

e aplicação de um roteiro de verificação da qualidade dos processos de apoio: aplicação em uma empresa de telefonia celular. 2006. 144f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 2006.

SEBRAE. Sobrevivência das empresas no Brasil. Coleção Estudos e Pesquisas – julho/2013. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Sobrevivencia_das_empresas_no_Brasil=2013.pdf>. Acesso em: 28 set 2015.

SELLITTO, M.A.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G. M.; SILVA, M. Prioridades estratégicas em serviços de pós-venda de uma empresa de manufatura de base tecnológica. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 18, n. 1, 2011. p. 131-144. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2011000100010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 jan. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2011000100010>.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1999. 747 p.

VIEIRA, S. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Série Ferramentas da Qualidade, 2).

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO SIFÚNCULO DE UROLEUCON AMBROSIAE (THOMAS, 1878) (HEMIPTERA:APHIDIDAE) COM AUXÍLIO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Tatiana de Oliveira Ramos¹
Maria José Araújo Wanderley²

RESUMO

Este trabalho objetivou caracterizar a morfologia do sifúnculo do pulgão *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae) com auxílio da microscopia eletrônica de varredura. O estudo foi realizado no laboratório de Nematologia e Microscopia Eletrônica do Departamento de Fitossanidade da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal. O pulgão *U. ambrosiae* foi coletado no campo, e em seguida, foram preparadas 5 amostras do pulgão que passaram por processos de preparação para serem posteriormente observados e eletromicrografados em microscópio eletrônico de varredura (MEV). A partir dos estudos realizados, foi possível observar que o sifúnculo de *U. ambrosiae* apresenta forma tubular e aspecto rugoso com abertura na forma de “U”. As observações morfológicas do sifúnculo desse afídeo constituem fator de grande importância no reconhecimento dessa espécie, auxiliando na diferenciação dos demais afídeos existentes.

Palavras-chave: *Uroleucon ambrosiae*, Microscopia, Sifúnculo.

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Jaboticabal

²Departamento de Agricultura, Universidade Federal da Paraíba
e-mail: tatiorbio@gmail.com

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF UROLEUCON AMBROSIAE (THOMAS, 1878) (HEMIPTERA:APHIDIDAE) USING SCANNING ELECTRONIC MICROSCOPY

ABSTRACT

The aim of this work was to characterize the morphology of the siphunculi of the aphid *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae) by using scanning electronic microscopy. The study was conducted in the laboratory of Nematology and Electron Microscopy, Plant Health Department, Universidade Estadual Paulista (UNESP), in the city of Jaboticabal, Brazil. The *Uroleucon ambrosiae* was collected in the field and, next, we prepared 5 samples from the aphids which were submitted to processes of preparation in order to be, afterwards, observed and photographed by Scanning Electronic Microscopy. Based on the studies, it was possible to observe that the siphunculi of *U. ambrosiae* presents tubular shape and rough appearance with an opening in the form of "U". The morphological observations of this aphid's siphunculi are a very important factor in the recognition of this species, helping in the differentiation of other existing aphids.

Keywords: *Uroleucon ambrosiae*, Microscopy, Siphunculi.

INTRODUÇÃO

O estudo de insetos, realizado a partir da obtenção de imagens de alta resolução, tem sido constante nas diferentes áreas acadêmicas, uma vez que pequenos detalhes morfológicos dos insetos podem ser observados com o auxílio de equipamentos adequados. Neste tipo de estudo, o microscópio eletrônico de varredura (MEV) é uma ferramenta importante na área de Entomologia agrícola, pois permite verificar diferentes características morfológicas de insetos, auxiliando no reconhecimento e identificação das espécies, além de contribuir com informações para um acervo literário (AZEVEDO FILHO et al., 2008).

Através da microscopia eletrônica de varredura é possível desenvolver trabalhos sobre morfologia, taxonomia e biologia de diferentes ordens de insetos, a exemplo de estudos realizados com as espécies *Maecolaspis monsoni* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae) e *Hemerobius* sp. L. (Neuroptera: Hemerobiidae) (CABRERA et al., 2000, LARA & FREITAS, 2003; AZEVEDO-FILHO et al., 2008).

No Brasil, o pulgão polífago *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae) tem sua ocorrência relatada em cultivo protegido, e nas culturas de algodão, quiabo, abobrinha, feijão, citros e em alface hidropônica (STURZA, 2011; BUENO, 2005; AUAD et al., 2003; IRWIN et al., 1991).

Nas folhas das plantas, *U. ambrosiae* é facilmente distinguido devido a coloração vermelha escura e formato alongado, com tamanho de 3,0 a 3,5 mm. Apresenta no final do seu abdome um par de apêndices, estrutura funcional, formada durante o período embrionário e que permanece em todo o ciclo de vida (YUKI, 2000). Essa estrutura morfológica apresenta importante função na alimentação deste afídeo, uma vez que, ao ingerir a seiva da planta hospedeira, parte do líquido ingerido é liberado pelo par de apêndices denominado de sifúnculo (GALLO et al., 2002).

Vários estudos morfológicos relatam características do sifúnculo de pulgões, como das espécies *Tetraneura nigriabdominalis* (Sasaki, 1899), *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell, 1901), *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e de *Aphis forbesi* Weed, 1889 (Hemiptera: Aphididae) (ARAÚJO, 2012). Apesar da importância dos estudos mencionados, ainda são escassas as informações sobre as características morfológicas de *U. ambrosiae*. Portanto, o objetivo do presente estudo foi descrever características morfológicas do sifúnculo de *U. ambrosiae* com auxílio de microscopia eletrônica de varredura.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no laboratório de Nematologia e Microscopia Eletrônica do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal. Os pulgões foram coletados no campo em plantas de Losna-branca *Parthenium hysterophorus* L. com auxílio de um pincel e acondicionados em potes plástico com tampa (3 cm de circunferência x 4 cm de altura).

Após serem coletados, os espécimes foram mantidos em potes de plástico e fixados em glutaraldeído a 3% e solução de cacodilato de sódio 0,1 M e pH 7,2 a 7,4, mantidos no refrigerador com temperatura média em torno de 5 à 8oC. A partir da fixação do material foi possível a imobilização das moléculas que compõem a amostra, preservando a estrutura fina das células e tecidos do pulgão, impedindo assim, alterações durante as etapas subsequentes. Após fixação, o material foi lavado cinco vezes na solução tampão, em um intervalo de 15 minutos, e, em seguida, fixados em tetróxido de ósmio a 2%, por 2 horas, sendo posteriormente submetidos ao processo de desidratação (EISENBACK, 1991).

A partir do processo de desidratação, a água contida nos pulgões foi removida com a utilização

de álcool etílico nas seguintes séries graduais: 30; 50; 70; 80, 90, 95 e 100%. Durante esse processo o material foi mantido 20 minutos em cada uma das soluções. Após a desidratação, o material passou pela secagem com auxílio de um secador de ponto crítico, utilizando-se CO₂, método cada vez mais utilizado na maioria dos laboratórios (EISENBACK, 1991).

Após a secagem em nitrogênio líquido as cinco amostras foram montada sobre o porta-espécime metálico de aproximadamente 10 mm de diâmetro por 10 mm de altura, e fixada com fita adesiva de material condutivo (cobre ou alumínio) com a superfície de interesse voltada para cima. Posteriormente, o material foi metalizado com uma fina camada (cerca de 35 nm) de ouro para ser observado no MEV. Sobre o porta-espécime, o material foi transferido para a câmara de metalização formada por uma campânula de vidro transparente, onde o disco de ouro foi depositado sobre o cátodo dentro da câmara de vidro. Pela ação da passagem da corrente pelos eletrodos, os elétrons foram atraídos para o ânodo e os íons positivos para o cátodo, sobre o qual foi depositado o disco de ouro. O bombardeamento do disco metálico pelos íons removeu partículas do material que formaram uma nuvem dentro da câmara. A deposição dessas partículas sobre o espécime promoveu a sua cobertura com um filme do metal contido no disco. A espessura da camada de ouro foi controlada em função do tempo de cobertura. Após essas etapas, as amostras foram observadas e eletromicrografadas em microscópio eletrônico de varredura para análise do par de apêndice abdominal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uroleucon ambrosiae apresenta sifúnculo aparentemente proporcional ao tamanho do seu corpo, forma tubular, aspecto rugoso com pontuações ao longo da sua estrutura (Figura 1 A e B). Através da microscopia eletrônica de varredura, ainda foi possível verificar que o sifúnculo de *U. ambrosiae*, que constitui importante função de

excreção, apresenta uma abertura com pequena profundidade na forma de U (Figura 1 C e D).

As características morfológicas do sifúnculo de *U. ambrosiae* o diferenciam de outros pulgões, auxiliando na separação das espécies, a exemplo de *T. nigriabdominalis*; *C. fragaefolii*; *M. persicae* e *A. forbesi*, os quais apresentam, respectivamente: sifúnculo com abertura na forma de poro oval; sifúnculo escuro; um par de sifúnculos mais escuros que a região do corpo, sifúnculo tubular e marrom escuro (ARAÚJO, 2012).

São relatadas outras características que podem diferenciar *U. ambrosiae*, de outras espécies de pulgões como, *Rhopalosiphum padi* (L.) e *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae), que apresentam sifúnculo cilíndrico. Diferenças ainda podem ser observadas entre *U. ambrosiae* e o pulgão *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) que possui sifúnculo cilíndrico, alongado e de coloração negra. Ainda dentro desse contexto, outra característica pode ser observada no sifúnculo do pulgão *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hemiptera: Aphididae) que além de ser cilíndrico é mais longo que largo, com ápices escurecidos. Diferente do pulgão-preto-dos-cereais *Sipha maydis* (Passerini, 1860) (Hemiptera: Aphididae), que por sua vez, apresenta sifúnculo pequeno.

Sendo assim, as características morfológicas observadas na presente pesquisa vem com o intuito de auxiliar no reconhecimento de *U. ambrosiae* uma vez que, é uma praga de importância em cultivo protegido (BUENO, 2005). Portanto, a caracterização morfológica do sifúnculo de *U. ambrosiae* constitui-se um fator importante no reconhecimento desse pulgão, sendo possível diferenciá-lo dos demais pulgões presentes em diferentes culturas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S. Afídeos associados à cultura do morangueiro na região metropolitana de Curitiba – PR e biologia de *Aphis forbesi* Weed, 1889. 2012,

p. 96. Dissertação (Mestrado-Agronomia: Área de Concentração em Produção Vegetal)- Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

AUAD, A.M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L. R. Consumo de *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae) por larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa-de-vegetação. *Ciência Agrotecnologia*, v.27, n. 3, p. 527-534. 2003.

AZEVEDO FILHO, W. S. et al. Técnicas de preparação de amostras para estudos de insetos com microscópio eletrônico de varredura. Documento 230. Embrapa Clima Temperado, 2008. 34 p.

BUENO, V. H. P. Controle biológico de pulgões ou afídeos pragas em cultivos protegidos In: *Pragas em cultivos protegidos e controle biológico*. Informe Agropecuário, v. 26, n. 225, p. 9-17. 2005.

CABRERA, N.; LÁZARO, H.; NASCA, A. Caracterización morfológica y presencia de *Maecolaspis monrosi* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae) en el cultivo de soja en Tucumán. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 29, n. 2, p. 277-284. 2000.

EISENBACK, J. D. Preparation of nematodes for scanning electron microscopy. In: NICKLE, R. W. *Manual of Agricultural Nematology*. New York: Marcel Dekker, Inc. p. 87-96. 1991.

GALLO, D. et al. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p

LARA, R. I. R.; FREITAS, S. Caracterização morfológica de espécies de *Hemerobius* Linnaeus, 1758 (Neuroptera, Hemerobiidae) associadas a cultivos de café (*Coffea arabica* L.), milho (*Zea mays* L.) erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, n. 3, p. 427-434. 2003.

PEREIRA, P. R. V. S.; LAU, D.; SALVADORI, J. R. Lucro sulgado. *Grandes culturas cultivar*, n. 132, p. 18-21. 2010.

STURZA, V. S. et al. Primeiro registro de *Aphis craccivora* Koch 1854 (Hemiptera: Aphididae) sobre plantas daninhas em Santa Maria, RS. *Ciência Rural*, v.41, n.11, p.1863-1866. 2011.

YUKI, V. A. Pulgões da alface. REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 3., Anais Campinas, SP, p. 46-50. 2000.