

PROTEÇÃO DE PLANTAS**Biologia e Preferência para Oviposição de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) em Folhas de Genótipos de *Solanum tuberosum* (L.) e *Solanum berthaultii* (Hawkes)**

MARIA T.R. LOPES, JOSÉ D. VENDRAMIM E ARIANE P.B.W. THOMAZINI

Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola,
ESALQ/USP, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(2): 319-326 (2000)Biology and Preference for Oviposition of *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Leaves of *Solanum tuberosum* (L.) and *S. berthaultii* (Hawkes) Genotypes

ABSTRACT- Effects of leaves of two introductions of *Solanum berthaultii* (L.) wild species, three *Solanum tuberosum* (L.) cultivars and two *S. tuberosum* x *S. berthaultii* hybrids on the biology and oviposition preference of *Phthorimaea operculella* (Zeller) were evaluated under laboratory conditions. The growth, fecundity and adult longevity on the hybrids NYL 235-4 and N 140-201, with type A glandular trichomes, were similar to the observed on the cultivars Aracy, Apuã and Itararé. *S. berthaultii* PI 473331 (with type A and B trichomes) and PI 473334 (with type A trichomes) slightly affected the larval developmental time (PI 473331) and pupal weight (PI 473334). However, in free choice and no-choice tests, these introductions of *S. berthaultii* were non-preferred for oviposition by *P. operculella*, while the other genotypes did not affect the insect oviposition.

KEY WORDS: Insecta, Gelechiidae, potato tuber moth, host plant resistance, oviposition non-preference.

RESUMO - Avaliou-se, em condições de laboratório, a biologia e a preferência para oviposição de *Phthorimaea operculella* (Zeller) em folhas dos genótipos PI 473331 (com tricomas glandulares tipos A e B) e PI 473334 (com tricomas tipo A) de *Solanum berthaultii* (L.), das cultivares Aracy, Apuã e Itararé de *S. tuberosum* (L.) e dos híbridos (*S. tuberosum* x *S. berthaultii*) NYL 235-4 e N 140-201 (ambos com tricomas tipo A). O desenvolvimento, fecundidade e longevidade de adultos nos dois híbridos foram similares aos observados nas cultivares. Os genótipos de *S. berthaultii* afetaram de forma discreta o desenvolvimento do inseto, provocando pequeno aumento no período larval (PI 473331) e diminuição no peso de pupas (PI 473334). Através de testes com e sem chance de escolha, constatou-se que estes genótipos apresentam resistência do tipo não-preferência para oviposição a *P. operculella*, enquanto os demais genótipos não afetam a oviposição do inseto.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, batata, traça-da-batatinha, resistência de plantas, não-preferência para oviposição.

A traça-da-batatinha, *Phthorimaea operculella* (Zeller), causa severos danos à cultura da batata em vários países de clima tropical, incluindo o Brasil. As lagartas minam folhas e ramos e podem atacar tubérculos expostos no campo e durante o armazenamento, causando grande depreciação do produto. Devido ao emprego excessivo de inseticidas para o controle desta praga, a utilização de plantas com características de resistência tem sido considerada uma alternativa promissora de controle a ser incluída em programas de manejo integrado (Palacios et al. 1993).

Várias pesquisas têm sido realizadas visando à obtenção de fontes de resistência da planta às principais pragas, tendo sido constatados níveis elevados de resistência a insetos e ácaros em espécies selvagens, dentre as quais se destaca *Solanum berthaultii* (Gibson 1971). Um dos mecanismos de defesa destas plantas são os tricomas glandulares presentes nas folhas e ramos. Em *S. berthaultii*, existem dois tipos de tricomas. O tipo A, com 120 a 210 mm de comprimento, possui uma glândula tetralobulada no ápice que libera exsudato por ruptura mecânica, enquanto o tipo B (600 a 950 mm de comprimento) apresenta uma gota ovóide de exsudato que adere por contato (Tingey 1991). Os exsudatos destes tricomas podem imobilizar pequenos artrópodes, impedir ou diminuir a alimentação, aumentar a mortalidade e afetar negativamente o desenvolvimento de algumas espécies de insetos (Tingey & Gibson 1978, Tingey & Sinden 1982, Avé et al. 1987, França & Tingey 1994).

Em relação a *P. operculella*, no entanto, ainda está pouco evidente a eficiência dos tricomas glandulares como fator de resistência. Genótipos portadores de tricomas parecem não afetar a sobrevivência larval (Musmeci et al. 1997, Westedt et al. 1998), mas reduzem o peso pupal e a fecundidade (Musmeci et al. 1997). No que se refere à oviposição, existem divergências sobre o efeito dos dois tipos de tricomas. Valencia (1984) verificou que cultivares com maior

densidade de tricomas tipo A tiveram menor oviposição por *P. operculella*, enquanto cultivares com baixa densidade de tais tricomas foram preferidas. Gurr (1995), entretanto, verificou que a pubescência foliar, caracterizada pela alta densidade de tricomas não glandulares, favorece a postura, independente da existência de tricomas glandulares, enquanto Musmeci et al. (1997) constataram efeitos negativos sobre a oviposição provocados pela alta densidade de tricomas tipo B.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de folhas de genótipos de batata, incluindo alguns com tricomas glandulares, na biologia e preferência para oviposição de *P. operculella*.

Material e Métodos

Foram avaliados os genótipos PI 473331 (com tricomas glandulares tipos A e B) e PI 473334 (com tricomas tipo A) de *S. berthaultii*; as cultivares Aracy, Apuã e Itararé de *S. tuberosum* e os híbridos (*S. tuberosum* x *S. berthaultii*) NYL 235-4 e N 140-201 (ambos com tricomas tipo A). Plantas de PI 473331 e PI 473334 e sementes de NYL 235-4 e N 140-201 foram fornecidas pela Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, enquanto as sementes das cultivares foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas. Todos os genótipos foram cultivados em casa de vegetação, em vasos plásticos com capacidade de 5 L. As plantas de *S. berthaultii* foram multiplicadas por estaquia, segundo recomendações de Bryan et al. (1986) e os demais genótipos, através de batatas-sementes. Os insetos foram oriundos de criação mantida em laboratório, em tubérculos da cultivar Bintje.

Para comparação do desenvolvimento da traça nos diferentes genótipos, foram utilizadas folhas coletadas de plantas com 40 a 45 dias após o plantio. Folíolos de cada material, com o pecíolo envolvido por algodão umedecido para manter a turgidez, foram colocados individualmente em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm). Foram colocadas três lagartas

recém-eclodidas por tubo, num total de 90 lagartas por tratamento. Os tubos foram tamponados com algodão hidrófugo e os folíolos renovados diariamente a partir do 3º dia. A ocorrência de pupas foi observada diariamente, sendo as mesmas pesadas 24 h após a formação. Para avaliação da fecundidade, utilizaram-se 10 casais por tratamento, mantidos individualmente em gaiolas (copos plásticos de 500 mL), cuja abertura era coberta com tecido de tule preso por elástico, sobre o qual colocava-se um pedaço de papel toalha, também fixo por elástico, para receber as posturas. Os insetos foram alimentados com solução de mel a 10%, fornecida em rolo dental, através de uma abertura lateral no copo. Foram avaliados a duração e viabilidade das fases larval e pupal, peso de pupas machos e fêmeas, longevidade de adultos machos e fêmeas e fecundidade.

Para avaliação da não-preferência para oviposição, utilizaram-se folhas coletadas do terço superior das plantas, que foram mantidas em tubos de vidro com água. No teste com chance de escolha, as folhas (uma por genótipo) foram dispostas em gaiolas de acrílico (40 x 33 x 33 cm), sendo liberados 21 casais por gaiola. Os insetos foram alimentados com solução de mel a 10%, fornecida em recipiente de vidro com rolo dental. Foram montadas 10 gaiolas, sendo cinco cobertas com tecido preto e cinco descobertas, para verificar a possível interferência da luminosidade na oviposição. Após 48 h, registrou-se o número de ovos nas folhas. No teste sem chance de escolha, utilizaram-se gaiolas feitas com tubo de PVC (24 x 10 cm), com a parte superior tampada com placa de Petri e a inferior fechada com uma placa de isopor, coberta com filme de PVC, com dois orifícios através dos quais era inserido um tubo de vidro com água, contendo uma folha de um dos genótipos e um recipiente com a solução de mel. Foram instaladas 10 gaiolas (repetições) por tratamento, liberando-se dois casais por gaiola.

Todos os experimentos seguiram o delineamento inteiramente casualizado. Os

dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Nos testes de preferência para oviposição, os dados de número de ovos foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, utilizando-se o esquema fatorial no teste com chance de escolha.

Resultados e Discussão

Na PI 473331, portadora dos tricomas glandulares tipos A e B, e na cv. Aracy, a duração da fase larval de *P. operculella* foi maior (14,9 e 14,4 dias, respectivamente) que nos demais genótipos, excetuando-se 'Apuã' (Tabela 1). No genótipo N 140-201, por outro lado, ocorreu o menor período larval (13,6 dias), o qual diferiu significativamente dos registrados nos genótipos PI 473331, Aracy e Apuã.

Não foram constatadas diferenças na viabilidade larval entre os genótipos, verificando-se valores elevados (acima de 80%) mesmo nas introduções de *S. berthaultii* e no híbrido NYL 235-4 (Tabela 1), o que evidencia que os tricomas glandulares presentes nas folhas destes materiais não afetaram a sobrevivência larval da traça. Este fato provavelmente se deve ao hábito minador das lagartas, as quais, mantendo-se entre as epidermes foliares, ficam protegidas dos exsudatos dos tricomas. Valores relativamente altos de sobrevivência larval da traça também foram observados por Musmeci *et al.* (1997) em duas introduções de *S. berthaultii*, portadoras de tricomas tipo A e B, e por Westedt *et al.* (1998) no genótipo NYL 235-4 (com tricoma tipo A).

Não foram observadas diferenças entre os genótipos em relação à duração e viabilidade da fase pupal, com médias variando de 7,3 a 7,8 dias e 91,1 a 98,3%, respectivamente (Tabela 1).

Observou-se, entretanto, redução no peso de pupas na PI 473334, sendo este efeito mais pronunciado para as fêmeas, cujo peso foi significativamente menor do que os observados nos demais genótipos, excetuando-se 'Itararé' e PI 473331 (Tabela

Tabela 1. Médias (\pm EP) de duração (dias) e viabilidade (%) das fases larval e pupal de *P. operculella* alimentada com folhas de diferentes genótipos de batata. Temp.: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Fase larval		Fase pupal	
	Duração	Viabilidade	Duração	Viabilidade
PI 473331	14,9 \pm 0,27 a	81,1 \pm 4,07 a	7,8 \pm 0,21 a	95,6 \pm 2,31 a
Aracy	14,4 \pm 0,22 a	85,6 \pm 3,33 a	7,6 \pm 0,14 a	98,3 \pm 1,67 a
Apuã	14,0 \pm 0,25 ab	87,8 \pm 2,59 a	7,3 \pm 0,07 a	96,1 \pm 2,04 a
NYL 235-4	13,9 \pm 0,15 bc	85,6 \pm 4,40 a	7,8 \pm 0,18 a	96,1 \pm 2,04 a
PI 473334	13,8 \pm 0,14 bc	88,9 \pm 3,31 a	7,8 \pm 0,12 a	94,4 \pm 2,48 a
Itararé	13,8 \pm 0,13 bc	85,6 \pm 3,72 a	7,5 \pm 0,11 a	96,1 \pm 2,04 a
N 140-201	13,6 \pm 0,10 c	77,8 \pm 5,74 a	7,5 \pm 0,09 a	91,1 \pm 4,55 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

2). Os pesos encontrados foram próximos dos observados por Musmeci *et al.* (1997) em três genótipos de batata incluindo a PI 498103.29 (com tricomas A e B) de *S. berthaultii*; estes autores, entretanto, verificaram peso menor na introdução BGRC 008086.15 que apresenta apenas tricomas tipo A. Verificou-se, portanto, no presente experimento e no trabalho de Musmeci *et al.* (1997), redução

do peso pupal quando *P. operculella* é criada nas introduções de *S. berthaultii* que apresentam apenas tricomas tipo A.

Em relação à fecundidade (Tabela 3), embora nos genótipos PI 473334 e Apuã os valores médios tenham sido aparentemente mais baixos (171,0 e 175,1 ovos por fêmea, respectivamente), principalmente quando comparados ao valor registrado em 'Aracy'

Tabela 2. Médias (\pm EP) de peso de pupas (mg) de *P. operculella* provenientes de lagartas alimentadas com folhas de diferentes genótipos de batata. Temp.: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Peso	
	Macho	Fêmea
NYL 235-4	8,5 \pm 0,14 a	9,1 \pm 0,27 a
N 140-201	8,1 \pm 0,15 ab	8,9 \pm 0,19 ab
Apuã	7,9 \pm 0,22 abc	9,0 \pm 0,28 a
Aracy	7,9 \pm 0,27 abc	9,3 \pm 0,25 a
Itararé	7,9 \pm 0,15 abc	8,5 \pm 0,23 abc
PI 473331	7,7 \pm 0,22 bc	7,8 \pm 0,36 bc
PI 473334	7,1 \pm 0,18 c	7,5 \pm 0,22 c

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Médias (\pm EP) de fecundidade e longevidade (dias) de adultos de *P. operculella* provenientes de lagartas alimentadas com folhas de diferentes genótipos de batata. Temp.: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	No de ovos/fêmea	Longevidade	
		Macho	Fêmea
Aracy	250,1 \pm 21,84	38,7 \pm 1,48	35,2 \pm 1,29
Itararé	208,3 \pm 25,65	38,8 \pm 3,09	30,9 \pm 2,67
NYL 235-4	203,2 \pm 36,83	40,3 \pm 3,01	31,5 \pm 3,11
N 140-201	201,4 \pm 21,93	43,4 \pm 2,06	32,6 \pm 2,36
PI 473331	182,5 \pm 14,62	37,2 \pm 4,32	32,7 \pm 1,69
Apuã	175,1 \pm 27,57	37,6 \pm 2,52	28,6 \pm 2,09
PI 473334	171,0 \pm 18,98	37,4 \pm 1,41	33,8 \pm 2,11

Médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

(250,1 ovos por fêmea), não foram detectadas diferenças significativas entre as médias. Musmeci *et al.* (1997), entretanto, verificaram que clones de *S. berthaultii* e híbridos de *S. tuberosum* x *S. berthaultii*, com alta densidade de tricomas tipo A (tipo presente na PI 473334) e com alta atividade da enzima polifenoloxidase no exsudato destes tricomas, reduziram de modo acentuado a fecundidade de *P. operculella*.

Também em relação à longevidade dos adultos (Tabela 3), não foram observadas diferenças entre os genótipos, com valores médios variando entre 37,2 e 43,4 dias para machos e entre 28,6 e 35,2 dias para fêmeas. Embora os dois sexos não tenham sido comparados estatisticamente, aparentemente, os machos viveram mais que as fêmeas, em todos os genótipos avaliados.

Os resultados obtidos neste experimento evidenciaram que os híbridos NYL 235-4 e N 140-201 não afetaram os diversos parâmetros biológicos avaliados, obtendo-se, nestes materiais, resultados similares aos observados nas cvs. Aracy, Apuã e Itararé. O efeito negativo dos genótipos de *S. berthaultii* foi discreto, caracterizado por pequeno aumento no período larval (PI 473331) e diminuição no peso de pupas (PI 473334).

No teste com chance de escolha para

oviposição, verificou-se que os números de ovos nas gaiolas com e sem cobertura com tecido preto foram bastante semelhantes (39,6 e 37,4 ovos por folha, respectivamente, considerando-se a média entre os sete genótipos) (Tabela 4), o que permite concluir que a sombra não favoreceu a oviposição da traça, diferindo dos dados de Meisner *et al.* (1974), que constataram maior oviposição desse inseto em ambiente com menor luminosidade. Considerando-se a média entre as repetições com e sem cobertura, verificou-se que os genótipos PI 473331 e PI 473334 foram os menos preferidos para oviposição (1,3 e 4,4 ovos/folha, respectivamente). As cvs. Aracy e Apuã (34,5 e 42,2 ovos/folha, respectivamente) formaram um segundo grupo, sendo menos ovipositadas que Itararé (78,6 ovos/folha), enquanto em NYL 235-4 e N 140-201 ocorreram valores intermediários (Tabela 4).

Também no teste sem chance de escolha, foi verificada baixa oviposição de *P. operculella* em PI 473331 e PI 473334 (3,9 e 7,1 ovos/folha, respectivamente), diferindo de todos os outros genótipos. Neste teste, a maior oviposição ocorreu em 'Apuã' (130,8 ovos por folha), diferindo significativamente dos valores registrados nas introduções e no genótipo N 140-201 (Tabela 5).

Tabela 4. Médias (\pm EP) de número de ovos de *P. operculella* em folhas de diferentes genótipos de batata, em teste com chance de escolha, em gaiolas com e sem cobertura com tecido preto. Temp.: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Nº de ovos/folha		Média
	Gaiola com cobertura	Gaiola sem cobertura	
Itararé	72,6 \pm 8,81	84,6 \pm 18,49	78,6 a
N 140-201	80,0 \pm 11,68	45,2 \pm 8,96	62,6 ab
NYL 235-4	39,2 \pm 8,13	53,0 \pm 12,28	46,1 abc
Apuã	46,8 \pm 11,27	37,6 \pm 4,17	42,2 bc
Aracy	31,0 \pm 7,78	38,0 \pm 9,40	34,5 c
PI 473334	6,6 \pm 0,98	2,2 \pm 0,99	4,4 d
PI 473331	1,2 \pm 0,73	1,4 \pm 0,98	1,3 d
Média	39,6 A	37,4 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, ou maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Este experimento em confinamento confirmou, portanto, que os genótipos PI 473331 e PI 473334 apresentam resistência com alta densidade de tricomas tipo B funcionais (com glândulas de exsudato) inibiram a postura da traça, concluindo que

Tabela 5. Médias (\pm EP) de número de ovos de *P. operculella* em folhas de diferentes genótipos de batata, em teste sem chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Nº de ovos/folha
Apuã	130,8 \pm 14,06 a
Itararé	108,9 \pm 12,82 ab
Aracy	96,4 \pm 13,50 ab
NYL 235-4	78,5 \pm 10,63 ab
N 140-201	74,7 \pm 11,78 b
PI 473334	7,1 \pm 2,21 c
PI 473331	3,9 \pm 2,48 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

do tipo não-preferência para oviposição a *P. operculella*, o que não se verifica nos híbridos NYL 235-4 e N 140-201, apesar da presença de tricomas glandulares tipo A nestes materiais. Musmeci *et al.* (1997) verificaram que introduções de *S. berthaultii* e híbridos

os efeitos negativos sobre a oviposição estão relacionados à alta densidade deste tipo de tricoma. No entanto, os resultados da presente pesquisa indicam que o efeito repelente à oviposição não foi devido somente aos tricomas tipo B, uma vez que a PI 473334,

que possui apenas o tipo A, também apresentou forte não-preferência para oviposição. A não ocorrência desse tipo de resistência nos híbridos NYL 235-4 e N 140-201, por outro lado, pode ter sido devido ao fato de que estes materiais apresentam grande número de tricomas tipo B não funcionais (sem glândulas de exsudato), o que poderia ter constituído um estímulo à oviposição da traça, confirmando várias pesquisas, nas quais genótipos com alta densidade de tricomas não glandulares apresentaram elevada preferência para oviposição desse inseto (Traynier 1975, Fenemore 1978, Gurr 1995, Musmeci *et al.* 1997).

Agradecimentos

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças/EMBRAPA e The McKnight Foundation, pelo suporte financeiro e fornecimento de genótipos e ao Instituto Agronômico de Campinas, pelo fornecimento das cultivares de batata.

Literatura Citada

- Avé, D.A., P. Gregory & W.M. Tingey. 1987.** Aphid repellent sesquiterpenes in glandular trichomes of *Solanum berthaultii* and *S. tuberosum*. Entomol. Exp. Appl. 44:131-138.
- Bryan, J.E., M.T. Jackson & N. Meléndez. 1986.** Técnicas de multiplicación rápida de papa. In: CIP-Boletín de Información Técnica 12. Lima, Centro Internacional de la Papa (CIP)/Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, p.353-373.
- Fenemore, P.G. 1978.** Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae); the physical nature of the oviposition substrate. N. Z. J. Zool. 5: 591-599.
- França, F.H. & W.M. Tingey. 1994.** *Solanum berthaultii* Hawkes affects the digestive system, fat body and ovaries of the Colorado potato beetle. Am. Potato J. 71: 405-410.
- Gibson, R.W. 1971.** Glandular hairs providing resistance to aphids in certain wild potato species. Ann. Appl. Biol. 68:113-119.
- Gurr, G.M. 1995.** Effect of foliar pubescence on oviposition by *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae). Plant Prot. Quart. 10:7-19.
- Meisner, J., K.R.S Ascher & D. Lavie. 1974.** Factors influencing the attraction to oviposition of potato tuber moth, *Gnorimoschema operculella* Zell. Z. Ang. Ent. 77:179-189.
- Musmeci, S., R. Ciccoli, V. Di Gioia, A. Sonnino & S. Arnone. 1997.** Leaf effects of wild species of *Solanum* and interspecific hybrids on growth and behavior of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zeller. Potato Res. 40:417-430.
- Palacios, M., K.V. Raman & J. Alcázar. 1993.** Control integrado de la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller). In: Taller de Manejo Integrado de Plagas, Memorias. 1993, Balcarce, p. 63-71. INTA.
- Tingey, W.M. 1991.** Potato glandular trichomes: defensive activity against insect attack, p. 126-135. In: P. Hedin (ed.), Naturally occurring pest bioregulators, ACS Symposium Series 449. Washington, American Chemical Society, 456p.
- Tingey, W.M. & R.W. Gibson. 1978.** Feeding and mobility of the potato leafhopper impaired by glandular trichomes of *Solanum berthaultii* and *S. polyadenium*. J. Econ. Entomol. 71:856-858.

- Tingey, W.M. & S.L. Sinden. 1982.** Glandular pubescence, glycoalkaloid composition and resistance to the green peach aphid, potato leafhopper and potato fleabeetle in *Solanum berthaultii*. Am. Potato J. 59:95-106.
- Traynier, R.M.M. 1975.** Field and laboratory experiments on the site of oviposition by the potato moth *Phthorimaea operculella* (Zell.) (Lepidoptera: Gelechiidae). Bull. Entomol. Res. 65:391-398.
- Valencia, L. 1984.** Mechanisms of resistance to potato moth oviposition on foliage. In: Report of the XXII Planning Conference on Integrated Pest Management, 1984. Lima, p. 161-187. International Potato Center.
- Westedt, A.L., D.S. Douches, W. Pett & E.J. Grafius. 1998.** Evaluation of natural and engineered resistance mechanisms in *Solanum tuberosum* for resistance to *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae). J. Econ. Entomol. 91:552-556.

Recebido em 24/03/99. Aceito em 03/03/00.
