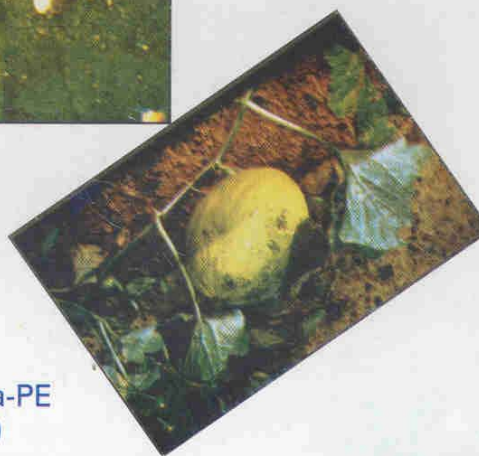
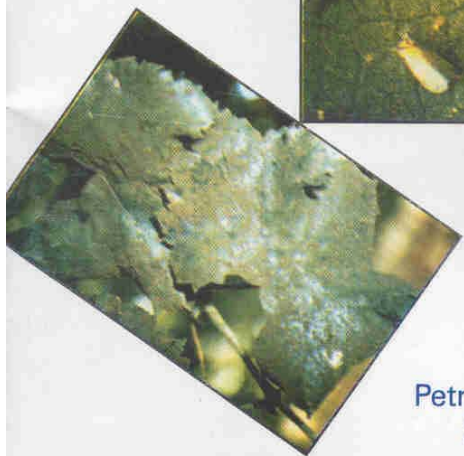


ASPECTOS BIOLÓGICOS, DANOS E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DA MOSCA BRANCA



Petrolina-PE
2000

1949

Circular Técnica da Embrapa Semi-Árido

ISSN 1516-1617

Número 55

dezembro, 2000

ASPECTOS BIOLÓGICOS, DANOS E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DA MOSCA BRANCA

Francisca Nemauro Pedrosa Haji ✓
Marco Antonio de Azevedo Mattos ✓
José Adalberto de Alencar ✓
Flávia Rabelo Barbosa ✓
Andréa Nunes Moreira ✓

Petrolina-PE
2000

©Embrapa Semi-Árido

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152 - Zona Rural

Cx. Postal 23

56300-970 Petrolina-PE

Fone: (0xx81) 3862-1711

Fax: (0xx81) 3862-1744

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Luiz Maurício Cavalcante Salviano - Presidente

Eduardo Assis Menezes

Clementino Marcos Batista de Faria

Martiniano Cavalcante de Oliveira

Mirtes Freitas Lima

Gherman Garcia Leal de Araújo

Edineide Maria Machado Maia

Aspectos biológicos , danos e estratégias de controle da mosca branca / Francisca Nemauro Pedrosa Haji... [et al.]. --- Petrolina , PE : Embrapa Semi-Árido , 2000.

32 p. ; 21 cm . --- (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica ; 55).

1. Mosca branca - Controle. 2. Mosca branca - Dano . I. Haji, Francisca Nemauro Pedrosa . II. Título . III. Série.

CDD. 595.752

SUMÁRIO

	pág.
INTRODUÇÃO	5
ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	7
CLASSIFICAÇÃO	9
DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E ASPECTOS BIOLÓGICOS	10
SINTOMAS, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	12
ESTRATÉGIAS DE CONTROLE	17
Controle legislativo	17
Controle cultural	17
Variedades resistentes	20
Controle biológico	20
Controle químico de <i>Bemisia</i> spp.	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

ASPECTOS BIOLÓGICOS, DANOS E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DA MOSCA BRANCA

Francisca Nemauro Pedrosa Haji¹

Marco Antonio de Azevedo Mattos²

José Adalberto de Alencar³

Flávia Rabelo Barbosa¹

Andréa Nunes Moreira⁴

INTRODUÇÃO

Os insetos conhecidos vulgarmente como mosca branca são sugadores de seiva e têm como principal gênero *Bemisia*, o mais prejudicial e mais amplamente distribuído e estudado em todo o mundo. São considerados pragas, por infestarem plantas ornamentais, daninhas e cultivadas, tanto em casa-de-vegetação como no campo, de três modos diferentes: 1. por sugarem a seiva do floema, causam debilidade nas plantas; 2. por eliminarem uma substância açucarada, favorecem o aparecimento de fungos saprófitas que interferem na fotossíntese, e 3. por atuarem como vetores de vírus, principalmente, geminivírus (Salguero, 1993). Ao sugarem a seiva, as moscas brancas extraem aminoácidos e carboidratos necessários à sua sobrevivência (Lastra, 1993), reproduzindo-se e disseminando-se rapidamente nas plantas. Cerca de 90 doenças viróticas transmitidas por essa praga são de ocorrência conhecida nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (Hilje, 1996). As moscas brancas são, primariamente, polífagas e colonizam cerca de 506 espécies de plantas, predominantemente anuais e herbáceas, pertencentes a 74 famílias botânicas (Salguero, 1993). Destas espécies de plan-

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, CEP 56300 970, Petrolina - PE. E-mail: nemauro@cpatsa.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, B.Sc. Bolsista FACEPE.

³Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido.

⁴Eng^a Agr^a, M.Sc., Bolsista DTI/FACEPE.

tas, 96 pertencem à família Fabaceae, 56 à Compositae, 35 à Malvaceae, 33 à Solanaceae, 32 à Euphorbiaceae, 20 à Convolvulaceae e 17 à Cucurbitaceae. Um grande número de plantas daninhas tais como, *Jatropha gossypifolia* L.; *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.; *Morremia quinquefolia* (L.) Hall; *Poinsetia heterophylla* (L.) Small; *Rynchosia minima* DC.; *Sida carpinifolia* e *S. rhombifolia* (L.), de ornamentais (crisântemo, roseiras e bico de papagaio) e de plantas cultivadas, tais como, tomate, berinjela, feijão, abóbora, brócolis, algodão, mandioca, videira, citros, amendoim, alfafa, couve, couve-flor, repolho, batata, abobrinha, melão, fumo, pimentão e pimenta, são relatadas como sendo hospedeiras de mosca branca, propiciando condições favoráveis à sua reprodução e manutenção de altas populações sem interrupção de seu ciclo de vida (Brown, 1993; Lourenção & Nagai, 1994; Brown et al., 1995).

Nas Américas, desde 1981, as infestações de mosca branca da espécie *B. tabaci* têm aumentado em severidade e importância em sistemas agrícolas irrigados e de sequeiro (Brown, 1993), podendo alcançar altas populações, desenvolver resistência aos inseticidas e desenvolver novos biótipos de forma relativamente rápida (Dardon, 1993).

Nos Estados Unidos, as explosões populacionais de *B. tabaci*, verificadas a partir de 1990 na Flórida, Califórnia, Arizona e Texas, têm proporcionado grandes perdas na produção agrícola, principalmente em hortaliças (Melo, 1992). Entre 1988 e 1996, os prejuízos ocasionados por esta praga, nos EUA, foram de US\$ 2 bilhões. Na América Central as perdas são de 100% nas culturas de melão, feijão, algodão e tomate e de 90% na cultura do pimentão (Faria, 1997).

No Brasil, o impacto do complexo *B. tabaci* fez-se sentir, inicialmente, em 1991, no Estado de São Paulo, nas culturas de tomate, brócolos, berinjela, abóbora e algodão e nas plantas ornamentais poinsetia ou bico de papagaio (*Euphorbia pulcherrima* Wild) e crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat), associado a desordens e anomalias semelhantes às ocorridas nos EUA (Melo, 1992; Lourenção & Nagai, 1994). Em 1993, plantas de repolho e tomate para processamento industrial, apresentando sintomas de geminivírus, foram relatadas no Distrito Federal, onde a mosca branca foi identificada como biótipo B ou *Bemisia*

argentifolii (França et al., 1996). No final de 1995 esta praga foi constatada no Submédio do Vale do São Francisco (Pernambuco e Bahia), em níveis populacionais elevados nas culturas de tomate, melão, melancia, abóbora, feijão, pimentão e uva (Haji et al., 1996a). A partir de 1996, esta praga se disseminou na maioria dos estados da região Nordeste do Brasil.

Anteriormente à década de 80, os danos provocados pela mosca branca *B. tabaci*, de forma direta ou como vetora de vírus, eram limitados a algumas culturas em determinadas regiões geográficas, como em algodão no Sudão e América Central; mandioca na África, transmitindo o mosaico africano; em Israel, o amarelecimento e enrolamento das folhas do tomateiro e no Brasil, o mosaico dourado do feijoeiro. Entretanto, a partir da última década, a mosca branca passou a ser considerada como a praga do século (Faria, 1997).

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie *B. tabaci* é cosmopolita e tem como provável centro de origem o Oriente, tendo sido introduzida na Europa, Bacia do Mediterrâneo, África, Ásia, América Central (Panamá, Costa Rica, Nicarágua, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Cuba e Honduras), América do Sul (Argentina, Brasil, Colômbia e Venezuela) e Bacia do Caribe, por meio do comércio e transporte de plantas ornamentais pelo homem (Brown et al., 1995). Sua distribuição ou mudança de status está estreitamente relacionada à expansão da monocultura da maioria das espécies cultivadas, às condições dos sistemas agrícolas modernos, ao aumento da utilização de agrotóxicos e, principalmente, à sua grande facilidade em se adaptar aos diversos hospedeiros, podendo ser encontrada em áreas tropicais, subtropicais e temperadas (Brown, 1993). *B. tabaci* tem sido capaz de desenvolver biótipos, ou seja, populações com características morfológicas similares à espécie original, porém, com diferentes hábitos, habilidade reprodutiva, capacidade para adaptar-se a novas culturas e condições adversas (Salguero, 1993), ocasionando sérios problemas em vários cultivos de importância econômica, inclusive plantas ornamentais.

Em 1991, no Sudoeste dos EUA, foi constatado entre populações de *B. tabaci* o aparecimento de duas raças ou biótipos A e B, com eventual ocupação do nicho do biótipo A pelo biótipo B, dispersando-se por várias regiões do mundo nos últimos cinco anos (Brown et al., 1995). Estudos em níveis moleculares e de comportamento entre essas duas raças revelaram que não ocorre cruzamento entre elas. Os padrões isoenzimáticos obtidos por eletroforese e análise de polimorfismo de sequências de DNA, via reação de DNA-polimerase, indicaram que havia diferenças entre as duas raças, passando a raça B a ser denominada de *B. argentifolii* (Perring et al., 1993).

Na América Central e Caribe, existem, pelo menos, seis biótipos da mosca branca *B. tabaci*, inclusive o biótipo B (Bellows Júnior. et al., 1994). Este biótipo ou espécie diferencia-se do biótipo original (A) nos seguintes aspectos: tem maior fecundidade, completa seu desenvolvimento em plantas de tomate, ataca um maior número de plantas cultivadas, incluindo crucíferas, citros e mamão e induz alterações fitotóxicas em cucurbitáceas, tomate e brócolos, causadas por uma toxina presente na saliva da ninfa da mosca branca (Hilje, 1996).

No Brasil, embora os primeiros relatos sobre a mosca branca *Bemisia* spp. datem de 1923 (Bondar, 1928), o primeiro registro sobre *B. tabaci* foi feito por Costa et al. (1973) em algodão, em 1968, e em soja, algodão e feijão nos estados do Paraná e São Paulo, em 1972 – 1973. No início da década de 90, *B. tabaci* ressurgiu no Brasil, nas regiões Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), Centro-Oeste (Goiás e Distrito Federal) e Nordeste (Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Paraíba), causando sérios prejuízos a inúmeras culturas de importância econômica. O rápido aumento da população desta praga, notadamente em olerícolas e plantas ornamentais nos municípios de Paulínia, Holambra, Jaguariúna, Arthur Nogueira e Cosmópolis, no estado de São Paulo, levou à constatação de que um novo biótipo de mosca branca, biótipo B ou *B. argentifolii*, tinha sido introduzido no Brasil (Melo 1992; Lourenção & Nagai, 1994). No Distrito Federal, os primeiros surtos deste novo biótipo ocorreram em 1993, em tomate industrial e pepino (França et al., 1996). Em Minas Gerais, nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paraíba, a mosca branca está presente na cultura do tomate (Peixoto et al., 1996).

Também em 1993, a mosca branca foi registrada no município de Barreiras, na Bahia, na cultura do feijão (EBDA, 1994) e no Submédio do Vale do São Francisco, em 1995 – 1996, onde Haji et al. (1996a; 1996b; 1997) registraram altos níveis populacionais desta praga, em hortaliças, fruteiras e plantas daninhas. Em função do grande número de hospedeiros colonizados, número de indivíduos de suas populações, excreção de substância açucarada, prateamento das folhas da abóboreira, amadurecimento irregular dos frutos do tomateiro, atribui-se tratar-se de *B. argentifolii* ou biótipo B ou complexo *B. tabaci*. Nessa região, os danos, principalmente no tomateiro e em cucurbitáceas, foram bastante expressivos, chegando, em algumas áreas, a provocar perdas totais. A partir de 1996, *B. argentifolii* atingiu a maioria dos Estados do Nordeste, ocasionando danos às culturas de tomate, algodão, melão, melancia, abóbora e feijão, dentre outros, e colonizando um grande número de plantas daninhas.

CLASSIFICAÇÃO

As moscas brancas pertencem à ordem Hemiptera, subordem Homoptera e família Aleyrodidae (Zucchi et al., 1993), com cerca de 126 gêneros e 1.156 espécies (Salguero, 1993). Dentre os gêneros mais importantes, destacam-se : *Bemisia*, *Aleurothrixus*, *Trialeurodes*, *Dialeurodes* e *Aleurodicus* com as espécies: *B. tabaci*, *Aleurothrixus floccosus*, *T. vaporariorum*, *D. citrifolii* e *Aleurodicus cocois*, respectivamente, sendo atualmente o gênero *Bemisia* o que apresenta maiores problemas para a agricultura, com 37 espécies conhecidas.

B. tabaci foi descrita pela primeira vez na Grécia, em 1889, como *Aleurodes tabaci* em plantas de fumo (*Nicotiana* sp.). Em 1897, foi relatada nos Estados Unidos em batata-doce e descrita como *B. inconspicua*, denominada vulgarmente de mosca branca da batata-doce. Em 1957, esta espécie e outras 18, previamente identificadas como moscas brancas, foram colocadas sob o mesmo taxon. Desta forma, *B. tabaci* passou a ser conhecida vulgarmente como mosca branca do fumo, do algodão, da mandioca e da batata-doce (Brown et al., 1995).

A taxonomia de mosca branca comumente é baseada no “pupário”, que na realidade corresponde à morfologia da ninfa do último ínstar. Entretanto, conforme Salguero (1993), *B. tabaci* tem sido capaz de desenvolver biótipos ou populações com características morfológicas semelhantes às da espécie original, mas com hábitos e habilidade reprodutiva diferentes, capacidade para adaptar-se a condições novas ou adversas, atacar cultivos antes não colonizados e adquirir resistência a muitos inseticidas, principalmente fosforados e piretróides.

Por serem morfológicamente semelhantes, a identificação das espécies *B. tabaci* e *B. argentifolii* é feita por meio de técnicas moleculares. Na prática, a abóbora (*Cucurbita* spp.), através da sintomatologia, exibida pelo prateamento das folhas, tem sido considerada como planta indicadora para identificação de *B. argentifolii*.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E ASPECTOS BIOLÓGICOS

A denominação mosca branca, embora imprópria, porque na realidade não se trata de uma mosca (moscas são insetos pertencentes à ordem Diptera, com apenas um par de asas desenvolvidas e metamorfose completa: ovo, larva, pupa e adulto), é de uso consagrado.

São insetos pequenos, medindo, aproximadamente, 2 mm de comprimento, apresentam metamorfose incompleta (ovo, ninfa e adulto), têm dois pares de asas membranosas, recobertos por uma substância pulverulenta de cor branca. Quando em repouso, as asas são mantidas levemente separadas, com os lados paralelos, podendo-se visualizar o abdome (Figura 1). Tanto adultos como ninfas possuem aparelho bucal picador sugador. Os adultos são ágeis e ativos, voam quando molestados e podem se dispersar pelo vento tanto a curta como a longa distância. O acasalamento inicia 12 a 48 horas após a emergência e ocorre diversas vezes durante a sua vida. Nos países temperados, durante os meses de verão, a cópula acontece de uma a oito horas após a emergência da fêmea, porém, no outono e primavera só se realiza três dias após a emergência do adulto. Entretanto, as fêmeas só aceitam os machos após dez horas de emergidos (Byrne & Bellows, 1991).



Fig. 1. Adultos de *Bemisia argentifolii*
Foto: Wilson I. Kato (Hokko do Brasil)

Os ovos apresentam coloração amarela, formato de pera, são colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto (Figura 2). As ninfas são translúcidas e exibem coloração amarela a amarelo-claro (Figura 3). No primeiro ínstar, após a eclosão, as ninfas se locomovem sobre as folhas e depois fixam-se por meio do rostro, succionando a seiva. As ninfas do segundo e terceiro ínstars possuem as antenas e pernas atrofiadas, permanecendo, portanto, fixadas às plantas, com asas desenvolvidas internamente, sempre se alimentando. A emergência do adulto é precedida por uma fase chamada "pupário" (exúvia do último ínstar da ninfa), que pode ser recoberta ou não por uma secreção pulverulenta e efetua-se por meio de uma ruptura em forma de T na região ântero-dorsal do "pupário". A identificação da espécie é feita através do "pupário", o qual pode variar em estrutura dependendo do tamanho, presença ou ausência de tricomas na superfície da folha da planta hospedeira (Borrer & DeLong, 1988; Gallo et al., 1988; Byrne & Bellows Júnior, 1991; Salguero, 1993; Zucchi et al., 1993; Oliveira, 1996). Entretanto, devido à grande semelhança entre as características morfológicas, há necessidade de uma identificação em nível molecular.



Fig. 2. Ovos de *Bemisia argentifolii*
Foto: Wilson I. Kato (Hokko do Brasil)



Fig. 3. Ninfa de *Bemisia argentifolii*
Foto: Wilson I. Kato (Hokko do Brasil)

As altas populações de mosca branca dependem, basicamente, do potencial biótipo, nos aspectos: fecundidade, duração do ciclo biológico e razão sexual.

A duração do ciclo de vida da mosca branca varia de acordo com a espécie, sendo a temperatura um dos fatores mais determinantes. O ciclo de *B. tabaci* dura, aproximadamente, 19 dias a 32°C, podendo chegar a 73 dias a 15°C (Salguero, 1993). Sob condições favoráveis, esta praga pode apresentar de 11 a 15 gerações por ano, podendo, cada fêmea, ovipositar de 100 a 300 ovos durante o seu ciclo de vida (Brown & Bird, 1992).

Salas & Mendoza (1995), estudando a biologia de *B. tabaci* sobre folhas de tomateiro, a uma temperatura de 25°C e 65% de umidade relativa, obtiveram os seguintes resultados: duração do período de ovo à emergência do adulto - 22,3 dias; fase de ovo - $7,3 \pm 0,5$ dia; fase de ninfa 1º instar - $4,0 \pm 1,0$ dia, 2º instar - $2,7 \pm 1,1$ dia, 3º instar - $2,5 \pm 0,7$ dia, 4º instar "pupa" - $5,8 \pm 0,3$ dia; longevidade - $19,0 \pm 3,3$ dias e $19,4 \pm 5,8$ dias, para fêmeas e machos, respectivamente. A oviposição média foi de $194,9 \pm 59,1$ ovos por fêmea em um período de $16,7 \pm 3,2$ dias e a razão sexual de 1 macho : 2,7 fêmeas.

Na Colômbia, à temperatura de 26,5°C e 68 % U.R., em folhas de feijoeiro, foram obtidos 75 ovos/fêmea, com duração do ciclo biológico de 37,3 – 39,3 dias e razão sexual de 1:1. Em populações expostas a inseticidas, foram obtidos $309,0 \pm 115,2$ ovos/fêmea, supostamente por homoligosis, ou seja, ao estarem expostas ao estresse causado por inseticida em subdosagens, as fêmeas ovipositaram mais e deram origem a mais fêmeas (Eichelkraut & Cardona, Gerling et al., Dittrich et al., citados por Hilje, 1995).

Tsai & Wang (1996) observaram percentagem de sobrevivência dos estádios imaturos de *B. argentifolii* de 60,2% em folhas de tomateiro, a uma temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ com a duração do período de ovo a adulto de $17,96 \pm 1,28$ dia e o número de ovos/fêmea de $167,55 \pm 20,94$ no período de $20,55 \pm 1,62$ dia.

Na cultura do tomate, à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, a duração média da fase de ovo até a emergência dos adultos de *B. argentifolii* foi de $22,9 \pm 1,1$ dia. A duração média da fase de ovo foi $6,8 \pm 0,7$ dia e de ninfa, de $4,6 \pm 0,1$. Em repolho e sob a mes-

ma temperatura, a duração média de ciclo biológico (ovo à emergência de adultos) de *B. argentifolii* foi de $25,6 \pm 1,1$ dia. A duração média da fase de ovo foi $7,7 \pm 0,2$ dia; de ninfa, $4,4 \pm 0,2$ (Villas Boas et al., 1997).

A seleção das plantas de tomateiro por *B. tabaci* é influenciada pelo contraste do solo e a cor das plantas, pois os adultos preferem a cor amarelo-esverdeado da folhagem. A maior atividade de vôo para esta espécie ocorre das 6:30 às 8:30 h e das 15:30 às 17:30 h (Hilje et al., 1993).

SINTOMAS, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Dentre os cultivos mais danificados pela mosca branca, destacam-se, principalmente, as olerícolas (melão, melancia, abóbora, tomate, pimentão, brócolos, couve-flor), as oleaginosas (algodão e soja), as frutíferas (uva) e as ornamentais (crisântemo e bico-de-papagaio), com elevadas perdas econômicas.

O inseto pode ocasionar dois tipos de danos: direto, pela sucção de seiva e ação toxicogênica, além da excreção de substâncias açucaradas, favorecendo o desenvolvimento de fumagina, e indireto, pela transmissão de vírus, principalmente os pertencentes ao grupo geminivírus (Salguero, 1993). Os vírus, de uma forma geral, apresentam como sintomas característicos o amarelecimento total da planta, nanismo acentuado e enrugamento severo das folhas terminais (Lastra, 1993).

A mosca branca vetora de vírus se alimenta da seiva das plantas, extraindo aminoácidos e carboidratos necessários à sua sobrevivência. Esta forma de alimentação especializada faz com que estes insetos sejam muito eficazes em adquirir e transmitir vírus associados aos tecidos vasculares das plantas, como é o caso de geminivírus (Lastra, 1993).

Segundo Lastra (1993), a relação geminivírus x *B. tabaci* é do tipo persistente-circulativo, ou seja, o inseto adquire o vírus durante o processo de alimentação e este circula no seu corpo até atingir as glândulas salivares. Este autor verificou que quando

um adulto de mosca branca infectivo se alimenta em uma planta sadia, o vírus é inoculado, juntamente com a saliva, no sistema vascular da planta, onde este se multiplica, e o adulto de mosca branca pode adquirir o vírus ao alimentar-se em uma planta infectada por um período de quatro horas, denominado período de aquisição. Após um período de latência, que pode variar de 4 a 20 horas, de acordo com o tipo de vírus e as condições ambientais, a mosca branca está apta a transmitir o geminivírus por um período de dez dias, ou até vinte dias em casos excepcionais.

Na cultura do tomate, os danos diretos causados pela mosca branca podem ser externos, por meio de anomalias ou desordens fitotóxicas, caracterizadas pelo amadurecimento irregular dos frutos, causado pela injeção de toxinas durante a alimentação do inseto (Lourenção & Nagai, 1994) (Figura 4). Simultaneamente, as excreções açucaradas produzidas pela mosca favorecem o desenvolvimento de fumagina sobre os frutos e folhas, reduzindo o processo de fotossíntese da planta (Figura 5). A desuniformidade na maturação dos frutos dificulta o reconhecimento do ponto de colheita, reduz a produção e, no caso do tomate industrial, a qualidade da pasta. Internamente, os frutos apresentam-se esbranquiçados, com aspecto esponjoso ou "isoporizados" (Haji et al., 1996a)



Fig. 4. Danos diretos provocados por *Bemisia argentifolii* em frutos de tomate (amadurecimento irregular).
Foto: Francisca Nemauro P. Haji



Fig. 5. Danos diretos provocados por *Bemisia argentifolii* em frutos de tomate (fumagina).
Foto: Francisca Nemauro P. Haji

A infecção do tomateiro com o vírus do mosaico dourado do tomate, pela mosca branca, afeta a maioria dos processos vitais da planta, com redução de clorofila e proteínas; as folhas tornam-se amareladas, coriáceas e, em alguns casos, com descoloração dos bordos, enquanto a taxa fotossintética é reduzida a um terço em relação à taxa de uma planta normal (Lastra, 1993). Estas alterações implicam na redução do crescimento da planta, seca e necrose parcial das folhas, floração reduzida, descoloração dos frutos e baixo grau brix, resultando em perdas consideráveis no rendimento da cultura, ou até em perdas totais se a infecção ocorrer nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta (Alvarez et al., 1993).

Nas Américas Central e do Sul, a resistência do tomateiro ao geminivírus ainda não foi detectada. Na Venezuela e Costa Rica, verificou-se que o tomateiro, durante as primeiras cinco semanas após o plantio, é extremamente sensível ao geminivírus e que a susceptibilidade das plantas diminui à medida em que as mesmas amadurecem fisiologicamente (Lastra, 1993).

O primeiro relato sobre geminivírus em tomateiro no Brasil foi feito por Costa et al. (1975), associado à transmissão por *Bemisia* spp. Segundo Villas Bôas et al. (1997), apesar de existirem muitas espécies de geminivírus infectando o tomateiro, as plantas infectadas apresentam, em geral, sintomatologia característica. A base dos folíolos adquire, inicialmente, uma clorose entre as nervuras, evoluindo para um mosaico amarelo. Posteriormente, os sintomas se generalizam, seguidos de intensa rugosidade dos folíolos, podendo ocorrer, também, o enrolamento dos bordos das folhas, as quais se dobram ou se enrolam para cima (Figura 6).



Fig. 6. Danos indiretos provocados por *Bemisia argentifolii* em tomateiro (geminivírus). Foto: Francisca Nemauro P. Haji.

Em 1988, *B. tabaci* foi relatada na República Dominicana, ocorrendo em grandes populações em plantios de melão e tomate industrial, causando perdas de cerca de 35% da produção total de frutos, equivalentes a 10 milhões de dólares. Estas perdas foram atribuídas aos danos diretos provocados pela praga (Figura 7). Em 1991, as perdas ficaram em torno de 15 milhões de dólares (Alvarez et al., 1993). Na Nicarágua, as perdas causadas pela transmissão de viroses pela mosca branca em tomate foram de 50 a 100% na época seca e de 20 a 100% na época chuvosa. Em áreas de pequenos e grandes produtores, os custos na produção de tomate para o controle da mosca branca, em 1991 e 1992, principalmente com o uso de inseticidas, foram de US\$ 280 e US\$ 840/ha, respectivamente. Em 1992, as áreas cultivadas foram reduzidas em até 60% do total, quando comparadas com o período de 1989/1990 (Comisión Nacional de Mosca Blanca, 1993).



Fig. 7. Danos diretos provocados por *Bemisia argentifolii* em melão.
Foto: Wilson I. Kato (Hokko do Brasil)

Na cultura da abóbora, o sintoma do prateamento da superfície da folha (Figura 8), está relacionado à espécie *Bemisia argentifolii*, sendo uma fitotoxemia sistêmica, causada pela alimentação do inseto nas folhas, principalmente no estágio de ninfa, manifestada em torno de três a cinco dias após a exposição das folhas às ninfas ou nove a onze dias aos adultos (Lourenção & Nagai, 1994). Outro sintoma que também pode ser observado é a descoloração dos frutos. Em brássicas (brócolos, repolho) esta praga causa o embranquecimento do caule; em cenoura, o clareamento da raiz, e em poinsétia, o clareamento das nervuras.



Fig. 8. Prateamento das folhas de abóboreira, provocado por *Bemisia argentifolii*.

Foto: Iramar Albert B. Júnior

A mosca branca, na cultura do algodão, apresenta como principal sintoma a queda precoce das folhas e, por excretarem substância açucarada, o que possibilita a formação de fumagina sobre ramos, folhas e frutos, há redução da capacidade fotossintética da planta e do valor comercial da fibra. Contudo, as maiores perdas são atribuídas à transmissão de vírus, que pode atingir até 100% nas variedades suscetíveis (Serrano et al., 1993).

No feijoeiro, a maior importância da mosca branca é como vetora do vírus do mosaico dourado do feijão (Figura 9), sendo mais prejudicial no período de seca, principalmente até o florescimento das plantas. Em El Salvador, o complexo mosca branca x vírus tem provocado perdas em torno de 39 a 43% em variedades de feijão suscetíveis. Entretanto, as perdas podem ser totais se o ataque ocorrer durante os primeiros vinte dias após o plantio (Serrano et al., 1993).



Fig. 9. Danos indiretos provocados por *Bemisia argentifolii* em feijoeiro (mosaico dourado).
Foto: Francisca Nemauro P. Haji.

No México, *B. argentifolii* ocasionou perdas totais em 1991/1992 na cultura do melão (1.500 ha) e melancia (150 ha). Na cultura do algodão, as perdas foram estimadas em 0,5 fardo/ha e 14.300 ha foram afetados pela fumagina, depreciando a fibra do algodão. Em 1995, este inseto provocou perdas econômicas em 3.330 ha de soja em Sinaloa, 332 ha de algodão no Sul da Baixa Califórnia, 500 ha de melão e 480 ha de tomate na região de Lagunera (Cárdenas Morales et al., 1996).

No Brasil, no Distrito Federal, em 1995, observou-se que 80% de plantas de tomateiro para mesa em plantios comerciais apresentavam sintomas de viroses causadas por mosca branca e que existia variabilidade genética no gênero *Lycopersicon* para a virose transmitida por estes insetos. Algumas cultivares apresentaram menor expressão de viroses do tipo geminivírus, com amplitude de 4 a 40% de plantas com sintomas, constatando-se de 0 a 24 ninfas/10 plantas. Entre as plantas hospedeiras do inseto nesta região, a mandioca e o amendoim bravo apresentaram entre 30 e 100 ninfas/folha, enquanto que plantas maduras de repolho apresentaram colônias numerosas, com mais de 100 ninfas/adultos/folha (França et al., 1996).

Em melão, o rendimento de frutos (kg/ha) diminui drasticamente com o aumento do número de adultos e ninfas de *B. argentifolii*. Os danos provocados pela alimentação deste inseto resultam na produção de frutos pequenos e recobertos por fumagina, com o nível de dano econômico variando de 8,1 a 10 ninfas por 6,45 cm² de área foliar ou de 4,1 a 8,6 adultos por folha (Nava & Riley, 1996).

Na videira, no Submédio do Vale do São Francisco, até o momento, o sintoma mais frequentemente observado pelo ataque da mosca branca é a presença de fumagina nas folhas (Figura 10), e nos frutos. Nesta região, as perdas ocasionadas pela mosca branca ainda não foram quantificadas. Todavia, em função do grande número de hospedeiros que está sendo colonizado com elevada



Fig. 10. Danos diretos (fumagina) provocados por *Bemisia argentifolii* em folhas de videira.

Foto: Francisca Nemauro P. Haji

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

Considerando-se que a mosca branca *B. argentifolii* apresenta grande capacidade para desenvolver resistência aos inseticidas, possui grande plasticidade genética para desenvolver biótipos e adaptar-se a condições novas ou adversas, possui grande número de hospedeiros e por ser vetora de geminivírus, as medidas utilizadas apresentam baixa eficiência no controle dessa praga. Além disso, o elevado nível populacional atingido

por *B. argentifolii*, as altas taxas de reprodução e a movimentação constante dos indivíduos entre plantas da mesma área, entre áreas cultivadas e entre hospedeiros, fazem com que os inseticidas tenham apenas ação parcial de controle.

Controle Legislativo

Esta modalidade de controle é baseada em portarias e leis, que obrigam o cumprimento de determinadas medidas de controle preventivo ou não, tais como: normatizar calendários de plantio, de modo a impedir o escalonamento, para evitar a disseminação de pragas de áreas mais velhas para as mais novas; destruir os restos de culturas, imediatamente após a colheita; serviços quarentenários; regulamentação sobre o uso e manejo de agrotóxicos e outras.

Controle Cultural

É a utilização de práticas agrícolas rotineiras e conhecidas pelos agricultores. São, na maioria das vezes, preventivas e não curativas, com efeitos prolongados, compatíveis com outros métodos de controle e não causam problemas ao meio ambiente.

As práticas culturais são mencionadas entre os principais componentes do manejo integrado de pragas. Estas são particularmente importantes para o controle da mosca branca, principalmente em cultivos de tomate e feijão, em áreas de pequenos e médios agricultores, devido à baixa população deste inseto vetor provocar altas incidências e severidade dos geminivírus (Hilje, 1995). Barreiras vivas de sorgo forrageiro, milho e outras plantas têm sido empregadas para evitar os danos de diversas pragas, principalmente de afídeos e mosca branca. Os afídeos, ao se alimentarem da planta barreira, limpam seus estiletes, não transmitindo o vírus ao se alimentarem posteriormente de plantas de tomate. Em relação às moscas brancas, a planta barreira impede que os adultos cheguem às plantas cultivadas, repelindo os insetos como uma barreira física. As barreiras vivas devem ser colocadas de forma perpendicular à direção do vento e, se possível, circundando todo o cultivo (Salguero, 1993).

Na Guatemala, experimentos realizados em tomate, indicaram que barreiras com plantas de sorgo proporcionaram uma redução no número de plantas viróticas e na população de mosca branca, como, também, evitaram a perda de umidade, favorecendo a produção de frutos (Salguero, 1993). No Chile, a utilização de barreiras de milho proporcionou um rendimento superior a 250% nesta mesma cultura em relação aos experimentos sem a presença da barreira (Ruíz V. et al., 1996).

No Brasil, no Estado do Paraná, barreiras vivas de sorgo sacarino e milho foram utilizadas para prevenção de *B. tabaci* em feijão. A incidência de virose entre as barreiras foi bem menor que no feijoeiro solteiro, com uma diferença acima de 60% de plantas infectadas com o mosaico severo, na fase inicial do florescimento. Na fase de maturação, o índice de infecção atingiu 100% no cultivo sem barreiras, enquanto que entre as barreiras, o índice máximo observado foi em torno de 40% e com sintomas fracos (IAPAR, 1984).

A utilização de plantas armadilhas, como o pepino e a berinjela, associada à aplicação de inseticidas sistêmicos, constitui, também, uma importante estratégia do controle cultural (Hilje & Cubillo, 1996). Na Nicarágua, o feijão é semeado em fileiras paralelas às de tomate como uma planta armadilha, atraindo os adultos de *B. tabaci* para si e atingindo populações de três a oito vezes superiores às encontradas no tomateiro (Hilje et al., 1993).

Como medidas culturais para o manejo da mosca branca, citam-se:

1. manter a área no limpo, se possível, trinta dias antes do plantio;
2. utilizar como barreiras sorgo forrageiro, milho ou outra planta similar, instaladas a cerca de 10 metros de distância da periferia da área cultivada;
3. usar sementes de boa qualidade e de alto poder germinativo;
4. produzir mudas distante de culturas infestadas com mosca branca e contaminadas por geminivírus;
5. proteger a sementeira com tela, tecido ou plástico;
6. proteger a sementeira com inseticidas registrados para a cultura, alternando-os em classes químicas diferentes;
7. instalar os plantios em direção contrária ao vento, para evitar a disseminação da praga de uma área para outra;

8. utilizar mudas sadias e vigorosas e pulverizá-las antes do transplante;
9. não efetuar o transplante das mudas antes dos 21 dias;
10. utilizar armadilhas visando a redução da população de adultos. Essas armadilhas podem ser confeccionadas com recipientes plásticos, metal, placas de nylon, papelão, madeira ou lonas, entre outros, pintadas com tinta amarela, untadas com produtos aderentes (óleo, graxa, cola, vaselina, etc.) e instaladas na periferia da área cultivada, na altura das plantas;
11. aumentar a densidade de plantas, para eliminar aquelas que apresentarem sintomas de viroses;
12. usar coberturas repelentes à mosca branca. O plástico preto ou prateado, a palha de arroz ou restos vegetais provenientes de capina, têm sido usados, pois pelo reflexo da luz ou por mudanças na temperatura, repelem a praga e têm sido recomendados para várias hortaliças;
13. destruir os restos culturais imediatamente após a colheita, para evitar a sobrevivência da praga;
14. efetuar rotação de culturas;
15. em casos extremos e de forma generalizada, manter a área sem cultivo para interromper o ciclo da praga.

Variedades Resistentes

Em muitos países, o plantio de cultivares resistentes às viroses tem apresentado bons resultados. No Brasil, não há disponibilidade no comércio de sementes de tomate resistentes a geminivírus. A Embrapa Hortaliças vem trabalhando na busca de fontes de resistência ao geminivírus para o melhoramento genético (Villas Bôas et al., 1997).

Controle Biológico

Para que populações de *Bemisia* spp. fossem controladas em várias regiões do mundo, a busca por inimigos naturais, parasitóides, predadores e patógenos ocorreu de maneira eficiente e rápida. Gerling, citado por Salguero (1993), relata 36 espécies de predadores para *B. tabaci*, incluindo dez espécies de coccinelídeos, oito de neurópteros e doze de ácaros. Os

parasitóides estão melhor representados em termos de espécies por seis gêneros, destacando-se o gênero *Eretmocerus* e várias espécies de *Encarsia* (Figura 11), amplamente distribuídas no mundo. Estudos realizados pelo Laboratório Europeu de Controle Biológico na França, durante o período de 1992 a 1996, em 25 países da África, Ásia, Europa e América do Sul, revelaram 30 espécies de predadores e parasitóides e centenas de isolados de fungos entomopatogênicos (De Quatro et al., 1997).



Fig. 11. Adulto de *Encarsia formosa*
Foto: Dr. Sherif Hassan

Na América Central, a fauna de parasitóides é considerada rica, com nove espécies de *Encarsia* descritas e ainda a descrever e denominar, seis novas espécies, todas pertencentes às famílias Aphelinidae e Platygasteridae. Em relação aos predadores, os mais importantes são *Chrysoperla externa* (Neuroptera), *Coleomegilla maculata* e *Delphastus mexicanus* (Coccinellidae) (Cave, 1996).

No Egito, os predadores *Amblyseius gossipi*, *Coccinella undecimpunctata*, *Chrysopa carnea* e *Phaenobremia aphidivora* foram encontrados alimentando-se de diversos estádios de *B. tabaci* em várias culturas, assim como os parasitóides *Eretmocerus mundus* e *Encarsia lutea* (Abdel Gawaad et al., 1990).

Estes parasitóides apresentaram uma correlação positiva entre a densidade populacional dessa praga e o número de indivíduos parasitados em plantas de tomateiro e de várias hortaliças. O parasitismo de *E. lutea* foi mais freqüente um a dois meses antes da colheita na safra de verão e o de *E. mundus*, próximo à safra de inverno (Shalaby et al., 1990).

Os predadores *Chrysopa* sp. e *Hippodamia* sp. estão sendo utilizados na cultura do algodão na Guatemala, com resultados promissores (Salguero, 1993). Os parasitóides *E. mundus*, *E. lutea* e *Encarsia transvena* (Timberlake) foram liberados em campo na cultura do tomate em Almeria, Espanha, como parte do programa de manejo integrado de pragas (Rodríguez Rodríguez et al., 1994).

No Brasil, as pesquisas sobre controle biológico de moscas brancas são recentes. Até o momento, poucos parasitóides foram descritos e detectados entre populações de *Bemisia* spp., entre eles, *Encarsia formosa* no estado de São Paulo e sete espécies de *Encarsia* e uma de *Signiphora*, no norte do estado do Paraná, sendo *E. porteri* a espécie mais freqüente (Menezes Júnior et al., 1996).

A vegetação silvestre pode abrigar populações de *B. tabaci* com alta incidência de parasitismo. Em Honduras, detectou-se níveis de parasitismo sobre as ninfas de mosca branca de 67% sobre *Ipomoea nil* (Convolvulaceae), 64% sobre *Euphorbia heterophylla* (Euphorbiaceae) e 46% sobre *Malachra fasciata* (Malvaceae) (Cave, 1996). O parasitóide *Eretmocerus* sp., colêtado sobre folhas de *Emilia* sp. (Asteraceae), em Hong Kong, foi introduzido nos Estados Unidos em 1992 para o controle de *B. argentifolii*, apresentando atributos favoráveis em relação a outras espécies de *Eretmocerus* (McAuslane & Nguyen, 1996).

O parasitóide *E. formosa* demonstra ser um agente promissor no controle biológico de moscas brancas. Em experimentos realizados em laboratório, a uma temperatura de 25°C e 60-70% de umidade relativa, *E. formosa* parasitou 106,86 ninfas de *B. tabaci* sobre folhas de algodão, colocando de 1-20 ovos/dia (Yoldas & Koclu, 1994). O percentual de parasitismo foi de, aproximadamente, 80% a uma temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$, sobre ninfas de 3^o/4^o instares de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) em plantas de tomate, com uma oviposição de 9,0 ovos/fêmea/dia (Oliveira, citado por Oliveira, 1996). Comercialmente, em várias

regiões do mundo, *E. formosa* está sendo utilizada em cerca de 5000 ha no controle de *T. vaporariorum* em casa-de-vegetação (Lenteren, 1996).

Entre os fungos entomopatogênicos, os mais promissores são *Beauveria bassiana* e *Paecilomyces fumosoroseus* (Wraight et al., 1996), os quais já apresentam formulação comercial, como o Mycotrol e o Mycotech, respectivamente (De Quatro et al., 1997). Na Europa e Estados Unidos, além desses dois fungos, o *Verticillium lecanii* e *Aschersonia aleyrodís* vêm sendo avaliados para o controle de *Bemisia* spp. em casas-de-vegetação e em condições de campo.

No Brasil, em 1996, no norte do Paraná e sul de São Paulo, foram registrados fungos entomopatogênicos atacando adultos de *Bemisia* spp. na cultura da soja, um do gênero *Paecilomyces*, provavelmente da espécie *P. javanicus*, e um outro da ordem Entomophthorales, sendo o primeiro relato de fungos parasitando adultos dessa espécie (Sosa-Gómez et al., 1997).

A utilização de agentes biológicos é de fundamental importância como uma das táticas do manejo integrado da mosca branca.

Controle químico de *Bemisia* spp.

É a modalidade mais utilizada, mas geralmente de forma inadequada. O controle químico de *Bemisia* spp. torna-se difícil pela facilidade de essa praga adquirir resistência aos diversos princípios ativos existentes no mercado e pela dificuldade em se atingir os adultos e os estádios imaturos na região abaxial da folha (Oliveira, 1997). Esta grande habilidade para desenvolver resistência é devida ao seu curto ciclo de vida e partenogênese facultativa (Byrne & Bellows, 1991).

Na Guatemala, em algodão, *B. tabaci* desenvolveu resistência a 16 inseticidas de diferentes grupos químicos até 1987, alcançando níveis de resistência superiores a 900X para bifentrina e cialotrina, e até 2000X para quinalfós e deltametrina (Dittrich et al., citado por Hilje, 1996). Uma ferramenta auxiliar para o manejo da resistência a inseticidas é o estabelecimento de um programa de monitoramento da resistência, por possibilitar a detecção de mudanças na suscetibilidade de populações de insetos, além de permitir a avaliação da eficácia das medidas de manejo adotadas.

As estratégias possíveis de serem utilizadas consistem na substituição de produtos, na proteção aos indivíduos suscetíveis, na alternância de produtos com diferentes modos de ação, na mistura de produtos, no uso de substâncias sinérgicas, na dose adequada dos inseticidas e em medidas que reduzem a pressão de seleção aos indivíduos resistentes da população (Campanhola, 1997). Existe uma gama de inseticidas recomendados para o controle da mosca branca, destacando-se os carbamatos, fosforados, piretróides, reguladores de crescimento, óleos, detergentes e outros, os quais são ou têm sido eficazes no controle desta praga (Salguero, 1993).

Yuki & Tukamoto (1995) estudaram o efeito de inseticidas no controle de *B. tabaci* em tomateiro, cultivar Santa Clara, e constataram que o pyriproxyfen (7,5 e 10,0 g de i. a./100 l d'água) e o fenpropathin (7,5 g de i. a./100 l d'água) + pyriproxyfen (2,5 g de i. a./100 l d'água) foram superiores no controle de ninfas e pupas, apesar de não diferirem significativamente do pyriproxyfen (2,5 e 5,0 g de i. a./100 l d'água) e do fenpropathin (7,5 g de i. a./100 l d'água).

Villatoro & Salguero Navas (1996) avaliaram a eficiência de inseticidas no controle de adultos de *B. argentifolii* em melão, e observaram que endosulfan e pyrenone atingiram uma média de controle de 62,84 e 61,14%, respectivamente.

Moreno et al. (1997), trabalhando com tomateiro, constataram que o buprofezin a 100, 150 e 200 g/100 l d'água e imidacloprid a 30 g/100 l d'água mostraram alta eficiência sobre adultos. Em relação às ninfas, buprofezin, nas duas maiores dosagens, e imidacloprid, também, apresentaram alta eficiência.

Haji et al. (1997) realizaram estudos preliminares para avaliar a eficiência de produtos no controle da mosca branca em tomate industrial no Submédio do Vale do São Francisco. Observaram que os tratamentos que diferiram da testemunha quanto ao número de ovos e de ninfas por folíolos e, porcentagem de frutos atacados, foram: fenpropatrin (30 ml/20 l d'água) + acefato (20 g/20 l d'água) e buprofezin (30 g/20 l d'água), alternados de 5 em 5 dias; triazophos (15 ml/20 l d'água) + deltametrina (15 ml/20 l d'água) e acefato (20 g/20 l d'água) + lambdacyalothrin (10 ml/20 l d'água), acefato (20 g/20 l d'água) + detergente (160 ml/20 l d'água) e detergente (160 ml/20 l d'água), intercalados nesta ordem e com aplicações semanais.

Por meio da Portaria nº 98, de 1º de julho de 1998, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento autorizou, em caráter emergencial, pelo prazo de seis meses, o uso dos seguintes ingredientes ativos para o controle de *B. argentifolii*: acetamiprid, buprofezin, imidacloprid, piridaben, pyridaphention, pyriproxyfen, thiamethoxan, triazophos e a mistura dos ingredientes ativos triazophos + delthaamethrin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL GAWAAD, A. A.; EL SAYED, A. M.; SHALABY, F. F.; ABO EL GHAR, M. R.; GAWAAD, A. A. A.; EL GHAR, M. R. A. Natural enemies of *Bemisia tabaci* Genn. and their role in suppressing the population density of the pest. **Agricultural Research Review**, Cairo, v. 68, n. 1, p. 185-195, 1990.

ALVAREZ, P.; ALFONSECA, L.; ABUD, A.; VILLAR, A.; ROWLAND, R.; MARCANO, E.; BORBÓN, J. C.; GARRIDO, L. Las moscas blancas en el Republica Dominicana. In: TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en America Central y el Caribe**: memoria. Turrialba: CATIE, 1993. p.34-37. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico, 205).

BELLOWS JUNIOR, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HEADRICK, D. H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae) infesting North American agriculture. **Annals Entomological Society of America**, Palo Alto, v. 87, n.2, 195-206, 1994.

BONDAR, G. Aleyrodidos do Brasil (2ª contribuição). **Boletim do Laboratório Pathologico Vegetal da Bahia**, n. 5, p. 1-17, 1928.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução aos estudos dos insetos**. São Paulo: E. Blucher, 1988. 653 p. Traduzido por D. D. Correa; C. G. Froelich; S. A. Rodrigues; E. Schlenz.

BROWN, J. K.; BIRD, J. Whitefly - transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean Basin. **Plant Disease**, St. Paul, v. 76, n. 3, p. 220-225, 1992.

BROWN, J. K.; FROLICH, D. R.; ROSELL, R. C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 40, p. 511-534, 1995.

BROWN, J.K. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en América, de 1989 a 1992. In: TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en América Central y el Caribe**: memoria. Turrialba: CATIE, 1993: p.1-9. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico, 205).

BYRNE, D. N.; BELLOWES JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 36, p. 431-457, 1991.

CAMPANHOLA, C. Estratégias de manejo da resistência de pragas a pesticidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos ...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPME, 1997. p. 7.

CÁRDENAS MORALES, J. A.; PÉREZ MEJÍA, F.; NIEVES ORDAZ, F. Campana contra la mosca blanca en México. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, 6., TALLER LATINOAMERICANO SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 5., 1996, Acapulco, México. **Memorias ...** Acapulco: Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología, 1996. p. 167-169.

CAVE, D. R. Parasitoides y depredadores. In: HILJE, L. **Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus**. Turrialba: CATIE, 1996. p. 69-76.

COMISSION NACIONAL DE MOSCA BLANCA. Las moscas blancas en Nicaragua. In: TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en America Central y el Caribe**: memoria. Turrialba: CATIE, 1993. p.54-57. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico, 205).

COSTA, A. S.; COSTA, C. L.; SAUER, H. F. G. Surto de mosca-branca em culturas do Paraná e São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.2, n.1, p.20-30, 1973.

COSTA, A. S.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, D. M. Transmissão mecânica do mosaico dourado do tomateiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Mossoró, v. 6/8, p. 147, 1975. Resumo.

DARDON, D. Las mosca blancas en Guatemala. In TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en America Central y el Caribe**. Turrialba: CATIE, 1993. p38-41. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico n.205).

DE QUATTRO, J.; SENFT, D.; WOOD, M. The whitefly plan - 5 - year update. **Agricultural Research**, Washington, v.45, n.2, p.4-12, Feb. 1997.

EBDA (Salvador, BA). **A mosca branca, um desafio para os produtores de feijão-da-seca na região de Barreiras - BA e algumas alternativas de controle e/ou convivência com a praga**. Salvador, 1994. 2p. (EBDA Informa, 7).

FARIA, J.T. de. Plano de ação emergencial para o controle da mosca branca (*Bemisia argentifolii*) no Brasil. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. Nota técnica.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v.25, n.2, p.369-372, 1996.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649 p.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; LIMA, M. F. **Mosca branca: danos, importância econômica e medidas de controle**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1996a. 9 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 83).

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; LIMA, M. F.; MATTOS, M. A. de A.; HONDA, O. T.; HAJI, A. T. Avaliação preliminar de produtos para o controle da mosca branca (*Bemisia* spp.) na cultura do tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 194.

HAJI, F. N. P.; LIMA, M. F.; TAVARES, S. C. C. de H.; ALENCAR, J. A. de; PREZOTTI, L. **Recomendações fitossanitárias para a cultura do tomate industrial nos perímetros irrigados do Submédio São Francisco** - ano agrícola 1996. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1996b. 8 p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 65).

HILJE, L. **Plan de accion regional para el manejo de moscas blancas y geminivirus en Latinoamerica**. Zalmorano: [s. n.], 1995. 27 p.

HILJE, L. Possibilidades para el manejo del complejo mosca blanca-geminivirus en tomate, en America Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 9.

HILJE, L. **Metodologias para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus**. Turrialba: CATIE. Unidad de Fitoprotección, 1996. 150 p. (CATIE. Materiales de Enseñanza, 37).

HILJE, L.; CUBILLO, D. Práticas agrícolas. In: HILJE, L. **Metodologias para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus**. Turrialba: CATIE, 1996. p. 77-83.

HILJE, L.; LASTRA, R.; ZOEBISCH, T.; CALVO, G.; SEGURA, L.; BARRANTES, L.; ALPÍZAR, D.; AMADOR, R. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. Las moscas blancas en Costa Rica. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1993. p.58-63. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205). Trabalhos apresentados no Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, 1992.

IAPAR (Londrina, PR). Programa feijão. In: IAPAR (Londrina, PR). **Relatório técnico anual 1982**. Londrina, 1984. p.119-157.

LASTRA, R. Los geminivirus: un grupo de fitovirus com características especiales. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1993. p.26-29. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205). Trabalhos apresentados no Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, 1992.

LENTEREN, J. C. van. Biological control of whiteflies: a rewarding experience. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais: Conferências e palestras**. Curitiba: COBRAFI/EMBRAPA-CNPQ, 1996. p. 41-42.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

McAUSLANE, H. J.; NGUYEN, R. Reproductive biology and behavior of a thelytokous species of *Eretmocerus* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.89, n.5, p.686-693, 1996.

MELO, P. C. T. **Mosca branca ameaça produção de hortaliças**. Campinas: Asgrow do Brasil Sementes, 1992. 2 p. (Informe Técnico).

MENEZES JUNIOR., A. O.; SUGAWARA, L. M.; PEREIRA, R. A. S.; GALLEGOS, D. M. N. Parasitismo da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Homoptera: Aleyrodidae) em diferentes plantas hospedeiras, na região de Londrina, PR. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais:** Conferências e palestras. Curitiba: COBRAFI/EMBRAPA-CNPSO, 1996. p. 34.

MORENO, P. R.; NAKANO, O.; HOTTA, F. K.; OLIVEIRA, M. R. V. de. Efeito do inseticida Applaud 250 PM (Buprofezin), no controle da mosca-branca, *Bemisia argentifolii* (Homoptera, Aleyrodidae), em tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos ...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 169.

NAVA C. U.; RILEY, D. G. Relaciones densidad-rendimiento y estimacion de umbrales economicos para *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) en algodono y melon. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, 6., TALLER LATINOAMERICANO SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 5., 1996, Acapulco. **Memorias ...** Acapulco: Universidad Autonoma Chapingo, Departamneto de Parasitologia, 1996. p. 180.

OLIVEIRA, M. R. V. de. Controle biológico de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, com parasitóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16. ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos ...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 9.

OLIVEIRA, M. R. V. de. Controle biológico de moscas brancas (Homoptera, Aleyrodidae) no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais:** Conferências e palestras. Curitiba: COBRAFI/EMBRAPA-CNPSO, 1996. p. 22-27.

PEIXOTO, J. R.; SILVA, R. P. da; RODRIGUEZ, F. de A.; RAMOS, R. S.; FARIA, V. R. C. A.; JULIATTI, F. C. Avaliação da incidência de geminivirus em cultivares de tomate tipo "Santa Cruz" no plantio das águas, **Fitopatologia Brasileira**, Campinas, v. 21, p.433, 1996. Suplemento.

PERRING, T. M.; FARRAR, C. A.; BELLOWS, T. S.; COOPER, A. D.; RODRIGUEZ, R. J. Evidence for a new species of whitefly: UCR findings and implications. **California Agriculture**, Berkeley, v.47, n.1, p.7-8, 1993.

RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M. D.; MORENO, R.; TELLEZ, M. M.; RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M. P.; FERNANDEZ FERNANDEZ, R. *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses. **Boletín de Sanidade Vegetal**, Almería, v.20, n.3, p.695-702, 1994.

RUIZ V., J.; GARCIA G., J.; ARCE G., F.; MARTÍNEZ S., D.; PÉREZ P., R.; AQUINO B., T. Control integrado de mosca blanca en los valles centrales de Oaxaca. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, 6., TALLER LATINOAMERICANO SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 5., 1996, Acapulco. **Memorias ...** Acapulco: Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología, 1996. p. 227.

SALAS, J.; MENDOZA, O. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Florida Entomologist**, Winter-Haven, v.78, p. 154-160, 1995.

SALGUERO, V. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca - virosis. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1993. p.20-26. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205). Trabajos presentados no Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, 1992.

SERRANO, L.; SERMENO, J. M.; LARIOS, J. F. Las moscas blancas en El Salvador. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p.42-49. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205, 1993).

SHALABY, F. F.; ABEL GAWAAD, A. A.; EL SAYED, A. M.; ABO EL GHAR, M. R.; GAWAAD, A. A. A.; EL GHAR, M. R. A. Natural role of *Eretmocerus mundus* Mercet and *Prospaltella lutea* Masi on populations of *Bemisia tabaci* Genn.. **Agricultural Research Review**, Cairo, v.68, n.1, p.197-208, 1990.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; MOSCARDI, F.; SANTOS, M. *Bemisia* spp. na cultura da soja: ocorrência, controle químico e incidência do fungo entomopatogênico *Paecilomyces* spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos ...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMPF, 1997. p. 144.

TSAI, J. H.; WANG, K. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. **Environmental Entomology**, Washington, v.25, n.4, p.810-816, 1996.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A. C. de; BEZERRA, I. C. **Manejo Integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii***, Brasília: EMBRAPA – CNPH, 1997. (EMBRAPA – CNPH. Circular Técnica, 9).

VILLATORO, A.; SALGUERO NAVAS, V. E. Evaluacion de insecticidas para controlar adultos de mosca blanca, *Bemisia argentifolii* en melon. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, 6., TALLER LATINOAMERICANO SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 5., 1996, Acapulco, México. **Memorias ...** Acapulco: Universidad Autonoma Chapingo, Departamneto de Parasitologia, 1996. p. 221.

WRAIGHT, S. P.; CARRUTHERS, R. I.; BRADLEY, C. A. Developmente of entomopathogenic fungi for microbial control of whiteflies of the *Bemisia tabaci* complex. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais: Conferências e palestras**. Curitiba: COBRAFI/EMBRAPA-CNPSQ, 1996. p. 28-34.

YOLDAS, Z.; KOCLU, T. Study on the biology of *Encarsia formosa* (Gahan) (Hymenoptera: Aphelinidae) on cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). In: BIYOLOJIK MUCADELE KONGRESI BILDIRILEERI, 3., Izmir, Turkey. **Biyojik ...** Bornova: Ege Universitesi, Basimevi, 1994. p.381-385. Resumo consultado: CAB-Abstracts 1995. CD-ROM.

YUKI, V. A.; TUKAMOTO, H. Controle da mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.), por meio de inseticidas, em cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambú, MG. **Anais ...** Caxambú: SEB, 1995. p. 529.

ZUCCHI, R. A.; SILVERA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas.** Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.

Ministério da Agricultura
e do Abastecimento

