

Morfologia da mosca branca, *Bemisia tabaci* biótipo "B" (Hemiptera: Aleyrodidae), encontrada em Jaboticabal, SP, com base em eletrón-micrografias de varredura

Antonio C. S. LIMA¹; Fernando M. LARA¹ Y E J. M. DOS SANTOS¹

Investigadores han relatado que los individuos de *Bemisia tabaci* (Genn.) constituyen un complejo de organismos y sugieren entre otros, estudios de caracterización morfológica de todos los estádios de vida de los diferentes biotipos existentes, que puedan proporcionar información sobre el problema evolutivo de la referida especie. El objetivo de este trabajo fue registrar y describir, a través de electrón-micrografias de barrido, la morfología externa de las fases jóvenes - huevo, ninfa (I, II, III y IV) y fase adulta de la mosca blanca, *B. tabaci* biotipo «B» encontrada en Jaboticabal, SP, Brasil. Fragmentos de hojas de soja, tomates y col conteniendo huevos, ninfas y adultos de la referida especie, fueron colocados en solución fijadora de glutaraldeído al 3%, en solución tampón de cacodilato de sodio al 0,1 M, pH 7,4 y mantenidos por 48 horas. A continuación fueron sometidos a un proceso de fijación en tetroxido de osmio al 2% en el mismo tampón. Posteriormente, las muestras fueron deshidratadas en una serie de etanol; llevadas al punto crítico, usando CO₂; montadas con adhesivo-sobre porta-especimenes de cobre; metalizadas con 35nm de oro-paladio y observadas con microscopio electrónico de barrido, JEOL JSM 5410 operando a 15 kV. Basándose en las electro-micrografias de barrido se verificó, entre otras características, que las dimensiones medias para los huevos fueron 0,17 ± 0,01 mm de longitud y 0,08 ± 0,005 mm de anchura; para las ninfas I, 0,29 ± 0,01 mm de longitud y 0,16 ± 0,01 mm de anchura; para las ninfas II, 0,40 ± 0,11 mm de longitud y 0,25 ± 0,01 mm de anchura; para las ninfas III, 0,56 ± 0,02 mm de longitud y 0,36 ± 0,01 mm de anchura; para las ninfas IV, 0,73 ± 0,03 mm de longitud por 0,52 ± 0,02 mm de anchura; para los adultos (de la cabeza a la extremidad del abdomen), 1,03 ± 0,17 mm de longitud.

Palabras clave: Insecta, *Bemisia argentifolli*, MEV.

INTRODUÇÃO

Estimam-se na família Aleyrodidae mais de 1200 espécies descritas (CARVER *et al.*, 1991), sendo 37 reconhecidas como pertencentes ao gênero *Bemisia* (MOUND & HAL-

SEY, 1978), entre as quais merece destaque *B. tabaci* (Gennadius) biótipo "B", por ser cosmopolita e polífaga, traduzindo-se em sério problema para uma vasta gama de culturas de importância econômica e ornamentais, tanto pelos danos causados de forma direta, através da sucção de seiva, como pela transmissão de geminivírus (ANDERSON, 1993; CABALLERO, 1993), além do mais, por mostrar-se altamente resistente aos inseticidas tradicionalmente utilizados no controle de moscas brancas, por ser responsável por

¹ Dept. de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Univ. Estadual Paulista, Prof. Paulo Donato Castellane km. 5., CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil, E-mail: acsclima@fcav.unesp.br; fmlara@fcav.unesp.br; E-mail: jmsantos@fcav.unesp.br

prejuízos que giram em torno de alguns bilhões de dólares/ano, bem como por índices de desemprego no campo superiores a 30%, vem sendo considerada uma das principais pragas do século XX (FERREIRA & AVIDOS, 1998).

De acordo com BROWN *et al.* (1995), os indivíduos de *B. tabaci*, os quais não raramente tem sido classificados como sendo outra espécie do mesmo gênero, constituem na realidade um complexo de organismos, daí a relevância dos termos biótipos, espécies irmãs, e espécies complexas, correntemente sob consideração. Desta forma em vista do enorme potencial e complexidade da referida espécie, ROSELL *et al.* (1997) sugeriram a realização de estudos comparativos envolvendo as biológicas completas e as tabelas de vida-indução a doenças, preferências de oviposição, capacidade de transmissão de viroses, preferência de hospedeiro, características morfológicas de todos os estágios de vida e as diferenças bioquímicas e moleculares, para auxiliar o entendimento do problema evolucionário desta espécie.

O objetivo deste trabalho foi registrar e descrever através de elétron-micrografias de varredura a morfologia externa dos estágios de desenvolvimento: fase jovem-ovo, ninfa (I, II, III e IV) e fase adulta, da mosca branca, *B. tabaci* biótipo "B", encontrada em Jaboticabal, SP, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Insetos. Os espécimes de mosca branca, *B. tabaci* biótipo "B", foram coletados de plantios de soja, tomate e couve, nas áreas experimentais do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, da Universidade Estadual Paulista-UNESP, de setembro a novembro de 1999.

Identificação do biótipo de *B. tabaci*. Foi realizada pela Dra. Judith K. Brown, do Department of Plant Sciences, Univer-

sity of Arizona, Tucson, através de espécimes a ela entregues por Luciana Cláudia Toscano (MSc.), durante o VIII Encontro Latino Americano e do Caribe Sobre Moscas Brancas e Geminivirus, realizado em Recife, PE, Brasil, entre 17 e 20 de outubro de 1999.

Microscopia Eletrônica de Varredura. Pedacos de folhas de soja contendo ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo "B", foram colocados em diferentes frascos previamente identificados, contendo uma solução fixadora de glutaraldeído a 3%, em solução tampão de cacodilato de sódio a 0,1 M e pH 7,4, onde foram mantidos por 48 horas. Em seguida, foram pós-fixados em tetróxido de ósmio a 2% no mesmo tampão. Subseqüentemente, as amostras foram desidratadas em uma série de etanol e secadas ao ponto crítico, utilizando-se CO₂. Então, foram montadas sobre porta-espécimes; metalizadas com uma película de 35 nm de ouro-paládio, observadas e eletron-micrografadas em um microscópio JEOL JSM 5010 operado em 15 kV.

Caracteres Elétron-micrografados. As elétron-micrografias foram realizadas com base nos caracteres morfológicos de *B. tabaci* apresentados por CARVER *et al.* (1991), BELLOWS *et al.* (1994), GARCIA *et al.* (1996), CABALLERO (1996) e ROSELL *et al.* (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Descrição das formas jovens

Ovo: mediram em média $0,17 \pm 0,01$ mm de comprimento, por $0,08 \pm 0,005$ mm de largura; formato elíptico assimétrico; pedicelo subapical curto, preso ao tecido da planta (Figura 1A).

Ninfas I: apresentaram em média $0,29 \pm 0,01$ mm de comprimento e $0,16 \pm 0,01$ mm de largura; aparelho bucal desenvolvido,

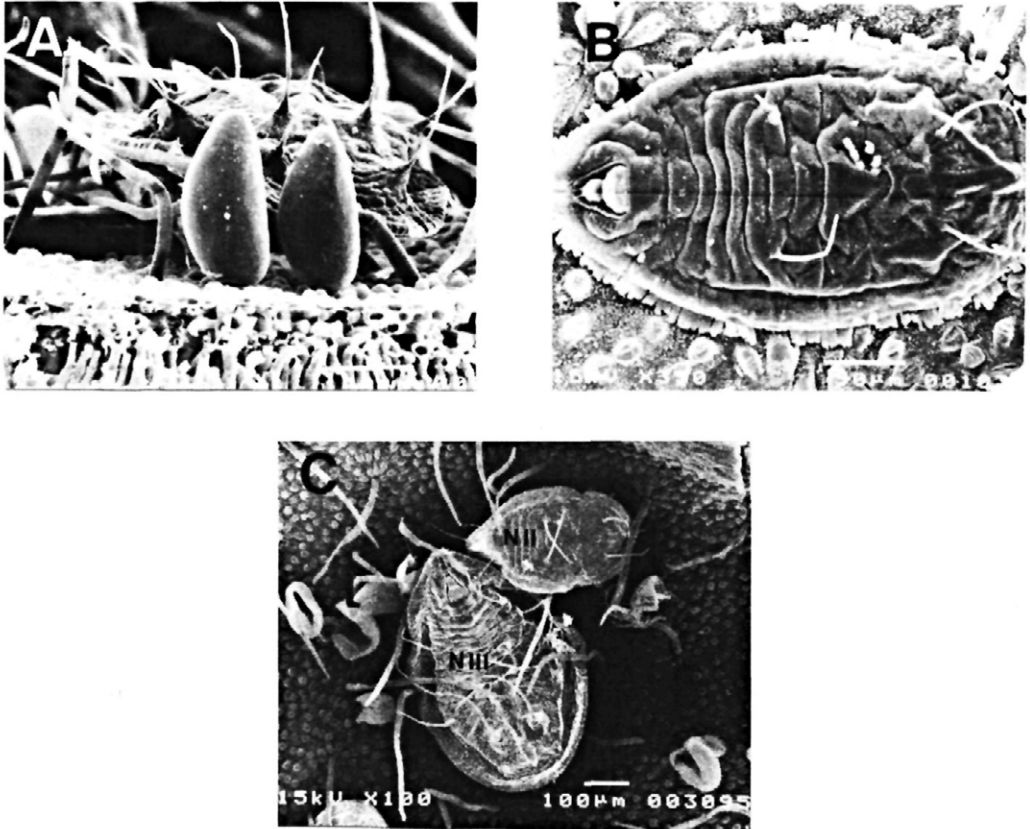


Fig. 1.—Electro-micrografia de *Bemisia tabaci* biótipo “B”. (A) Huevos. (B) Ninfas I. (C) Ninfas II e III.

composto de dois pares de estiletos formados pelas maxilas e mandíbulas, localizadas ventralmente entre o primeiro par de pernas; antenas trisegmentadas, terminadas com uma seta apical; pernas bem desenvolvidas, com coxa, trocanter, fêmur, tíbia e tarso unisegmentado provido de seta comprida, terminando com um arólio pedunculado. O abdome é composto de oito segmentos, estando o orifício vasiforme presente no oitavo (Figura 1B).

Ninfa II: exibiram em média $0,40 \pm 0,11$ mm de comprimento e $0,25 \pm 0,01$ mm largura; antenas e pernas atrofiadas; aparelho bucal mais desenvolvido que no estágio anterior. Orifício vasiforme triangular, com a línula terminando em ponta,

coberta parcialmente pelo opérculo (Figura 1C).

Ninfa III: semelhantes as ninfas de segundo ínstar, contudo um pouco maiores, com $0,56 \pm 0,02$ mm de comprimento e $0,36 \pm 0,01$ mm de largura em média (Figura 1C).

Ninfa IV: inicialmente apresenta-se achatada, contorno suboval e apêndices atrofiados; posteriormente torna-se convexa, recebendo nesta fase o nome de “pupa” ou “pseudo-pupa”. Suas dimensões foram em média de $0,73 \pm 0,03$ mm de comprimento por $0,52 \pm 0,02$ mm de largura. Observou-se na amostra a presença de ninfas com setas dorsais alongadas (Figura

2A) e sem setas dorsais alongadas (Figura 2B). ROSELL *et al.* (1997), verificaram que os comprimentos destas setas são altamente plásticos entre as diferentes espécies de *Bemisia* e demonstraram existir uma tendência para a presença de setas dorsais curtas em ninfas criadas sobre plantas glabras. Desta forma, como a amostra estudada foi coletada em diferentes espécies de plantas, esta diferença morfológica se deve provavelmente, de acordo com MOUND (1963) e DAVID & ANANTHAKRISHNAN (1976), às respostas das ninfas à superfície das folhas das plantas hospedeiras, segundo a qual foram criadas. Examinando o orifício vasiforme triangular, constatou-se que este não está completamente coberto pelo opérculo e apresenta língula espatulada, com duas setas terminais (Figura 2C). A emergência do

adulto se dá através de uma fenda em formato de "T" invertido no dorso da pupa (Figura 2D).

2. Descrição da forma adulta

Apresentaram tamanho médio de $1,03 \pm 0,17$ mm; usualmente cobertos uniformemente de branco, devido uma camada de pó ou revestimento de cera.

Cabeça-apresenta 2 ocelos localizados acima dos olhos compostos; estes últimos agrupados em dois conjuntos de omatídeos circulares interligados por um deles, sendo o grupo superior (dorsal) formado por 45 omatídeos (Figura 3A) e o grupo inferior (ventral) composto por 31, arranjados de forma hexagonal, em grupos interconectados de 6

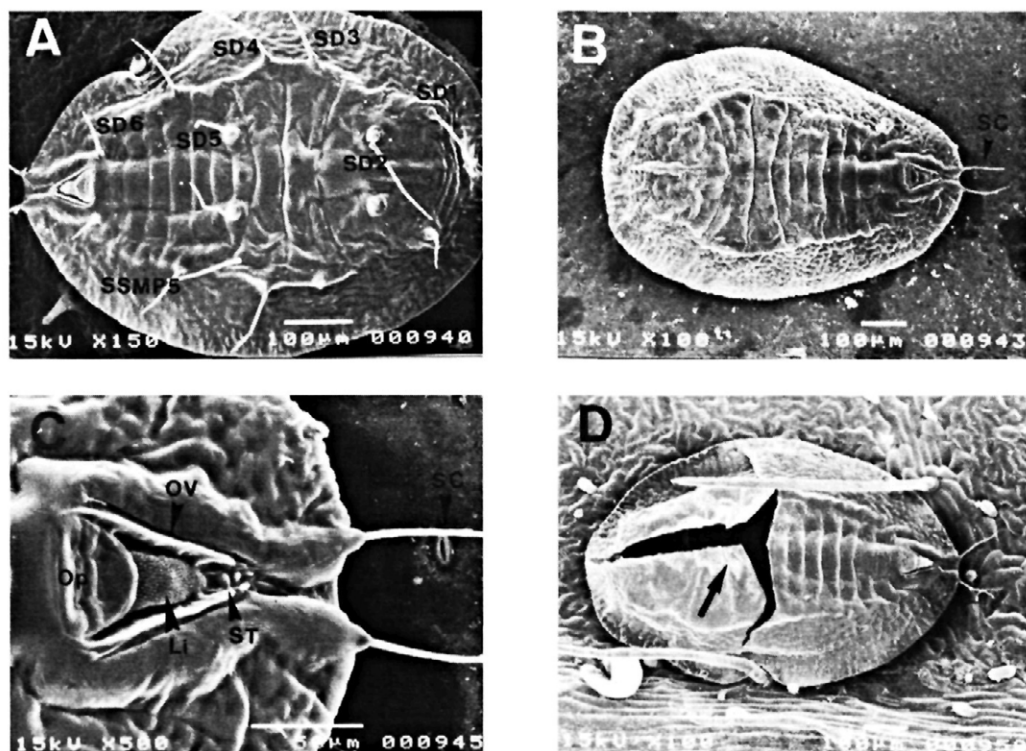


Fig. 2.—Electro-micrografia da ninfa IV/"pupario" de *Bemisia tabaci* biótipo "B". (A) Ninfa com setas dorsais alongadas - setas dorsais 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (SD1, SD2, SD3, SD4, SD5 e SD6); seta submarginal posterior 5 (SSMP5). (B) Ninfa sin setas dorsais alongadas. (C) Detalle del Orificio vasiforme (OV) en una Ninfa IV - língula (Li); opérculo (Op); seta terminal (ST); seta caudal (SC). (D) Exuvia - orificio de salida del adulto, formato de "T" invertido.

omatídeos ao redor de um omatídeo, relativamente um pouco menor (Figura 3B); antenas com 7 antenômeros, sendo o primeiro (I) escapo, curto e largo (Figura 3B); o segundo (II) pedicelo, aproximadamente três vezes maior que o primeiro (Figura 3B e 3C); o terceiro (III) primeiro segmento do flagelo, é o maior de todos em comprimento, caracterizando-se por ser tão longo quanto os antenômeros IV, V, VI e VII juntos (Figura 3C), apresentando três sensilas, duas subapicais e outra um pouco mais abaixo; o quarto antenômero é o mais curto de todos; o quinto (V) apresenta quase o dobro do tamanho do quarto (Figura 3C); com um sensorio no ápice, o sexto (VI) é aproximadamente do mesmo tamanho do anterior (Figura 3C), e o

sétimo (VII) é pouco mais comprido que os dois anteriores e apresenta um sensorio e uma seta apical (Figura 3C); um aspecto que chama a atenção na superfície antenal, é a presença de dobras ou pregas circulares e irregulares (Figura 3C). Aparelho bucal do tipo “sugador labial pungitivo”, com rostro dividido em 4 segmentos, estando o segundo retraído dentro do primeiro (Figura 3D).

Tórax-as asas são membranosas nuas, apresentando textura semelhante, com nervação notadamente reduzida, sem estrutura de acoplamento (Figura 4A), determinando que as mesmas, quando em repouso, sejam mantidas levemente separadas, formando uma espécie de teto sobre o abdome, com os lados paralelos,

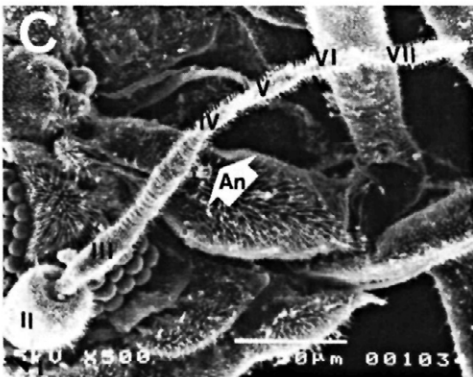
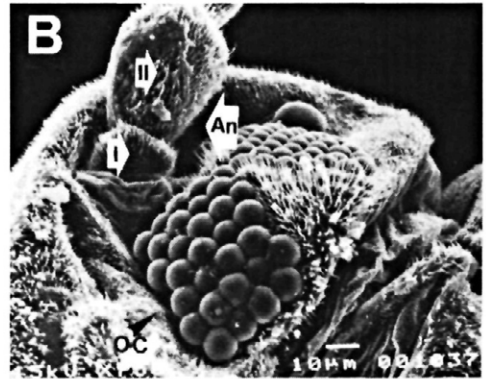
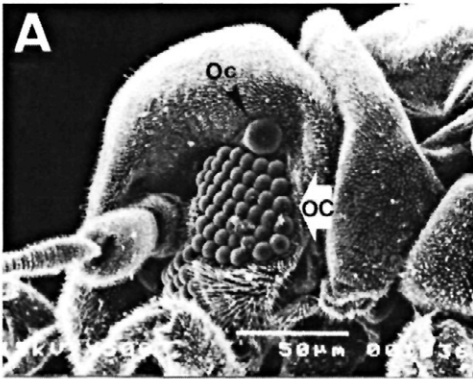


Fig. 3.—Electro-micrografia de *Bemisia tabaci* biótipo “B” – Cabeza. (A) Ocelo (Oc); Oro composto (OC) - grupo superior de omatidas. (B) Oro composto (OC) - grupo inferior de omatidas; Antena (An); Antejos (I e II). (C) Antena (An); Antejos (I, II, III, IV, V, VI e VII). (D) Aparato bucal (Ab); Antena (An).

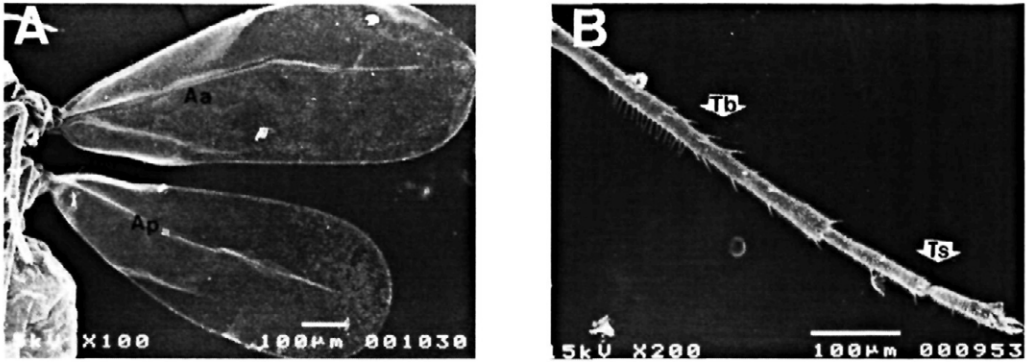


Fig. 4.—Electro-micrografia de *Bemisia tabaci* biótipo "B" — Tórax. (A) Ala anterior (Aa); Ala posterior (Ap). (B) Tibia (Tb); Tarso (Ts).

deixando o abdome visível. As pernas apresentam tarsos com 2 segmentos iguais, com duas garras pré-tarsais, com empó-

dios pareados, simétricos; túbias, especialmente as posteriores, apresentado um pente setas, com 17 unidades, e todas as

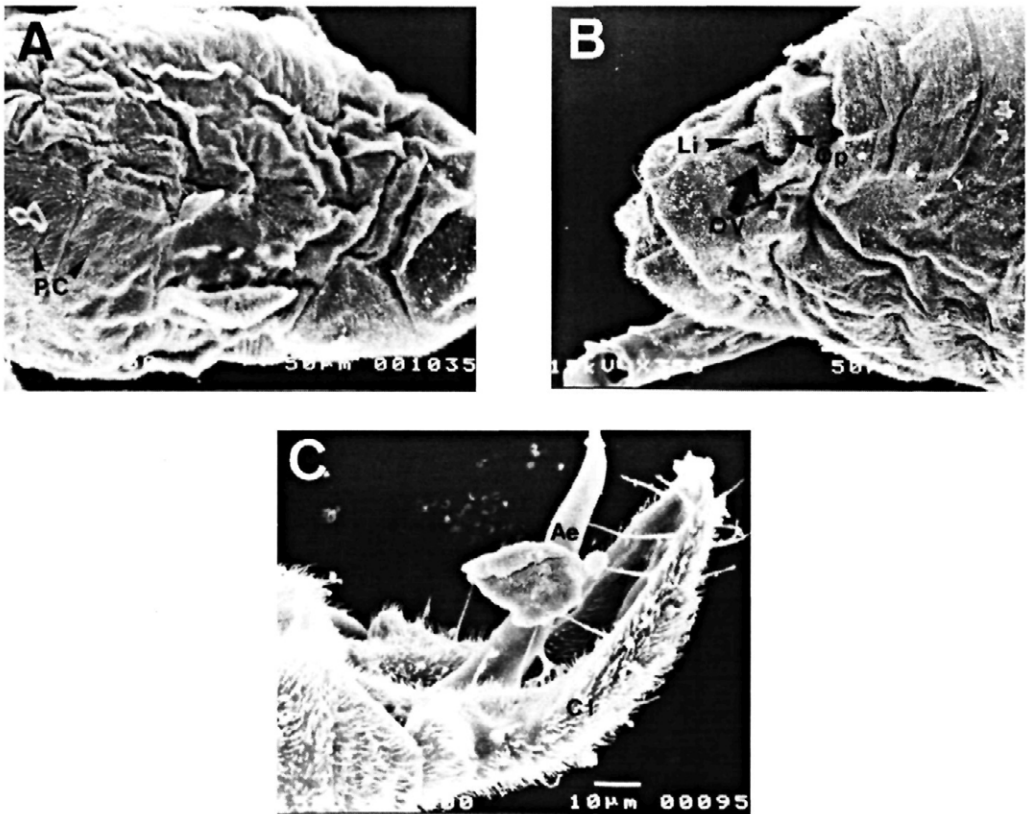


Fig. 5.—Electro-micrografia de *Bemisia tabaci* biótipo "B" — Abdomen. (A) Placas de ceras (PC). (B) Abdomen de la hembra y detalle del orificio vasiforme (OV) - língula (Li); opérculo (Op). (C) Genitalia del macho - edeago (Ae); clasper (Cl).

escovas tibiais com duas setas adjacentes (Figura 4B).

Abdome-apresenta na parte ventral duas grandes placas de cera, emparelhadas e segmentadas (Figura 5A). A genitália é basicamente o que diferencia o macho da fêmea (Figura 5B e 5C). Na Figura 5C vê-se o aspecto lateral do gonópodo (claspers) dos machos e o aedeagus com seu formato levemente curvado. No que diz respeito ao tamanho entre machos e fêmeas, os primeiros são em geral menores.

AGRADECIMENTOS

O autores expressam seus agradecimentos à Dra. Judith K. Brown, do Department of Plant Sciences, University of Arizona, Tucson, USA, pela identificação do biótipo de *B. tabaci* aqui estudado; à colega Luciana Cláudia Toscano, pela a entrega dos espécimes de *B. tabaci* à Dr. Judith K. Brown; a CAPES/PICD pela bolsa de Doutorado e ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa.

ABSTRACT

Researchers have shown that populations of *Bemisia tabaci* (Genn.) constitute a complex of organisms. Studies on the morphological characterization of all life stages of the different biotypes can supply information on the evolutionary features of the referred species and could help in the diagnose. The objective of this work was register and to describe based on scanning electron micrographs the external morphology of the young phases - egg, nymph (I, II, III and IV) and adult phase of the silverleaf whitefly, *B. tabaci* «B» biotype, found in Jaboticabal, SP, Brazil. Pieces of leaves of soybean, tomatoes and Brussels sprouts containing eggs, nymphs and adults of the species, were fixed in 3% glutaraldehyde in 0,1 M sodium cacodylate buffer for 48 hours and post-fixed in 2% osmium tetroxide at the same buffer. Subsequently, the samples were dehydrated in an etanol series, dried in critical point dryer, using CO₂; mounted with adhesive copper tape; coated with 35nm of gold-palladium and observed and electronmicrographed in a microscope JEOL JSM 5410 operating at 15 kV. It was verified that the medium dimensions for the eggs were 0,17 ± 0,01 mm length and 0,08 ± 0,005 mm width; for the nymphs I, 0,29 ± 0,01 mm length and 0,16 ± 0,01 mm width; for the nymphs II, 0,40 ± 0,11 mm length and 0,25 ± 0,01 mm width; for the nymphs III, 0,56 ± 0,02 mm length and 0,36 ± 0,01 mm width; for the nymphs IV, 0,73 ± 0,03 mm length and 0,52 ± 0,02 mm width; for the adults (from the head to the extremity of the abdomen), 1,03 ± 0,17 mm length.

Key words: Insecta, *Bemisia argentifolli*, SEM.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, P. K. 1993. Un modelo para la investigación en mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius). In: HILJE, L. & ARBOLEDA, O. Las moscas blancas (Homoptera : Aleyrodidae) en America Central e El Caribe. *Turrialba: Ser. Téc. Inf. Téc.*, n.205, p.27-33.
- BELLOWS, J. R., PERRING, T. S., GILL, T. M., R. T. & HEDRICK, D. H. 1994. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v.87, n.2, p. 195-206.
- BROWN, J. K., FROHLICH, D. R. & ROSELL, R. C. 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex?. *Annual review Entomology*, v.40, p.511-524.
- CABALLERO, R. 1993. Moscas blancas neotropicales (Homoptera : Aleyrodidae): hospedantes, distribución, enemigos naturales e importancia económica. In: HILJE, L. & ARBOLEDA, O. Las moscas blancas (Homoptera : Aleyrodidae) en America Central e El Caribe. *Turrialba: Ser. Téc. Inf. Téc.*, n.205, p.10-15.
- CABALLERO, R. 1996. Identificación de moscas blancas. In: HILJE, L. (ed.). *Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus*. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Unidad de Fitoprotección, Série Materiales de Enseñanza, n.37, 1996, p.1-10.
- CARVER, M., GROSS, G. F. y WOODWARD, T. E. 1991. Hemiptera. In: *The Insects of Australia: a textbook*

- for students and research workers. Ithaca, New York, Cornell University Press, p.429-509.
- DAVID, B.V. y ANANTHAKRISHNAN, T. N. 1976. Host correlated variation in *Trialeurodes rara* Singh and *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Aleyrodidae: Homoptera: Insecta). *Curr. Sci.* 45: 223-225.
- FERREIRA, L. T. y AVIDOS, M. F. F. D. 1998. Mosca - branca. *Biotecnologia - Ciência & Desenvolvimento*, v.1, n.4.
- GARCIA, T. C., MARTINEZ, I. C., DEL RIO, L. J. y SUÁREZ, J. E. B. 1996. Biología y control de las especies de mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Gen.) y *Bemisia tabaci* (West.) (Homoptera : Aleyrodidae) en cultivos hortícolas en invernaderos. Junta de Andalucía. *Informaciones Técnicas*, n.40, 96p.
- MOUND, L. A. 1963. Host-correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Proc. R. Entomol. Soc. Lond. Ser. A Gen. Entomol.* 38: 171-180.
- MOUND, L. A. y HALSEY, S. H. 1978. *Whiteflies of the world*. New York: Wiley, 340p.
- ROSELL, R. C., BEDFORD, I. D., FROHLICH, D. R., GILL, R. J., BROWN, J. K., y MARKHAM, P. G. 1997. Analysis of morphological variation in distinct populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 90, n. 5, p. 575-589.

(Recepción: 14 de junio de 2001)
(Aceptación: 27 de julio de 2001)