

Quanto aos danos causados pelos adultos, Cranshaw & Radcliffe (1980), em ensaio simulando injúrias de insetos através da remoção de folhas de batata, observaram que as plantas podem-se recuperar após uma desfolha de até 33% no início do ciclo da cultura; desfolha mais intensa, da ordem de 67%, resultou em perdas na produção.

Como os adultos colocam os ovos no solo, ao redor das plantas, qualquer efeito negativo da planta sobre os adultos irá colaborar para a ocorrência de menor número de larvas e, conseqüentemente, para a redução dos danos

na parte subterrânea. Isto posto e tendo em vista a elevação dos custos de produção e os efeitos indesejáveis dos inseticidas, um dos métodos alternativos de controle desses insetos que vem sendo bem pesquisado é o uso de plantas resistentes, que oferece uma série de vantagens, inclusive a de se integrar perfeitamente em programas de manejo de pragas, conforme pode-se observar em inúmeros exemplos citados por Lara (1991).

Na década de 40 iniciou-se um programa de melhoramento da batata nos EUA visando à resistência ao crisomelídeo *Leptinotarsa decemlineata* (Say), a partir da batata selvagem mexicana (*Solanum demissum* Lindl.) e outras espécies selvagens (Torka 1950). *S. berthaultii* Hawkes também tem sido utilizada com freqüência em vários programas de desenvolvimento de plantas resistentes de batata a *L. decemlineata* (Flanders et al. 1992, França & Tingey 1994, França et al. 1994). Essa espécie vem sendo utilizada, na Universidade de Cornell, como fonte de resistência a vários insetos e ácaros, revelando bons resultados inclusive com seus híbridos obtidos com *S. tuberosum* (Gregory et al. 1986, Tingey 1991, Plaisted et al. 1992), embora a transferência da resistência seja complicada devido a certas características agronômicas indesejáveis, incluindo-se a presença de glicoalcalóides nos tubérculos.

Seguindo esta linha, Plaisted *et al.* (1992) produziram o clone NYL 235-4 com boas qualidades agrônomicas e alta resistência a *L. decemlineata*. Este clone sofre três a sete vezes menos perdas na produção do que materiais suscetíveis.

Com *D. speciosa*, Bonine (1997), comparando cultivares comerciais de batata em relação aos seus danos em condições de campo, verificaram que a Santo Amor foi resistente às larvas do inseto, apresentando uma média de 6,4 furos/tubérculo, enquanto em Baronesa esse número atingiu 8,32. Em condições de laboratório, em testes com e sem chance de escolha, o autor constatou que os adultos da praga consumiram menor área foliar da cultivar Baronesa em relação às cultivares Macaca, Monte Bonito, Santo Amor e Trapeira.

No presente trabalho objetivou-se verificar a presença do tipo de resistência – não-preferência para alimentação – a *D. speciosa*, em genótipos de batata.

### Material e Métodos

**Ensaio em laboratório:** Efetuaram-se testes de preferência para alimentação em condições de laboratório, no interior de BOD, sob temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e escotofase de 24h (para se evitar qualquer influência da posição das lâmpadas), com e sem chance de escolha, a partir de material semeado em maio de 1997 em vasos e protegidos em casa de vegetação, utilizando-se plantas dos genótipos Achat, Baronesa, NYL 235-4, Monalisa e N 140-201, com 40 dias do plantio. Testes semelhantes foram realizados com plantas provenientes de plantio de campo em junho de 1997, com 30, 50 e 70 dias do plantio, excetuando-se o genótipo N 140-201.

Nos testes com chance de escolha, utilizaram-se discos de folíolos de cada genótipo, com 2 cm de diâmetro, os quais foram colocados em placas de Petri, em círculo, sobre papel filtro umedecido. Dois adultos/disco foram liberados no interior de cada placa, onde permaneceram até que um dos discos apresentasse um mínimo de 75%

de sua área consumida, momento em que se retiraram os insetos e procedeu-se à avaliação do peso consumido (Cantelo *et al.* 1987). Esses testes foram realizados em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições.

Os testes sem chance de escolha foram conduzidos da mesma maneira que os anteriores, utilizando-se, porém, apenas um dos genótipos por placa, colocando-se dois discos e quatro insetos.

**Ensaio em gaiolas:** Foram efetuados testes, sem chance de escolha, com os genótipos Achat, Baronesa, Monalisa, N 140-201 e NYL 235-4, semeados em vasos e mantidos em gaiolas individuais, utilizando-se plantas com 15 dias (quatro repetições) e com 45 dias (cinco repetições), em delineamentos inteiramente casualizados. No primeiro caso, foram liberados três adultos do crisomelídeo/planta, durante um período de quatro dias; no segundo caso, liberaram-se 10 adultos durante cinco dias; avaliaram-se a área foliar consumida (15 e 45 dias) e a porcentagem de folíolos atacados (45 dias).

Os dados obtidos em todos os testes foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

**Ensaio em laboratório:** Os dados de peso seco consumido verificados em testes com e sem chance de escolha, com plantas de 40 dias da semeadura (Tabela 1), revelaram diferença significativa entre os genótipos apenas no teste com chance de escolha, destacando-se o clone NYL 235-4 como o menos preferido para alimentação pelos adultos de *D. speciosa* (1,08 mg), enquanto Monalisa foi o mais consumido (4,08 mg).

Quanto aos dados de peso de matéria fresca consumida por *D. speciosa*, nos ensaios com chance de escolha efetuados com plantas aos 30, 50 e 70 dias do plantio (Tabela 2), notam-se diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos aos 50 e 70 dias, nos

Tabela 1. Peso seco consumido (mg) por adultos de *D. speciosa* em genótipos de batata (40 dias da sementeira), em testes com e sem chance de escolha, em laboratório. (Temperatura:  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ; escotofase: 24h).

Genótipo	Peso seco consumido (Média $\pm$ EP) <sup>1</sup>	
	Com chance	Sem chance
Monalisa	4,08 $\pm$ 0,74 a	2,08 $\pm$ 0,55
N 140-201	3,42 $\pm$ 0,67 ab	2,85 $\pm$ 0,69
Achat	3,75 $\pm$ 0,64 a	2,18 $\pm$ 0,82
Baronesa	2,84 $\pm$ 0,78 ab	1,39 $\pm$ 0,57
NYL 235-4	1,08 $\pm$ 0,43 b	1,12 $\pm$ 0,42
F	3,89*	1,38 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	33,14	40,14

<sup>1</sup> Dados originais. Para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

<sup>ns</sup> Não significativo; \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

quais NYL 235-4 e Baronesa foram menos preferidos para alimentação que os demais genótipos. Nos ensaios sem chance de escolha só se detectou diferença aos 30 dias, des-

tacando-se o genótipo Baronesa como o menos consumido (26,6 mg) em contraste com Monalisa, no qual ocorreu o maior consumo (74,9 mg). Com plantas aos 50 e 70 dias,

Tabela 2. Peso de matéria fresca consumida (mg) por adultos de *D. speciosa* em genótipos de batata, aos 30, 50 e 70 dias da sementeira, em testes com e sem chance de escolha, em laboratório. (Temperatura:  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ; escotofase: 24h).

Genótipo	Peso de matéria fresca consumida (Média $\pm$ EP) <sup>1</sup>					
	Testes com chance			Testes sem chance		
	30 dias	50 dias	70 dias	30 dias	50 dias	70 dias
Monalisa	34,4 ( $\pm$ 7,6)	54,9a ( $\pm$ 9,2)	65,6 a ( $\pm$ 9,3)	74,9a ( $\pm$ 5,6)	118,4 ( $\pm$ 20,2)	90,0 ( $\pm$ 12,6)
Achat	28,2 ( $\pm$ 3,6)	36,7ab ( $\pm$ 6,4)	53,9ab ( $\pm$ 8,4)	44,1ab ( $\pm$ 14,1)	95,6 ( $\pm$ 16,3)	75,9 ( $\pm$ 11,5)
Baronesa	31,0 ( $\pm$ 9,8)	35,6ab ( $\pm$ 4,7)	24,1 b ( $\pm$ 5,8)	26,6 b ( $\pm$ 7,5)	83,5 ( $\pm$ 21,7)	63,6 ( $\pm$ 13,7)
NYL 235-4	30,3 ( $\pm$ 6,5)	21,6 b ( $\pm$ 6,3)	26,7 b ( $\pm$ 7,5)	65,7 ab ( $\pm$ 9,6)	63,6 ( $\pm$ 16,9)	69,0 ( $\pm$ 10,6)
F	0,14 <sup>ns</sup>	3,37*	6,63*	5,41*	1,58 <sup>ns</sup>	0,81 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	35,84	34,30	34,17	23,23	25,10	20,73

<sup>1</sup> Dados originais. Para análise estatística foram transformados em  $(x)^{1/2}$ .

<sup>ns</sup> Não significativo. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

embora tenha havido tendência de menor consumo do inseto em NYL 235-4 e Baronesa, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os resultados obtidos com Baronesa concordam com aqueles obtidos por Bonini (1997) que, em condições de laboratório, constataram que esse genótipo foi menos preferido para alimentação em relação ao demais cultivares avaliados, embora em condições de campo ele tenha sido bem suscetível ao ataque de larvas.

O clone NYL 235-4, que está se revelando resistente a *D. speciosa*, resistência essa do tipo não-preferência para alimentação, é um genótipo que foi melhorado para resistência ao crisomelídeo *L. decemlineata* (Plaisted *et al.* 1992). Stein (1998), em ensaios realizados em Campinas, SP, verificou que os tubérculos desse clone foram pouco atacados por pragas do solo e Sargo (1998) constatou sua resistência às larvas de *D. speciosa*, em experimentos efetuados em Jaboticabal, SP.

**Ensaio em gaiolas:** Nos testes realizados em gaiolas (Tabela 3), sem chance de escolha, não se constatou diferença significativa entre as áreas foliares consumidas nas plantas com 15

dias, embora a área destruída em Monalisa tenha sido praticamente o dobro (6,56 cm<sup>2</sup>) da observada em NYL 235-4 (3,35 cm<sup>2</sup>). Com plantas aos 45 dias (com liberação de 10 insetos/gaiola, durante cinco dias) os dados foram estatisticamente diferentes para área foliar consumida e porcentagem de folíolos atacados, destacando-se NYL 235-4 como o genótipo mais resistente (16,72 cm<sup>2</sup> e 34,6%); os dados obtidos com Baronesa e N 140-201 não diferiram dos de NYL 235-4 e nem dos genótipos mais suscetíveis, Monalisa e Achat, que tiveram 28,42 e 26,98 cm<sup>2</sup> consumidos, respectivamente, e ao redor de 60% de folíolos atacados. Esses resultados revelam que a resistência de NYL 235-4 a adultos de *D. speciosa* permanece mesmo na ausência de outros genótipos, e que o tipo de resistência envolvido é não-preferência para alimentação. Entre os genótipos comerciais avaliados, Baronesa foi o menos preferido.

#### Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao CNPq, à FAPESP, a The McKnight Foundation e ao Centro de Pesquisas de

Tabela 3. Área foliar de genótipos de batata (cm<sup>2</sup>) consumida por adultos de *D. speciosa*, aos 15 e 45 dias após a semeadura, e porcentagem de folíolos atacados em ensaio sem chance de escolha, em gaiolas. Jaboticabal, SP, 1997.

Genótipo	Área consumida (Média ± EP) <sup>1</sup>		% de folíolos atacados <sup>2</sup>
	15 dias	45 dias	
Monalisa	6,56 ± 1,16	28,42 ± 2,91 a	60,80 ± 4,55 a
Achat	3,89 ± 0,71	26,98 ± 1,96 a	60,20 ± 7,04 a
Baronesa	4,08 ± 0,49	24,32 ± 2,17 ab	43,60 ± 2,25 ab
N 140-201	4,09 ± 0,86	20,92 ± 2,23 ab	43,20 ± 4,13 ab
NYL 235-4	3,35 ± 0,70	16,72 ± 2,38 b	34,60 ± 3,97 b
F	2,36 <sup>ns</sup>	5,07*	6,11*
C.V. (%)	37,02	20,02	13,98

<sup>1,2</sup>Dados originais.

<sup>2</sup>Para análise estatística foram transformados em arc sen (P/100)<sup>1/2</sup>.

<sup>ns</sup> Não significativo. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Hortaliças/EMBRAPA, pelo auxílio financeiro e bolsas.

### Literatura Citada

- Bonine, D.P. 1997.** Suscetibilidade de cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) a *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) e ocorrência de outras pragas subterrâneas. (Dissertação de Mestrado), UFP, Pelotas, 59p.
- Cantelo, W.W., L.W. Douglas, L.L. Sanford, S.L. Sinden & K.L. Deahl. 1987.** Measuring resistance to the colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in potato. J. Entomol. Sci. 22: 245-252.
- Cranshaw, W.S. & Radcliffe, E.B. 1980.** Effect of defoliation on yield of potatoes. J. Econ. Entomol. 73:131-134.
- Curzio, I. 1993.** Produzindo mais e melhor. Sinal Verde 12: 2-6.
- Ferro, D.N. & Boiteau, G. 1993.** Management of insect pests. In: Rowe, R.C. (ed.) Potato health management. Wooster, APS Press, p.103-116.
- Flanders, K.L., J.G. Hawkes, E.B. Radcliffe & F.I. Lauer. 1992.** Insect resistance in potatoes: sources, evolutionary relationships, morphological and chemical defenses, and ecogeographical associations. Euphytica 61: 83-111.
- França, F.H. & S. Barbosa. 1987.** O controle de pragas da batata. p.73-84. In: Reifschneider, F.J.B.(ed). Produção de Batata. Brasília. 239p.
- França, F.H. & W. M. Tingey. 1994.** Influence of light level on performance of the colorado potato beetle on *Solanum berthaultii* L. and on resistance expression in *S. berthaultii* Hawkes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 915-919.
- França, F.H., R.L. Plaisted, R.T. Roush, S. Via & W.M. Tingey. 1994.** Selection response of the colorado potato beetle for adaptation to the resistant potato, *Solanum berthaultii*. Entomol. Exp. Appl. 73: 101-109.
- Gregory, P., W.M. Tingey, D.A. Avé & P.Y. Bouthyette. 1986.** Potato glandular trichomes: a physicochemical defensive mechanism against insects. p.160-167. In: M.B. Green & P.A. Hedin (eds), Natural resistance of plants to pests: roles of allelochemicals. ACS Symposium series 296. Amer. Chem. Soc., Washington 243p.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas a insetos. 2ed. São Paulo: Ed. Ícone. 336p.
- Magalhães, B.P. & S.M. Carvalho. 1988.** Insetos associados à cultura, p. 573-589. In: M.J. de O. Zimmermann, M. Rocha & T. Yamada (eds.), Cultura do feijoeiro - fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 589p.
- Plaisted, R.L., W.M. Tingey & J.C. Stephens. 1992.** The germplasm release of NYL 235-4, a clone with resistance to the Colorado potato beetle. Am. Potato J. 69: 843-846.
- Sargo, H.L.B. 1998.** Resistência de genótipos de batata (*Solanum* spp.) a *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) e mecanismos envolvidos. (Dissertação de Mestrado), FFCL/USP, Ribeirão Preto, 56p.
- Stein, C.P. 1998.** Resistência de cultivares de *Solanum tuberosum* e de híbridos de *S. tuberosum* x *S. berthaultii* a *Myzus*

*persicae* (Sulzer), *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *Phthorimaea operculella* (Zeller) e pragas de solo. (Tese de Doutorado). ESALQ/USP, Piracicaba, 74p.

**Tingey, W.M. 1991.** Potato glandular trichomes defensive activity against insect attack. p.126-135. In: P.A. Hedin (ed.). Naturally occurring pest bioregulators.

Washington:ACS. (Symposium Series, 449). 456p.

**Torka, M. 1950.** Breeding potatoes with resistance to the colorado beetle. Am. potato J. 27: 263-271.

*Recebido em 01/02/99. Aceito em 02/02/2000.*

---