

Seletividade de inseticidas a predadores de pulgões.

Marcos Rafael Gusmão^{1/}; Marcelo Picanço^{1/}; Germano L.D. Leite^{2/}; Marcelo F. Moura^{1/}

^{1/}UFV - Dept° de Biologia Animal 36.571-000 Viçosa - MG. e.mail: picanco@mail.ufv.br ^{2/}UFMG - NCA - CEA, C.Postal 135, 39.444-006 Montes Claros - MG. e-mail: gldleite@ig.com.br

RESUMO

Estudou-se a seletividade dos inseticidas cipermetrina, diclorvós, diazinon, etion, fenitrotion, malation, metamidofós, paration metílico, pirimicarb e vamidation para adultos dos predadores *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Eriopis connexa* (Germ.) (Coleoptera: Coccinellidae). Folhas de tomateiro foram imersas em caldas inseticidas nas doses utilizadas para o controle dos pulgões *Myzus persicae* (Sulzer) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) em tomateiro e também na metade das doses recomendadas. Os fatores em estudo foram os inseticidas, as doses, as espécies de predadores e o sexo para *C. sanguinea*. Vamidation e o pirimicarb foram os inseticidas mais seletivos a *C. sanguinea* seguidos do etion e diclorvós (3,2; 6,7; 49,7 e 52,5% de mortalidade, respectivamente). Para *E. connexa* o pirimicarb foi o mais seletivo seguido pelo etion e cipermetrina (1,96; 71,28 e 81,92% de mortalidade, respectivamente). Os machos de *C. sanguinea* foram mais tolerantes que as fêmeas ao etion (33 e 66,5% de mortalidade) e permetrina (61 e 100% de mortalidade, respectivamente). A toxicidade da permetrina a *E. connexa* e do etion às fêmeas de *C. sanguinea* foi menor quando estes inseticidas foram aplicados em subdose (74,4 e 25% de mortalidade, respectivamente) do que quando estes foram aplicados na dose recomendada (100 e 66,5% de mortalidade, respectivamente) para o controle de pulgões no tomateiro.

Palavras-chave: *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*, *tomate*, *pirimicarb*, *vamidation*.

ABSTRACT

Selectivity of insecticides to predators of aphids.

The selectivity of cypermethrin, dichlorvos, diazinon, ethion, fenitrothion, malathion, methamidophos, methyl parathion, permethrin, pirimicarb, and vamidathion to adults of *Cycloneda sanguinea* (L.) and *Eriopis connexa* (Germ.) (Coleoptera: Coccinellidae) was studied. Tomato leaves were submerged in insecticide solution at recommended rate for controlling *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) in tomato. The effect of insecticides, doses, predator species, and sex of *C. Sanguinea* in insecticide selectivity was evaluated. Pirimicarb and vamidathion were the most selective insecticides for *C. sanguinea* followed by ethion and dichlorvos (3.2, 6.7, 49.7, and 52.5% mortality, respectively). Pirimicarb was the most selective insecticide for *E. connexa*, followed by ethion and cypermethrin (2, 71.3, and 81.9% mortality, respectively). Males of *C. sanguinea* were more tolerant to ethion (33 and 66.5% mortality, respectively) and permethrin (61 and 100% mortality respectively) than females. Permethrin toxicity to *E. connexa* and ethion toxicity to *C. sanguinea* females were lower when those insecticides were applied at half dose (74.4 and 25% mortality, respectively) than when they were applied at their full dose (100 and 66.5% mortality, respectively).

Keywords: *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*, *tomato*, *pirimicarb*, *vamidathion*.

(Aceito para publicação em 15 de maio de 2.000)

Dentre as principais pragas que atacam a cultura do tomateiro em sua fase inicial, são destacados os pulgões *Myzus persicae* (Sulzer) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae). Estes insetos atacam as folhas e ramos novos, sugando seiva tendo como consequência a deformação das folhas. Além dos danos diretos, os pulgões são vetores de doenças viróticas, como o vírus Y, topo amarelo, amarelo baixeiro e mosaico comum (Basky, 1983; Antonelli *et al.*, 1992; Hassan *et al.*, 1993; Miranda 1997).

O método químico é o mais empregado no controle de pulgões, sendo que piretróides, fosforados e carbamatos estão entre os principais inseticidas utilizados (Andrei, 1996).

No manejo destas pragas o controle biológico natural é de grande importância para o equilíbrio das populações, reduzindo o uso de inseticidas. Dentre os agentes de controle biológico destas

pragas as joaninhas *Eriopis connexa* e *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) ocupam papel de destaque (Obrycki *et al.*, 1983; Ferran & Larroque, 1984; Imenes *et al.*, 1990; Halima-Kamel & Hamauda, 1993; Nakata, 1995). Clausen (1962), verificou que um adulto de *C. sanguinea*, consome de 16 a 17 pulgões/dia, podendo chegar a consumir até mil pulgões durante toda a sua vida. Entretanto, o uso indiscriminado de inseticidas na cultura do tomateiro reduz as populações destes inimigos naturais ocasionando a ressurgência da praga ou a erupção de pragas secundárias. Para preservação dos inimigos naturais, é essencial o uso de inseticidas seletivos. A seletividade ecológica é obtida pela aplicação seletiva de inseticidas não seletivos ao longo do tempo e espaço, de modo a reduzir a exposição de espécies não alvos aos inseticidas e a seletividade fisiológica é alcançada com o emprego de inse-

ticidas seletivos (substâncias mais tóxicas às pragas que aos seus inimigos naturais) (Hollingworth, 1938; Pedigo, 1989).

Apesar da importância da seletividade na preservação do controle biológico praticamente nada se conhece a este respeito em tomateiro (Imenes *et al.*, 1990). Neste trabalho, estudou-se a seletividade dos inseticidas piretróides cipermetrina e permetrina, dos fosforados diazinon, diclorvós, etion, fenitrotion, malation, metamidofós, paration metílico e vamidation e do carbamato pirimicarb a adultos de *C. sanguinea* e *E. connexa* predadores de pulgões na cultura do tomateiro. Foram utilizadas as doses recomendadas para o controle da praga e 50% destas. O uso de subdose teve como objetivo observar o impacto dos inseticidas sobre os predadores, quando os inseticidas forem decompostos à metade de suas concentrações originais.

Tabela 1. Percentagem de mortalidade (média \pm erro padrão) de adultos de *Cycloneda sanguinea* (fêmeas e machos) e *Eriopsis connexa* causada por duas doses de onze inseticidas utilizados no controle de pulgões em tomateiro. Viçosa, UFV, 1995/6.

Inseticidas	E. connexa (machos + fêmeas)			C. sanguinea		
	Subdose	Dose	Dose para machos + fêmeas	Dose para Machos	Dose para Fêmeas	Subdose para Fêmeas
Pirimicarbe	0,00 \pm 0,00 aC	1,96 \pm 1,96 aC α	6,70 \pm 2,28 Ca	8,39 \pm 0,70 C α	5,00 \pm 5,00 aCa	14,09 \pm 4,09 aC
Cipermetrina	69,64 \pm 6,69 aB	81,93 \pm 5,75 aB α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 aA
Permetrina	74,40 \pm 14,96 bB	100,00 \pm 0,00 aA α	80,50 \pm 14,15 Aa	61,00 \pm 21,00 B β	100,00 \pm 0,00 aA α	81,00 \pm 1,00 aB
Diazinon	91,47 \pm 8,53 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 aA
Diclorvós	97,44 \pm 2,56 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	52,50 \pm 9,46 B β	60,00 \pm 20,00 B α	45,00 \pm 5,00 aB α	65,00 \pm 25,00 aB
Etiom	58,22 \pm 21,06 aB	71,28 \pm 11,24 aB α	49,75 \pm 19,01 B β	33,00 \pm 22,00 C β	66,50 \pm 33,50 aA α	25,00 \pm 5,00 bC
Fenitrotion	100,00 \pm 0,00 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 aA
Malatim	100,00 \pm 0,00 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	69,00 \pm 31,00 aB
Metamidofós	94,31 \pm 3,29 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 aA
Paratiom metílico	100,00 \pm 0,00 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 Aa	100,00 \pm 0,00 A α	100,00 \pm 0,00 aA α	100,00 \pm 0,00 aA
Vamidation	100,00 \pm 0,00 aA	100,00 \pm 0,00 aA α	3,25 \pm 3,25 C β	6,50 \pm 6,50 C α	0,00 \pm 0,00 aC α	0,00 \pm 0,00 aC

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, minúscula (para comparações entre dose recomendada e subdose para *E. connexa* e fêmeas de *C. sanguinea*) ou do alfabeto grego (para comparação entre espécies e sexo de *C. sanguinea* quando submetidas às doses recomendadas) não diferem, entre si, pelo teste de Scott - Knott a $p < 0,05$.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida no laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Viçosa (UFV), de janeiro de 1995 a fevereiro de 1996. Os insetos utilizados foram coletados em plantações de tomate no Campus da UFV, em locais em que não eram utilizados inseticidas. Foram coletados 1.750 insetos, os quais se encontravam na fase adulta, com idade indeterminada.

Os inseticidas utilizados no experimento e suas respectivas doses (mg de ingrediente ativo/ml de calda) foram: cipermetrina (0,025 e 0,05), permetrina (0,025 e 0,05), diazinon (0,25 e 0,5), diclorvós (0,25 e 0,5), etion (0,375 e 0,75), fenitrotion (0,5 e 1), malation (0,625 e 1,25), metamidofós (0,3 e 0,6), paration metílico (0,21 e 0,42), vamidation (0,12 e 0,24) e pirimicarbe (0,125 e 0,25). Estas concentrações corresponderam a 50 e 100% das doses recomendadas para o controle de pulgões na cultura do tomateiro (Andrei, 1996). Foi usado espalhante adesivo N-dodecil benzeno sulfonato de sódio 320 CE na dose de 0,096 mg do ingrediente ativo/ml de calda.

A parcela experimental era constituída de dez insetos adultos sexados para

a espécie *C. sanguinea* (Santos & Pinto, 1981) e não sexados para *E. connexa* (devido a não existência de caracteres morfológicos externos que possibilitem a sexagem dos adultos desta espécie). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, em arranjo fatorial 11 x 2 x 2 (inseticidas x espécies x doses dos inseticidas), sendo que para *C. sanguinea* ainda estudou-se as diferenças de tolerância entre os sexos. Os resultados de mortalidade foram transformados em arco-seno ($x/100$), para a realização da análise de variância e teste de média de Scott-Knott a $p < 0,05$ (Scott & Knott, 1974).

Para instalação dos bioensaios, folhas de tomateiro da cultivar Santa Clara foram imersas nas caldas inseticidas por cinco segundos, sendo que na testemunha estas foram imersas em água. As folhas foram colocadas para secar por duas horas e após a secagem foram acondicionadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro por 2 cm de altura). Em cada placa foram colocadas dez joaninhas para exposição, por contato, dos predadores aos inseticidas. As placas de Petri foram tampadas e levadas para estufa incubadora a $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $75 \pm 5\%$. Vinte e quatro horas após, foram realizadas avaliações da mortalidade. Os resultados foram corrigidos em

relação à mortalidade ocorrida na testemunha, usando-se a fórmula de Abbott (1925), sendo que a mortalidade máxima tolerada na testemunha foi de 10%.

O critério de avaliação da seletividade foi baseado no conceito de seletividade fisiológica, no qual o inseticida é considerado como seletivo se causar mortalidade na população do inimigo natural menor do que na população da praga. Ele é considerado como não seletivo se causar mortalidade na população do inimigo natural superior ou igual à ocorrida na população da praga; estando o inseticida em situação intermediária a estes dois extremos, ele é considerado como medianamente seletivo. Complementarmente utilizou-se nos critérios de avaliação da seletividade dos inseticidas o valor de 80% de mortalidade. Já que no Brasil para registro destes em uso agrícola, este é o valor mínimo de eficiência exigido (Yu, 1988; Pedigo, 1989; Guedes *et al.*, 1992; Faleiro *et al.* 1995; Suinaga *et al.*, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade média na testemunha foi 0% para *Cycloneda sanguinea* e 2,33% para *Eriopsis connexa*. Detectou-se pela análise de variância (coeficiente de variação de 19,29%), diferenças sig-

nificativas nas interações entre inseticidas e espécie de predador, inseticidas e sexo de *C. sanguinea*, inseticidas e dose para *E. connexa* e fêmeas de *C. sanguinea* a $p < 0,05$.

Para *C. sanguinea* os inseticidas vamidação e pirimicarbe foram os produtos menos tóxicos nas duas doses avaliadas e os menos tóxicos para machos e fêmeas (Tabela 1); sendo portanto os mais seletivos. Os resultados obtidos concordam com os de Eichler & Reis (1976) e Gravena & Batista (1979) que observaram ser o pirimicarbe um inseticida altamente seletivo para *C. sanguinea*. Mustafa *et al.* (1989) verificaram boa eficiência do pirimicarbe no controle de *M. persicae* em pimentão e baixo impacto deste inseticida sobre predadores e parasitóides. Para *E. connexa* o pirimicarbe foi o inseticida mais seletivo seguido pelo etion e cipermetrina (Tabela 1).

A seletividade do pirimicarbe aos dois predadores pode estar associada à maior velocidade com que a enzima acetilcolinesterase catalisa a hidrólise do neurotransmissor acetilcolina no predador do que nos pulgões, possibilitando aos mesmos tolerarem maiores doses do pirimicarbe (Silver *et al.*, 1995). Já a seletividade de vamidação a *C. sanguinea* pode estar associada à menor sensibilidade da acetilcolinesterase do predador ao inseticida (Zon & Helle, 1966; Tripathi & O'Brien, 1973; Vöss, 1980). A seletividade destes inseticidas pode também estar associada à menor taxa de penetração do inseticida no inimigo natural e a desintoxicação oxidativa catalizada por enzimas monooxigenases (Rathman *et al.*, 1992; Cho *et al.*, 1997).

C. sanguinea foi mais tolerante as doses recomendadas dos inseticidas diclorvós, etion e vamidação que *E. connexa* (Tabela 1). Verificou-se que os machos de *C. sanguinea* foram mais tolerantes ao etion e permetrina que as fêmeas (Tabela 1). Entretanto, para a maioria das espécies de inimigos naturais, existem mais relatos de maior tolerância de fêmeas do que machos a inseticidas (Critchley, 1972; Rathman *et al.*, 1992; Suinaga *et al.*, 1996; Picanço *et al.*, 1997). Estes autores hipotetizam que tal diferença, estaria associada ao

maior tamanho das fêmeas e a desintoxicação oxidativa catalizada por enzimas monooxigenases. Entretanto níveis similares de suscetibilidade entre sexos tem sido registrados quando diferenças entre tamanhos são mínimas (Respicio & Forgash, 1984).

A toxicidade da permetrina a *E. connexa* e do etion às fêmeas de *C. sanguinea* foi menor quando estes inseticidas foram aplicados em subdose do que quando estes foram aplicados na dose recomendada para o controle de pulgões no tomateiro (Tabela 1). Tal fato mostra que o impacto destes inseticidas sobre estes dois predadores diminui com a decomposição destes às concentrações que correspondam à metade das suas doses recomendadas. Suinaga *et al.* (1996) também verificaram fato semelhante para o percevejo predador *P. nigrispinus*, quando aplicou deltametrina e malation. A verificação de tal fato para apenas um dos piretróides testados, a permetrina e não para o outro a cipermetrina, deve estar relacionado ao fato destes pertencerem a subgrupos diferentes. A permetrina é do subgrupo I e a cipermetrina do subgrupo II. Os piretróides do subgrupo II possuem grupo ciano na porção alcóolica da molécula, já os do subgrupo I não apresentam tal característica (Naumann, 1990). Os piretróides do subgrupo II geralmente são mais potentes do que os do subgrupo I, por manterem os canais de sódio abertos por mais tempo, levando ao bloqueio da produção de potencial de ação sem induzir descargas elétricas repetitivas (Eto, 1990). Assim, tais diferenças moleculares e de propriedades fisiológicas nos insetos destes inseticidas, possivelmente, explicam as diferenças na suscetibilidade de *C. sanguinea* a estes.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.
- ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. 5 ed. São Paulo: Andrei, 1996. 506 p.
- ANTONELLI, M.; ARPAIA S.; CELLINI F.; D'AMBROSIO C.; GRIECO P.; VANADIA, S. Effetti del CMV in Basilicata: un programma per la difesa del pomodoro. *Informatore Fitopatologico*, v. 42, n. 9, p. 51-55, set. 1992.
- BASKY, Z. Paradiçosompatogén vírusok fertőzészdinamikája és a levéltetű vektortevékenysége közötti összefüggés vizsgálata. *Növényvédelem*, v. 19, n. 4, p. 160-165, 1983.
- CHO, J.; HONG, K.J.; YOO, J.K.; BANG, J.R.; LEE, J.O. Comparative toxicity of selected insecticides to *Aphis citricola*, *Myzus malisuctus* (Homoptera: Aphididae), and the predator *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 90, n. 1, p. 11-14, fev. 1997.
- CLAUSEN, C.P. *Entomophagous insects*. New York: McGraw-Hill, 1962. 688 p.
- CRITCHLEY, B.R. A laboratory study of the effects of some soil applied organophosphorus pesticides on Carabidae (Coleoptera). *Bulletin Entomological Research*, v. 62, n. 2, p. 229-241, out. 1972.
- EICHLER, M.R.; REIS, E.M. Seletividade fisiológica de inseticidas aos predadores de afídeos *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) e *Eriopis connexa* (Germ., 1824) (Coleoptera: Coccinellidae). Passo Fundo: EMBRAPA/CNPQ, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1976. 20 p. (Boletim, 3).
- ETO, M. Biochemical mechanisms of insecticidal activities. In: *Chemistry of Plant Protection*. Berlin: Sprig Verlag, v. 6, 1990. 250 p.
- FALEIRO, F.G.; PICANÇO, M.C.; PAULA, S.V.; BATALHA, V.C. Seletividade de inseticidas a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e ao predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 24, n. 2, p. 247-252, ago. 1995.
- FERRAN, A.; LARROQUE, M.M. Efficacité de la coccinelle aphidiphage *Semiodia undecimnotata* Schn. en serre. *Agronomie*, v. 4, n. 4, p. 367-376, 1984.
- GRAVENA, S.; BATISTA, G.C. Toxicidade de inseticidas sobre *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) I. Seletividade relativa e diferencial. *Cientifica*, Jaboticabal, v. 7, n. 2, p. 267-272, jun. 1979.
- GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitroton para *Podisus connexivus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 339-346, 1992.
- HALIMA-KAMEL, M.B.B.; HAMAUDA, M.H.B. Les pucerons des cultures protégées et leurs ennemis en Tunisie. *Tropicicultura*, v. 11, n. 2, p. 50-53, jun. 1993.
- HASSAN, S.; ARIF, M.; DEFOER, T. Epidemiological studies of tomato viruses in Malakand Agency of North West Frontier Province of Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture*, v. 9, n. 1, p. 37-43, 1993.
- HOLLINGWORTH, R.M. *The biochemical and physiological basis of selective toxicity*. In: WILKINSON, C.F. ed. *Insecticide biochemistry and physiology*. New York: Plenum Press, 1938. p. 431-506.
- IMENES, S.D.L.; CAMPOS, T.B.; TAKEMATSU, A.P.; HOJO, H. Influência de inseticidas sobre a população de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e seus parasitóides em cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum*). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 291-299, 1990.

- MIRANDA, M.M.M. Impacto do manejo integrado de pragas sobre a predação e o parasitismo das pragas do tomateiro. Viçosa: UFV, 1997. 110 p. (Tese mestrado).
- MUSTAFA, M.T.; HAMDAN, A.S.; SHURAIQI, Y. Toxicity of certain insecticides to the green peach aphid. *Tropical Pest Management*, v. 35, n. 4, p. 359-361, 1989.
- NAKATA, T. Population fluctuations of aphids and their natural enemies on potato in Hokkaido, Japan. *Applied Entomology and Zoology*, v. 30, n. 1, p. 129-138, 1995.
- NAUMANN, K. *Synthetic pyrethroid insecticides: Structures and properties*. Berlin: Springer Verlag, 1990. 241 p.
- OBRYCKI, J.J.; TAUBER, M.J.; TINGEY, W.M. Predator and parasitoid interaction with aphid-resistant potatoes to reduce aphid densities: a two-years field study. *Journal of Economic Entomology*, v. 76, n. 3, p. 456-462, 1983.
- PEDIGO, L.P. *Entomology and pest management*. New York, Macmillan, 1989, 646 p.
- PICANÇO, M.; RIBEIRO, L.J.; LEITE, G.L.D.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade de inseticidas a *Podisus nigrispinus* predador de *Ascia monuste orseis*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 4, p. 369-372, 1997.
- RATHMAN, R.J.; JOHNSON, M.W.; ROSENHEIM, J.A.; TABASHNIK, B.E.; PURCELL, M. Sexual differences in insecticide susceptibility and synergism with piperonyl butoxide in the leafminer parasitoid *Diglyphus begini* (Hymenoptera: Eulophidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 85, n. 1, p. 15-20, 1992.
- RESPICIO, N.C.; FORGASH, A.J. Contact toxicity of six insecticides to the gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) and its parasites *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae) and *Campsilura concinnata* (Diptera: Tachinidae). *Environmental Entomology*, v. 13, n. 5, p. 1357-1360, 1984.
- SANTOS, G.P.; PINTO, A.C.Q. Biologia de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 4, p. 473-476, 1981.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, v. 30, n. 3, p. 507-512, set. 1974.
- SILVER, A.R.J.; EMDEN, H.F. van; BATTERSBY, M. A biochemical mechanism of resistance to pirimicarb in two glasshouse clones of *Aphis gossypii*. *Pesticide Science*, v. 43, n. 1, p. 21-29, 1995.
- SUINAGA, F.A.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J.C.; BASTOS, C.S. Seletividade fisiológica de inseticidas a *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto. *Revista Arvore*, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 407-414, 1996.
- TRIPATHI, R.K.; O'BRIEN, R.D. Insensitivity of acetylcholinesterase as a factor in resistance of houseflies to the organophosphate Rabon. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 3, n. 5, p. 495-498, 1973.
- VOSS, G. Cholinesterase autoanalysis: a rapid method for biochemical studies on susceptible and resistant insects. *Journal of Economic Entomology*, v. 73, n. 2, p. 189-192, 1980.
- YU, S.J. Selectivity of Insecticides to the spined soldier bug (Heteroptera: Pentatomidae) and its lepidopterous prey. *Journal of Economic Entomology*, v. 81, n. 1, p. 119-122, 1988.
- ZON, A.Q. van.; HELLE, W.A. search for linkage between genes for albinism and parathion resistance in *Tetranychus pacificus* McGregor. *Genetica*, v. 37, n. 1, p. 181-185, 1966.