

FATORES DE MORTALIDADE NATURAL DO *Symphya* NEOTROPICAL *Haplostegus nigricrus* (Hymenoptera: Pergidae)

NATURAL MORTALITY FACTORS OF THE NEOTROPICAL *Symphya* *Haplostegus* *nigricrus* (Hymenoptera: Pergidae)

Alexandre Igor Azevedo PEREIRA¹; Carmen Rosa da Silva CURVÊLO²; David R. SMITH³;
José Milton Milagres PEREIRA¹; Teresinha Vinha ZANUNCIO¹; José Cola ZANUNCIO¹

1. Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG, Brasil. aiapereira@yahoo.com.br;
2. Departamento de Fitotecnia - UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 3. Systematic Entomology Laboratory, PSI, Agricultural Research Service, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., United States of America.

RESUMO: Os principais fatores de mortalidade natural de *Haplostegus nigricrus* Conde (Hymenoptera: Symphyta: Pergidae) presente em área de mata secundária no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil são descritos. Adultos de *H. nigricrus* foram amostrados mensalmente, durante um ano, por varredura de vegetação, e seus números correlacionados com a temperatura e precipitação. Os inimigos naturais foram registrados através de larvas e adultos de *H. nigricrus* mantidos em laboratório e campo e incluem predadores, parasitóides, vírus e fungos. Inimigos naturais não foram observados nas fases de ovo e adulto e a viabilidade das pupas foi reduzida sob condições laboratoriais. *Haplostegus nigricrus* é bivoltino e seu ciclo de vida coincide fortemente com ambos os picos populacionais. A baixa ocorrência de inimigos naturais, a alta viabilidade da fase de ovo e a forte correlação com os fatores abióticos regionais sugerem que essa espécie tenha alta adaptabilidade aos habitats compostos por Myrtaceae nativas de importância econômica no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Goiabeira. Sawfly. Herbivoria. Pentatomidae. Controle Biológico.

INTRODUÇÃO

Membros da ordem Hymenoptera, subordem Symphyta, apresentam importância para a ciência por apresentarem características diferenciadas dos membros da subordem Apocrita (vespas, formigas e abelhas), como a herbivoria (DOWTON; AUSTIN, 1994). Os Symphyta são estudados em vários ramos da entomologia como a genética e evolução (SCHULMEISTER, 2003), bioquímica (BOEVÉ; SCHAFFNER, 2003) e manejo integrado (SHANOWER; HOELMER, 2004).

Algumas características deram suporte a grande quantidade de estudos sobre Symphyta em regiões temperadas como (1) grande riqueza de espécies (KOUKI et al. 1994; MATSUKI et al. 1994); (2) centros de pesquisas especializados e, conseqüentemente, de taxonomistas; (3) maior quantidade de espécies com *status* de pragas agrícolas ou florestais (VEJPUSKOVÁ; HOLUSA, 2006; HANSSSEN; SOLBERG, 2007) e (4) potencial como agentes de controle biológico de plantas invasoras (HODDLE, 2002).

Todavia, a peculiaridade da fauna Neotropical e o grande número de espécies identificadas (Pereira 2008) reforçam a necessidade de esforços para a diagnose dos aspectos básicos das populações de Symphyta. Dessa forma, o presente trabalho descreve fatores de mortalidade natural do *Symphya* Neotropical *Haplostegus nigricrus* Conde

(Hymenoptera: Pergidae) por meio de observações de campo e laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área do setor de Apicultura da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, estado de Minas Gerais sob latitude de 20° 45' Sul e longitude de 42° 51' Oeste e altitude de 651m em um fragmento de mata nativa com 20 ha. Esta área apresenta relevo pouco acentuado e vegetação diversificada, com espécies nativas e exóticas, incluindo *Psidium guajava*, *Psidium cattleianum* e *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae).

Plantas de *P. guajava*, no campo, foram vistoriadas pela manhã (9:00 – 12:00hs) e à tarde (15:00 – 18:00hs) em dias alternados, de março de 2007 a fevereiro de 2008 devido à abundância de larvas de *H. nigricrus* presentes nesse hospedeiro.

Quinze populações larvais neonatas de *H. nigricrus* cada uma com, aproximadamente, 90 a 130 indivíduos foram observadas, sob condições naturais, em plantas de goiabeira e, durante o período experimental, diagnosticou-se possíveis agentes de mortalidade natural desse inseto. As fases de pupa, adulto e de ovos foram, também, observadas no campo e em laboratório. Adultos de *H. nigricrus* observados em campo foram capturados com aspiradores entomológicos de vidro (150ml) e mantidos em plantas de goiabeira através de sacos de tecido organza branca (20 x 30 cm),

fechados com barbante e envoltos em galhos contendo folhas sadias de goiabeira, de acordo com metodologia de Zanuncio et al. (2006), para aquisição de posturas e, conseqüentemente, larvas neonatas. As folhas com posturas de *H. nigricrus* foram mantidas na planta até a eclosão das larvas para evitar o ressecamento foliar e inviabilidade dos ovos (CODELLA; RAFFA, 2002). As populações larvas de *H. nigricrus* trazidas para laboratório foram mantidas em gaiolas teladas de madeira, com dimensões de 30 x 30 x 30 cm, com tampa de vidro e fundo de madeira. No interior de cada gaiola, foi inserido um recipiente de vidro (250 ml), com água destilada em seu interior, através do qual folhas de goiabeira foram inseridas e oferecidas como substrato vegetal para alimentação das larvas. A cada 48 horas as folhas e a água foram renovadas para evitar desidratação do material vegetal. A mortalidade da fase larval até a de pré-pupa foi quantificada.

Além disso, os indivíduos de *H. nigricrus*, que atingiram a fase de pupa, foram individualizados em potes plásticos de 500 ml com 400 ml de seu volume preenchido com solo oriundo de condições naturais (sem peneiramento) ou com vermiculita para se avaliar a influência desses dois substratos na viabilidade dessa fase que, geralmente, ocorre no solo (PEDROSA-MACEDO, 2000).

Os dados de temperatura (°C) e precipitação pluviométrica (mm) do município de Viçosa (MG), durante o período de coleta dos adultos de *H. nigricrus*, foram obtidos da estação meteorológica do setor de Engenharia Agrícola da UFV para se analisar a correlação do número mensal de adultos de *H. nigricrus* em função desses dois fatores ambientais. A análise de correlação foi realizada a 5% de probabilidade com o software estatístico Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum inimigo natural foi encontrado nos ovos de *H. nigricrus*, durante todo o período experimental, o que pode estar associado ao recobrimento pelos tecidos vegetais ressecados da nervura foliar das folhas de goiabeira e, também, pela distribuição espacial das posturas, que sempre são depositadas na região abaxial da folha, protegendo os ovos de *H. nigricrus* no campo. Ácaros predadores podem inviabilizar ovos de *Haplostegus epimelas* (Hymenoptera: Pergidae) (PEDROSA-MACEDO, 2000), mas isto não foi verificado para *H. nigricrus* e, por isto, não devem representar o principal fator de mortalidade natural desse Symphyta.

A fase larval de *H. nigricrus* é, potencialmente, uma daquelas com maior susceptibilidade a ataques de inimigos naturais por ter maior duração que as de ovo ou adulto e pelo fato da herbivoria produzir pistas físicas (p.ex.: sinais visuais) e químicas (p.ex.: odores emitidos pela planta quando injuriada, pelas fezes dos herbívoros, etc.) utilizadas por inimigos naturais para localizarem suas presas ou hospedeiros no espaço e tempo (ODE, 2006). Isto é reforçado por relatos de maior número de inimigos naturais na fase larval que em outras do desenvolvimento para, também, outras espécies de Symphyta (ALSAFFAR; ALDRICH, 1997).

Larvas de *H. nigricrus* foram atacadas, no campo, pelo percevejo predador *Brontocoris tabidus* Signoret (Heteroptera: Pentatomidae), sendo preferidas as afastadas do grupo em relação àquelas que mantiveram o comportamento gregário. Comportamento semelhante foi observado em lagartas de *Hylesia* spp. (Lepidoptera: Saturniidae), sendo aquelas isoladas as preferidas pelo predador *Harcaptor angulosus* (Hemiptera: Harpactorinae) (PEREIRA et al. 2009) e, também, em larvas de *Microdiprion pallipes* (Fallén) (Hymenoptera: Diprionidae) com maiores índices de parasitismo em populações larvais menos densas (OLOFSSON, 1994).

Várias espécies de Hymenoptera (Parasítica) também utilizam larvas de Symphyta como alimento e são, geralmente, associadas a surtos populacionais desses herbívoros (OLOFOSSON, 1994), como Braconidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Pteromalidae e Cephidae (SHANOWER; HOELMER, 2004). Todavia, apenas um parasitóide da família Encyrtidae foi observado em *H. nigricrus* (Figura 1A), entretanto, nenhum adulto desse inseto foi obtido de larvas parasitadas e trazidas para laboratório. Algumas larvas de *H. nigricrus* foram observadas com sintomas característicos de agressão (Figura 1B) ou infecção por vírus (Figura 1C), mas o agente causal não foi identificado.

A mortalidade de *H. nigricrus*, da fase larval à de pré-pupa, foi de $27,96 \pm 7,45\%$ o que é um valor baixo quando comparado com o de outros Symphyta também criados em cativeiro (BORASCHI et al. 2005; AVILA-NÚÑEZ et al. 2007). Este valor pode ser esperado no campo, pois, geralmente, predadores e patógenos não representam grandes riscos às populações de Hymenoptera da subordem Symphyta (PEDROSA-MACEDO, 2000; SHANOWER; HOELMER, 2004); além do que muitas espécies de inimigos naturais ainda encontram-se desconhecidas em várias espécies dessa subordem de Hymenoptera

(WILLIAMS, 2007), o que torna difícil de diagnosticar a real importância de predadores, parasitóides e patógenos na supressão das populações desses insetos.

Pré-pupas de *H. nigricrus*, acondicionadas em potes plásticos com solo sob condições naturais, após 30 dias, originaram pupas com 52,0% de viabilidade enquanto este valor foi de 16% de pupas viáveis com vermiculita no mesmo período.

Pupas inviáveis apresentaram infecção por microorganismos, principalmente fungos, como *Aspergillus* sp. (Figura 1D), mas isto pode, também, estar relacionado à falta de algum fator abiótico (p.ex.: temperatura do solo, umidade, pH, etc.) exigido por esse inseto para a manutenção da sua viabilidade pupal. Após um ano de observação,

nenhum adulto de *H. nigricrus* foi obtido das pupas oriundas de larvas criadas em laboratório, o que confirma que a fase de pupa em Symphyta apresenta baixa viabilidade, como relatado em outros trabalhos (SMITH; JANZEN, 2003; BORASCHI et al. 2005).

Os adultos de *H. nigricrus* não apresentaram nenhum fator importante de mortalidade natural e apenas uma fêmea foi encontrada morta sobre folhagens de goiabeira, mas sem sintomas de agressão. A predação por pássaros, pequenos mamíferos, anfíbios e/ou outros insetos pode ocorrer (BUCKNER, 1966), porém, também não aparentaram reduzir o contingente populacional de *H. nigricrus*, sob condições naturais, de maneira significativa.

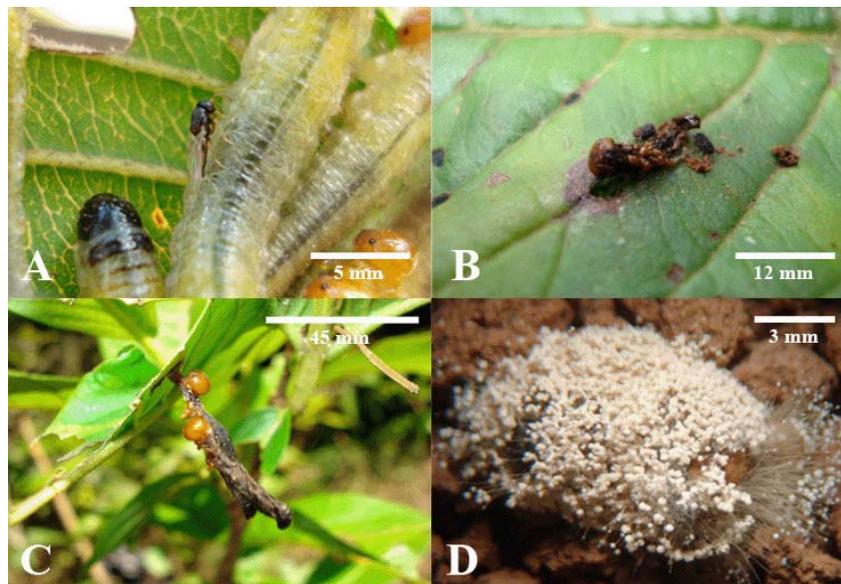


Figura 1. Agentes de mortalidade natural de *Haplostegus nigricrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae): A– Parasitóide (família Encyrtidae); B– sintoma desconhecido de agressão por inimigo natural; C– sintoma de infecção por vírus e D– pupa de *H. nigricrus* colonizada por *Aspergillus* sp. sob condições laboratoriais

Haplostegus nigricrus aparenta ser bivoltino com o primeiro pico populacional iniciado no mês de março e o segundo em novembro (Figura 2) e com correlação positiva com a precipitação ($R^2 = 0,87$) e temperatura ($R^2 = 0,69$) ($P < 0,05$).

O número de indivíduos adultos de *H. nigricrus* apresentou redução brusca entre os meses de maio a setembro quando a precipitação e temperatura foram mais baixas (Figura 2). Porém, nos demais meses do ano os adultos de *H. nigricrus* puderam ser encontrados em quantidades variáveis.

Adultos de *Aneugmenus merida* Smith (Hymenoptera: Tenthredinidae) e *Heteroperreyia hubrichi* Malaise (Hymenoptera: Pergidae) apresentaram padrão sazonal semelhante com dois picos durante o ano (AVILA-NÚÑEZ et al. 2007) indicando que populações de Symphyta Neotropicais também apresentam alta dependência das condições climáticas (SMITH; JANZEN, 2003), como geralmente ocorre com os Symphyta do Hemisfério Norte (ROININEN et al. 2002; OZAKI et al. 2004; PEREZ-MENDOZA; WEAVER, 2006).

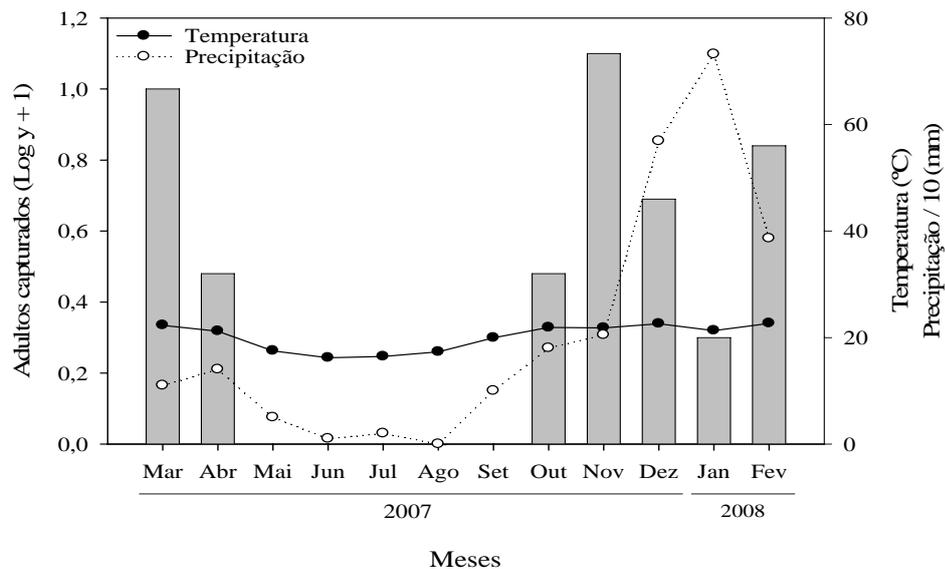


Figura 2. Médias mensais de temperatura, precipitação pluviométrica e número de adultos de *Haplostegus nigricrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae) capturados em área de mata secundária em Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Apesar de ser um herbívoro nativo, *H. nigricrus* não apresenta agentes de mortalidade natural capazes de reduzir, drasticamente, sua população e, além disso, possui alta viabilidade na fase de ovo e alto sincronismo com os fatores abióticos da região. Essas características podem representar importante critério para o melhor entendimento da adaptabilidade desse inseto em habitats constituídos por Myrtaceae nativas, como

Psidium guajava, que possui grande importância econômica no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

ABSTRACT: The main natural mortality factors of *Haplostegus nigricrus* Conde (Hymenoptera: Symphyta: Pergidae) present in a secondary forested area in the municipality of Viçosa, Minas Gerais, Brazil, are described. Adults were sampled monthly for one year by sweeping vegetation, and their numbers correlated with temperature and rainfall. Natural enemies were recorded from larvae and adults under both laboratory and field conditions and include predators, parasitoids, viruses, and fungi. Natural enemies were not observed in the egg and adult phases and the pupae viability was even less under laboratory conditions. *Haplostegus nigricrus* is bivoltine, and its life cycle strongly coincides with both. The low occurrence of natural enemies, the high egg viability, and the strong correlation to regional abiotic factors suggest that this species has high adaptability to habitats composed of native Myrtaceae of economic importance in Brazil.

KEYWORDS: Guava, Sawfly, Herbivory, Pentatomidae, Biological Control.

REFERÊNCIAS

AL-SAFFAR, Z. Y.; ALDRICH, J. C. Factors influencing the survival of *Pontania proxima* that attack crack willow *Salix fragilis*. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, Dublin, v. 97, p. 219–223, 1997.

- AVILA-NÚÑEZ, J. L.; OTERO, L. D.; SILMI, S.; CALCAGNO-PISARELLI, M. P. Life History of *Aneugmenus merida* Smith (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the Venezuelan Andes. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 36, p. 22-27, 2007.
- BOEVÉ, J. L.; SCHAFFNER, U. Why does the larval integument of some sawfly species disrupt so easily? The harmful hemolymph hypothesis. **Oecologia**, Heidelberg, v. 134, p. 104–111, 2003.
- BORASCHI, D.; PERUQUETTI, R. C.; DEL LAMA, M. A. Biologia, comportamento social e alocação sexual de *Digelasinus diversipes* (Kirby, 1882) (Hymenoptera, Argidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 49, p. 253-263, 2005.
- BUCKNER, C. H. The role of vertebrate predators in the biological control of forest insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 11, p. 449-470, 1966.
- CODELLA, S. G.; RAFFA, K. F. Desiccation of Pinus foliage induced by conifer sawfly oviposition: effect on egg viability. **Ecological Entomology**, Malden, v. 27, p. 618-621, 2002.
- DOWTON, M.; AUSTIN, A. D. Molecular phylogeny of the insect order Hymenoptera: Apocritan relationships. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 91, p. 9911–9915, 1994.
- HANSEN, K. H.; SOLBERG, S. Assessment of defoliation during a pine sawfly outbreak: Calibration of airborne laser scanning data with hemispherical photography. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 250, p. 9–16, 2007.
- HODDLE, M. S. Restoring balance: using exotic species to control invasive exotic pests. **Conservation Biology**, Malden, v. 18, p. 38-49, 2002.
- KOUKI, J.; NIEMELA, P.; VIITASAARI, M. Reversed latitudinal gradient in species richness of sawflies (Hymenoptera, Symphyta). **Annales Zoologici Fennici**, Helsinki, v. 31, p. 83-88, 1994.
- MATSUKI, M.; AYRES, M.P.; MACLEAN JUNIOR, S.F. Temperature effects on growth and molt of *Nematus calais*. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 23, p. 719-725, 1994.
- ODE, P. J. Plant chemistry and natural enemy fitness: Effects on herbivore and natural enemy interactions. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 163-185, 2006.
- OLOFOSSON, E. Biology and outbreaks of *Microdiprion pallipes* (Hymenoptera: Diprionidae) in Sweden. **Studia Forestalia Suecica**, Uppsala, v. 193, p. 1-20, 1994.
- OZAKI, K.; FUKUYAMA, K.; ISONO, M.; TAKAO, G. Simultaneous outbreaks of three species of larch web-spinning sawflies: influences of weather and stand structure. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 187, p. 75–84, 2004.
- PEDROSA-MACEDO, J. H. Biology and behavior of the strawberry guava sawfly, *Haplostegus epimelas* Konow 1901 (Hymenoptera: Pergidae), in southern Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 120, p. 129-134, 2000.
- PEREIRA, A.I.A. Hymenoptera Symphyta de Viçosa, Minas Gerais e bioecologia de *Haplostegus nigricrus* (Hymenoptera: Pergidae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 160p. 2008.
- PEREIRA, A. I. A.; ZANUNCIO, J. C.; GIL-SANTANA, H. R.; RAMALHO, F. S.; LEITE, G. L. D.; SERRÃO, J. E. *Harpactor angulosus* (Reduviidae: Harpactorinae), a predator of neotropical saturniids, *Hylesia* spp. in Brazil. **Entomological News**, Philadelphia, v. 120, p. 206-212, 2009.

- PEREZ-MENDOZA, J.; WEAVER, D.K. Temperature and relative humidity effects on postdiapause larval development and adult emergence in three populations of wheat Stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 35, p. 1222-1231, 2006.
- ROININEN, H.; DANELL, K.; ZINOVJEV, A.; VIKBERG, V.; VIRTANEN, R. Community structure, survival and mortality factors in arctic populations of *Eupontania* leaf galls. **Polar Biology**, New York, v. 25, p. 605-611, 2002.
- SCHULMEISTER, S. Review of morphological evidence on the phylogeny of basal Hymenoptera (Insecta), with a discussion of the ordering of characters. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v. 79, p. 209-243, 2003.
- SHANOWER, T. G.; HOELMER, K. A. Biological control of wheat stem sawflies: Pest and future. **Journal of Agricultural and Urban Entomology**, Mt. Pleasant, v. 21, 197-221, 2004.
- SMITH, D. R.; JANZEN, D. H. Food plants and life histories of sawflies of the family Argidae (Hymenoptera) in Costa Rica, with descriptions of two new species. **Journal of Hymenoptera Research**, Washington, v. 12, p. 193-208, 2003.
- VEJPUSTKOVÁ, M.; HOLUSA, J. Impact of defoliation caused by the sawfly *Cephalcia lariciphila* (Hymenoptera: Pamphilidae) on radial growth of larch (*Larix decidua* Mill.). **European Journal of Forest Research**, New York, v. 125, p. 391-396, 2006.
- WILLIAMS, D. J. Biology of the spiny ash sawfly, *Eupareophora parka* (Hymenoptera: Tenthredinidae: Blennocampinae), in Edmonton, Alberta. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 139, p. 269-277, 2007.
- ZANUNCIO, J. C.; LEMOS, W. P.; LACERDA, M. C.; ZANUNCIO, T. V.; SERRÃO, J. E.; BAUCE, E. Age-dependent fecundity and fertility of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) under field conditions. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 99, p. 401-407, 2006.