

Manejo da Mosca-Branca *Bemisia tabaci* biótipo B na Cultura do Tomate

Francisca Nemauro Pedrosa Haji
Jocicler da Silva Carneiro
Ervino Bleicher
Andréa Nunes Moreira
Rodrigo César Flôres Ferreira

Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), olerícola originária da América do Sul, das regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador, teve como centro de domesticação o México e foi levado para a Europa, onde foi aceito e introduzido na alimentação, porém o seu uso só foi amplamente difundido a partir do século XIX (Minami & Haag, 1989).

A tomaticultura é uma atividade agrícola de grande importância socioeconômica, amplamente difundida em todo o mundo, que exige alto investimento, mão-de-obra qualificada e elevado nível tecnológico.

O Brasil, no contexto mundial, situa-se como o nono produtor de tomate, cuja produção, caracterizada pelo mercado como tomate para indústria e tomate para consumo *in natura*, é de, aproximadamente, três milhões de toneladas e a produtividade média é de 53,5 t/ha, distribuída em ordem decrescente, nas regiões: Sudeste, Centro Oeste, Nordeste, Sul e Norte (Agrianual, 2001).

Diferentes sistemas de produção são cada vez mais utilizados pelos tomaticultores, como o cultivo em ambiente protegido, o cultivo orgânico e o uso de cultivares com características específicas, como os longa vida (Agrianual, 2000) e a adoção das técnicas de manejo integrado de pragas, tornando possível a redução do uso de agrotóxicos em mais de 50%. O tomate é o produto que apresenta demanda por qualidade superior e uma crescente pressão pela rastreabilidade da cadeia produtiva (Agrianual, 2001).

Entre as olerícolas de importância econômica, o tomateiro é uma das que apresenta um maior número de pragas, as quais, na maioria das áreas produtoras desta solanácea, constituem um dos fatores responsáveis pela redução da produção. As pragas da cultura do tomate podem ser classificadas em secundárias e pragas-chave. Como pragas secundárias, destacam-se: lagarta-roscas (*Agrotis ipsilon*), mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), lagartas-das-folhas (*Manduca difissa*), vaquinha (*Diabrotica speciosa*), broca-grande-dos-frutos (*Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* e *Pseudoplusia includens*), ácaro vermelho (*Tetranychus evansi*), percevejos (*Nezara viridula*, *Phthia picta*). As pragas-chave são: microácaro (*Aculops lycopersici*), broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), tripses (*Frankliniella schulzei*) e as pragas exóticas: traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) e a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) (Haji et al., 1998), introduzida recentemente no Brasil atacando o tomateiro durante todo o seu ciclo fenológico.

Ocorrência da Mosca-Branca na Cultura do Tomate

As moscas-brancas têm como principal gênero *Bemisia*, sendo a espécie *B. tabaci* talvez a mais prejudicial e mais amplamente distribuída e estudada mundialmente (Salguero, 1993). Esta espécie é polífaga, cosmopolita e tem como provável centro de origem o Oriente. Anteriormente à década de 80, a ocorrência de *B. tabaci* na cultura do tomate, provocando danos de forma direta ou como vetor de vírus, era limitada a Israel, causando amarelecimento e enrolamento das folhas do tomateiro. No continente americano, desde 1981, as infestações de *B. tabaci* têm aumentado em severidade, podendo alcançar altas populações, desenvolver resistência aos inseticidas e gerar novos biótipos de forma relativamente rápida (Brown, 1993; Dardon, 1993). 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 de 1991 a 1995 (Brown et al., 1995). Estudos realizados por meio de padrões isoenzimáticos obtidos por eletroforese e da análise de polimorfismo de sequências de DNA, via reação de DNA-polimerase, indicaram haver diferenças entre as duas raças, passando a raça B a ser denominada de *B. argentifolii* (Perring et al., 1993). Dentre as mais de 700 espécies de plantas colonizadas por esta praga (Ferreira et al., 1998), o tomate, pela severidade dos danos diretos e pela transmissão de doenças viróticas, é uma das culturas mais atingidas por *B. argentifolii*, apresentando grande impacto socioeconômico em todo o mundo.

Conforme Caballero (1993), os primeiros estudos sobre mosca-branca *Bemisia* spp. na região Neotropical, foram realizados no Brasil, por Bondar em 1923 (Bondar, 1928). Em 1968, Costa et al. (1973) constataram um surto de mosca-branca *B. tabaci* na cultura do algodão no Norte do Paraná e, posteriormente, no período de 1972-73, no Norte do Paraná e Sul de São Paulo em várias culturas, cuja causa foi atribuída ao resultado de um ou a combinação de dois ou mais dos seguintes fatores: ocorrência de condições ambientais extremamente favoráveis naqueles últimos anos para os alelodídeos, em geral; aumento da área plantada e ampliação da faixa de plantio da soja, excelente hospedeira desse inseto; aplicações de inseticidas, acaricidas ou fungicidas com maior ação sobre os inimigos naturais do que sobre a própria praga, ou tratar-se de uma nova raça de *B. tabaci* com maior potencial biótico. Em São Paulo, no início da década de 90, foram observadas altas infestações de *B. tabaci* causando sérios prejuízos ao tomateiro e a outras culturas e plantas ornamentais de importância econômica, o que levou à constatação de que o biótipo B, identificado posteriormente como *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, tinha sido introduzido no Brasil (Melo, 1992; Lourenção & Nagai, 1994). Em 1993, este novo biótipo, ou *B. argentifolii*, foi constatado na região agrícola do Distrito Federal, ocasionando grandes prejuízos em hortaliças, principalmente tomate, com perdas de até 100%, devido ao geminivírus (França et al., 1996).

Na região Nordeste, onde as condições climáticas associadas à grande diversidade de espécies de plantas hospedeiras favorecem a manutenção de populações de mosca-branca durante todo o ano, sem interrupção do seu ciclo de vida, as primeiras constatações sobre *B. argentifolii* na cultura do tomate, ocorreram no Submédio do Vale do São Francisco, no final de 1995, nos municípios de Juazeiro e Casa Nova – BA e Petrolina – PE, em níveis populacionais bastante elevados. Com a mesma explosão populacional, esta praga, em 1996, se disseminou rapidamente nos municípios de Sobradinho e Sento Sé – BA, com danos diretos bastante expressivos, chegando em algumas áreas, a provocar perdas totais. Em 1997, além dos danos diretos provocados pela mosca-branca na cultura do tomate, observou-se a incidência generalizada de geminivírus em todos aqueles municípios mencionados. Nos perímetros irrigados em Petrolina, *B. argentifolii* ocasionou grandes prejuízos e restrição da área do cultivo dessa olerícola, com a constatação, no final de 1996, da incidência de geminivírus. No ano seguinte, *B. argentifolii* atingiu todas as áreas produtoras de tomate industrial e para

consumo *in natura*, dos Estados da Bahia e Pernambuco (Haji et al., 1996a, 1996b). Segundo informações da EMATER-PE (Comunicação pessoal), em Petrolina, a área de tomate estimada para 1996 foi 9.855 ha e a implantada, 8.811 ha, que corresponde a uma redução de 11%, com perdas na produtividade em torno de 30%. No ano agrícola de 1997, a redução da área de tomate foi em torno de 50% e a produtividade média de 30 t/ha. Mais de 200 ha de tomate implantados nos três primeiros meses deste mesmo ano foram totalmente perdidos devido à incidência de geminivírus. A partir de 1996, *B. argentifolii* atingiu a maioria dos Estados da região Nordeste, ocasionando danos às culturas do tomate, algodão, melão, melancia, abóbora e feijão, dentre outras, e colonizando um grande número de plantas daninhas. Villas Bôas (2000), estudando por meio de polimorfismo de DNA amplificado ao acaso (RAPD) de populações de mosca-branca coletadas em tomateiro e mais 14 espécies de plantas hospedeiras, provenientes de 11 Estados representativos de todas as regiões do Brasil e comparando com padrões americanos dos biótipos A e B, constatou que *B. argentifolii* encontra-se altamente disseminada no país.

Perdas e Danos na Cultura do Tomate

Na cultura do tomate, uma das mais atingidas por *B. argentifolii*, com significativas perdas econômicas, os danos podem ser evidenciados por anomalias ou desordens fitotóxicas, caracterizadas pelo amadurecimento irregular dos frutos (*irregular ripening of tomatoes*) (Fig. 7.1) causadas pela injeção de toxinas durante a alimentação do inseto (Lourenção & Nagai, 1994). Concomitantemente, a liberação de excreções açucaradas favorece o desenvolvimento de fumagina em folhas e frutos de tomate (Fig. 7.2), reduzindo o processo fotossintético, afetando a produção e a qualidade dos frutos (Salguero, 1993). A desuniformidade na maturação dos frutos dificulta o ponto de colheita, reduz a produção e, no caso do tomate para indústria, a qualidade da pasta. Internamente, os frutos apresentam-se esbranquiçados, com aspecto esponjoso ou "isoporizado" (Fig. 7.3) (Haji et al., 1996a). Esta praga é vetor de vírus, principalmente os pertencentes ao grupo dos geminivírus. De um modo geral, a ação dos vírus apresenta sintomatologia característica. A base dos folíolos adquire, inicialmente, uma clorose entre as nervuras, evoluindo para um mosaico amarelo. Posteriormente, os sintomas se generalizam, as folhas tornam-se coriáceas e com intensa rugosidade, podendo ocorrer o dobramento ou enrolamento dos bordos para cima (Fig. 7.4) (Lastra, 1993).

Foto: Sylvania R. Alves



Fig. 7.1 - Amadurecimento irregular de frutos de tomate

Foto: Francisca Nemauro P. Haji



Fig. 7.2 - Fumagina em folhas e frutos de tomate.

Foto: Marco A. A. Mattos



Fig. 7.3 - Frutos de tomate com aspecto esponjoso ou "isoporizado".

Foto: Francisca Nemauro P. Haji

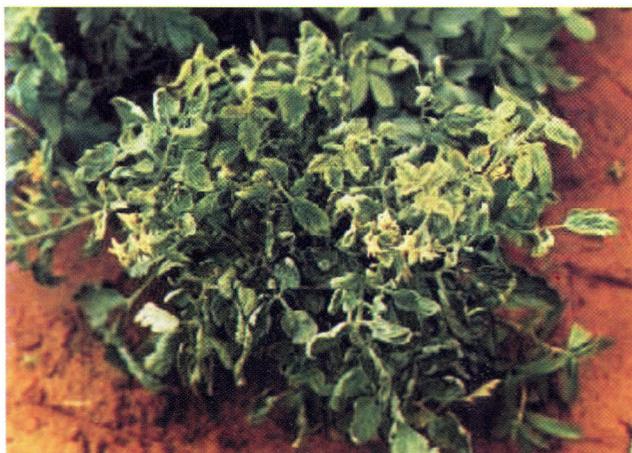


Fig. 7.4 -Tomateiro com sintomas de geminiviruses.

A mosca-branca tem causado perdas milionárias à agricultura mundial devido ao aumento repentino de sua população. Os danos de diferentes tipos têm afetado a produção agrícola e alterado o equilíbrio ecológico, social e econômico.

Desde o final da década de 80, na maioria das áreas produtoras de tomate da Flórida, Caribe, México, América Central, Venezuela e Brasil, a incidência de geminivírus transmitidos pela mosca-branca tem sido alta, com conseqüências devastadoras (Polston & Anderson, 1999), ocorrendo, em todo o continente americano, 17 geminivírus associados à cultura do tomate (Polston & Anderson, 1997).

Embora não existam pesquisas formais sobre as perdas na cultura do tomate, Polston & Anderson (1999) relatam que na República Dominicana, entre 1988 e 1995, as perdas na produção de tomate causadas por geminivírus variaram entre 5 e 95%, equivalentes a 50 milhões de dólares. Em Porto Rico, no período de 1989 a 1995, as perdas foram estimadas em 40 milhões de dólares. Em 1991, nos Estados Unidos, Perring et al. (1993) relatam que as perdas na agricultura foram estimadas em US\$ 0,5 bilhão. Liu & Stansly (1995a) reportam que na safra de 1990-91, no Estado da Flórida (USA), a redução na produção devido à maturação irregular ou "isoporização" dos frutos e a ocorrência de geminivírus, associada ao aumento do custo de controle, causaram prejuízos estimados em 125 milhões de dólares. Na Nicarágua, o complexo vírus versus mosca-branca causou perdas de 50 a 100% na produção de tomate na época seca e de 20 a 100% na época chuvosa. Em 1991/92, as áreas cultivadas foram reduzidas em até 60% do total quando comparadas com o período 1989/90 (Comisión Nacional de Mosca Blanca, 1993). No Brasil, as perdas na cultura do tomate devido a geminivíroses foram estimadas entre 30 e 100% (Bezerra et al., 1996; Haji et al., 1996a e 1996b; França et al., 1996; Lima & Haji, 1998; Lima et al., 2001) e *B. argentifolii* supera em importância os danos causados por *B. tabaci* (Villas Bôas, 2000).

No Nordeste brasileiro, especificamente no Submédio do Vale do São Francisco, considerado durante vários anos, como o maior produtor de tomate industrial do país, a área cultivada foi bastante reduzida, ficando restrita, no ano de 2001, a apenas 1.350 ha. A redução da área cultivada e a desestabilização da tomaticultura nessa região, cujo parque industrial foi deslocado para outras regiões, podem ser atribuídas, dentre outros fatores, à política de incentivos para o desenvolvimento da fruticultura irrigada no Nordeste e à ocorrência de *B. argentifolii*.

Atualmente, embora estudos realizados no Brasil tenham identificado germoplasmas de tomate resistentes ao geminivírus (Giordano et al., 1998), não há, disponibilidade no mercado nacional, de cultivares ou híbridos de tomate industrial, com resistência a este grupo de vírus. O híbrido Gem Pride (tomate industrial), de origem americana, resistente ao geminivírus, está sendo comercializado no mercado brasileiro, com um custo muito elevado e em algumas áreas, em quantidade insuficiente para atender à demanda. A Embrapa Hortaliças vem trabalhando na busca de fontes de resistência ao geminivírus (Villas Bôas, et al., 1997). A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, desenvolveu a cultivar de tomate Redenção, resistente ao geminivírus e ao tospovírus ("vira-cabeça"), apresentando resistência também à mancha-de-estênfilio e a nematóides (Tomate..., 2002). A HortiCeres lançou o tomate Densus com resistência ao geminivírus (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus* - TYLCV). O tomate Densus tem apresentado boa performance de campo mesmo sob a ocorrência de outros geminivírus; tem porte indeterminado e adapta-se ao cultivo em campo aberto ou protegido (HortiCeres ..., 2002). Sem dúvida, a resistência genética representa a forma mais efetiva para o controle das geminivíroses.

Aspectos Bioecológicos da Mosca-Branca

O potencial reprodutivo da mosca-branca depende da fecundidade, duração do ciclo biológico e razão sexual (Hilje, 1995). Em geral, altas populações desta praga podem ser desenvolvidas sem interrupções e com gerações superpostas em condições de temperatura e umidade relativa elevadas (Anzola & Lastra, 1985 e Eichelkraut & Cardona, 1989, citados por Hilje, 1995). Entretanto, verifica-se que o desenvolvimento da mosca-branca é influenciado pelo período quente e seco e que a precipitação pluviométrica contribui para a redução de sua população.

Trabalhos de pesquisa demonstram resultados similares no estudo dos aspectos biológicos da mosca-branca em tomate, sendo as diferenças observadas atribuídas às condições climáticas, principalmente temperatura e umidade. Nesta cultura, sob temperatura de 25°C e 65% de umidade relativa, Salas & Mendoza (1995) verificaram que o período de pré-oviposição foi de $1,4 + 0,7$ dia e de oviposição de $16,7 + 3,2$ dias e o ciclo de vida de *B. tabaci* de ovo a adulto 22,3 dias. Este resultado se assemelha aos dados obtidos por Mizuno & Villas Bôas (1997) com *B. argentifolii*, cujo ciclo de vida foi $22,9 \pm 1,1$ dias à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, assemelhando-se também aos dados observados por Villas Bôas (2000) com *B. argentifolii*, cuja duração do ciclo biológico foi $22,4 \pm 0,4$ dias, à $28 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 14 horas. Entretanto, Castillo et al. (2001) encontraram um ciclo de 28 ± 2 dias a uma temperatura de 25°C para *Bemisia* spp, apresentando 12 a 13 gerações por ano. Salas (2001) observou que nas condições tropicais da Venezuela, a duração média, em dias, das diferentes fases de desenvolvimento de *B. tabaci* em tomate foi: ovo 7,3; ninfa primeiro instar 4,0; segundo instar 2,7; terceiro instar 2,5; quarto instar – pupa 5,8 e o ciclo de vida 22,26 dias, à temperatura de 25°C e 65% de umidade relativa, com 10 a 16 gerações por ano. Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, o ciclo de *B. argentifolii* foi de $20,49 \pm 1,14$ dias, sob temperatura de $24,74 \pm 0,53^\circ\text{C}$ e $75,91 \pm 2,55\%$ de umidade relativa, sendo o período médio de incubação dos ovos de $7,42 \pm 4,32$ dias, o primeiro estágio ninfal $1,66 \pm 0,57$ dia, o segundo de $3,58 \pm 1,05$ dias, o terceiro de $3,22 \pm 1,49$ dias e o quarto de $4,61 \pm 1,03$ dias (Moreira et al., 1999).

A proporção de machos em relação às fêmeas de mosca-branca pode mudar no decorrer do ano (Byrne & Bellows, 1991). Em tomate, para as espécies *B. tabaci* e *B. argentifolii*, Salas & Mendoza (1995) e Mizuno & Villas Bôas (1997) observaram a razão sexual de 1,0:2,7 (macho:fêmea). O número médio de ovos por fêmea e a média de ovos por fêmea por dia também podem apresentar variações, como os encontrados por Salas & Mendoza (1995), que foram de $194,9 \pm 59,1$ e $11,7 \pm 3,6$, respectivamente, e os obtidos por Villas Bôas (2000), de $28,2 \pm 7,7$ de ovos/fêmea e $4,1 \pm 0,6$ ovos/fêmea/dia.

A longevidade da mosca-branca depende da alimentação e da temperatura (Enkegaard, 1993). Tsai & Wang (1996) encontraram uma longevidade de 21 dias para fêmeas; Salas & Mendoza (1995) registraram $19 \pm 3,3$ dias e Villas Bôas (2000), $6,3 \pm 1,3$ dias.

A escolha do hospedeiro para oviposição da mosca-branca está relacionada com a espécie hospedeira, a idade, o estado nutricional da planta, assim como as condições ambientais (Chang-Chi et al., 1995). Villas Bôas (2000) verificou que o tomate e a abobrinha em teste de livre escolha foram, dentre as plantas hospedeiras, as que atraíram mais adultos de *B. argentifolii*, como, também, receberam o maior número de posturas. A correlação positiva entre o número de adultos presentes, a área foliar e o número de posturas sugerem que o mecanismo sobre a escolha do hospedeiro para alimentação e abrigo do adulto, envolve a consequente seleção do hospedeiro para oviposição.

Para a mosca-branca, a cor é um fator determinante na seleção do hospedeiro à distância, destacando-se, em ordem de preferência, o verde-amarelado, o amarelo, o vermelho, o alaranjado-avermelhado, o verde escuro e o arroxeado (Lenteren & Noldus, 1990). A captura da mosca-branca em armadilhas declina significativamente à medida que as folhas do tomateiro tornam-se verde-amareladas, em virtude da virose (Asiático, 1991 citado por Hilje et al., 1993).

Na seleção do hospedeiro, o contraste entre o solo sem cobertura vegetal e a cor da planta de tomate deve ser considerado. No solo com coberturas vegetais, o número de adultos de mosca-branca no tomateiro diminui e a disseminação da virose é retardada significativamente, em comparação com o solo desnudo ou com coberturas plásticas amarela e verde escura (Amador & Hilje, 1993). Salas (2001) registrou um maior número de adultos em armadilhas colocadas dentro das parcelas de tomate do que em parcelas sem tomate, sendo a maior captura de adultos de *B. tabaci* entre 0 e 25cm do solo e de 26cm a 50cm, no horário de 7h-8h, seguido de 8h-9h e 9h-10h da manhã. Esta preferência da praga foi constatada por Bezerra (2001), na região do Submédio do Vale do São Francisco, ao comparar altas infestações de *B. tabaci* raça B (= *B. argentifolii*) em parcelas de tomate isentas de plantas daninhas com plantas silvestres no centro ou circundando as parcelas, principalmente, na presença das plantas invasoras *Acanthospermum hispidum*, *Euphorbia heterophylla* e *Datura stramonium*. Desta forma, algumas destas plantas nas proximidades de cultivos comerciais de tomate poderão atuar como plantas-armadilha e abrigo aos inimigos naturais.

O número de adultos que repousa nos folíolos da parte superior das plantas de tomate aumenta conforme o transcorrer do dia, supostamente por movimentos dentro da planta e pela dispersão (migração) de adultos (Arias & Hilje, 1993). A maior atividade do vôo da mosca-branca ocorre entre as 6h30min e 8h30min e entre as 15h30min e 17h30min com uma redução entre as 10h30min e 13h30min, quando há fortes ventos (Hilje, et al., 1993). Todavia, Jovel et al. (2000), na Costa Rica, observaram os padrões diários do movimento de *B. tabaci* em tomate e verificaram que tanto a imigração como a repovoação do inseto na planta foram contínuas durante o dia, com maior atividade pela manhã. Constataram, também, que em decorrência da vegetação que circundava as parcelas e da baixa população do inseto, as variáveis climáticas, provavelmente, não apresentaram efeito sobre os padrões de movimento do inseto.

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, é bastante evidente a influência dos fatores climáticos sobre a população da mosca-branca *B. argentifolii*, principalmente durante o período chuvoso, que se concentra, em geral, nos meses de novembro a abril. Neste período, em função da ação mecânica da chuva, a população de adultos na cultura do tomate é relativamente baixa, porém, a incidência de geminivirose é bastante elevada. Nos meses mais quentes e secos, período favorável ao desenvolvimento da mosca-branca, a população desta praga é bastante elevada, ocasionando perdas consideráveis. Em estudos realizados sobre a flutuação populacional de *B. argentifolii* na cultura de tomate, verificou-se, por ocasião dos meses mais quentes e secos, numa área de 2,64cm² delimitada na face inferior dos folíolos, o número máximo de 1280 ovos e 570 ninfas no terço superior das plantas, 1120 ovos e 976 ninfas no terço mediano e 1728 ovos e 1072 ninfas em folíolos do terço inferior e registrados a ocorrência de 322 adultos no folíolo apical da terceira folha do terço superior das plantas. Em função de a infestação ser tão elevada, é provável que a praga talvez por não encontrar área foliar disponível no terço superior da planta, teve que ovipositar nos folíolos do terço inferior, região onde são encontradas, geralmente, ninfas do último instar (com olhos vermelhos) ou exúvias (F. N. P. Haji, dados não publicados).

Manejo da Mosca-Branca na Cultura do Tomate

As populações de insetos são parte do ecossistema e as interações que determinam sua distribuição e abundância no campo são muito complexas, pois suas populações e o ambiente mudam constantemente (Horn, 1988 citado por Blanco-Metzer & Laprade, 2000). A análise e o uso dos fatores que afetam a dinâmica populacional dos insetos, como fecundidade de fêmeas, inimigos naturais, competição, condições climáticas, doenças, dispersão e migração e qualidade do alimento, são de fundamental importância para o manejo de pragas (Blanco-Metzer & Laprade, 2000).

O manejo da mosca-branca *B. argentifolii* no tomateiro é bastante complexo e constitui um grande desafio. Além de a mosca-branca atuar como praga, é vetora de vírus; a cultura está também sujeita a viroses transmitidas por outros insetos, como tripses e pulgões, tornando-se difícil estabelecer o nível de ação, pois um pequeno número de adultos é suficiente para infectar e disseminar rapidamente o vírus. Nesta cultura, o manejo da mosca-branca envolve a associação de medidas preventivas e curativas, que correspondem à utilização de cultivares ou híbridos resistentes ao geminivírus e aos controles cultural e químico, compreendendo três fases: controle da praga na sementeira ou no campo na fase de plântulas, controle sistemático da praga durante o período crítico da cultura e manejo da mosca-branca após o período crítico da cultura.

Para o sucesso do manejo, mesmo utilizando cultivares ou híbridos resistentes ao geminivírus, deve-se manejar a área para manter as plântulas, na sementeira e após o transplântio (período crítico de 35 a 40 dias), isentas de outros vírus como o *Tospovirus* ("vira-cabeça"), transmitido por tripses e vírus transmitidos por pulgões.

Controle da mosca-branca na sementeira e na fase de plântulas no campo

O sistema de plantio do tomate pode ser realizado com plântulas produzidas em sementeiras diretamente no solo, protegidas com tela (túneis) (Fig. 7.5), plântulas produzidas em bandejas de isopor (Fig. 7.6) e em copos de papel (jornal) (Fig. 7.7), plântulas produzidas em sementeira diretamente no solo a céu aberto (Fig. 7.8) e por meio de semeadura direta no campo. As plântulas produzidas em sistemas protegidos visam impedir a entrada da mosca-branca e de outros insetos vetores de vírus, como tripses e pulgões. A semeadura direta no campo e plântulas produzidas em bandejas de isopor são geralmente, as modalidades de plantio de tomate mais utilizadas por médios e grandes produtores.

Foto: Ednardo Ferraz



Fig. 7.5 – Plântulas produzidas em sementeira diretamente no solo, protegidas com tela (túnel).

Foto: Francisca Nemauro P. Haji



Fig. 7.6 - Plântulas de tomate produzidas em bandejas de isopor, protegidas com tela.

Foto: Alberto Takero Haji



Fig. 7.7 - Plântulas de tomate produzidas em copos de papel (jornal), protegidas com tela.

Foto: Ednardo Ferraz



Fig. 7.8 - Plântulas de tomate produzidas em sementeira diretamente no solo, sem proteção.

O uso de plântulas saudáveis e livres de vírus é uma das práticas indispensáveis para o sucesso do controle da mosca-branca. Hilje (1999) menciona que entre os métodos mais úteis no manejo da mosca-branca, destacam-se a produção de plântulas livres de vírus e a utilização de coberturas do solo, havendo, porém, outras práticas que também são funcionais e rentáveis. As práticas mencionadas são predominantes na América Central e Caribe e têm como características importantes, a eficiência e baixo custo.

Plântulas produzidas em sementeiras protegidas com tela (túneis)

Em sementeiras protegidas com tela, as plântulas podem ser produzidas diretamente no solo, em copos de papel (jornal) ou em bandejas de isopor. A proteção da sementeira é uma cobertura de tela do tipo anti-afídeos (malha inferior a 0,5mm x 0,5mm), em forma de

túnel, cujos suportes poderão ser construídos com arcos de cano de PVC, bambu ou vergalhão de ferro, medindo 2 m de comprimento e espaçados de 1,50 m (Fig. 7.9). A tela pode ser colocada simplesmente sobre os arcos ou, então, mantida bem aberta, sobre um fio de nylon ou barbante esticado entre os arcos, na parte superior e nas duas laterais do túnel e os bordos laterais da malha presos com areia e as extremidades presas com piquetes, a uma profundidade de 10 a 20 cm (Fig. 7.5). A tela mantida bem aberta sobre os arcos impede que as plântulas, ao se desenvolverem, encostem na cobertura. A distância entre os túneis deve ser, no mínimo, de 1,50 m e o comprimento pode variar em função da necessidade do produtor. A irrigação e as aplicações de fungicidas poderão ser feitas sobre a cobertura ou suspendendo-se a tela pelo lado contrário à direção do vento, para dificultar a entrada da mosca-branca e de outros insetos vetores de vírus. Mesmo presumindo-se não haver infestação de pragas, será conveniente fazer, após a emergência das plântulas, uma aplicação de nitroguanidina/neonicotinóide. Aos 14 dias da emergência e um dia antes do transplântio, efetuar uma aplicação de fungicida e inseticida sistêmico, visando o controle da mosca-branca, tripses e pulgão. Nesta modalidade de sementeira (túneis), a produção de plântulas em bandejas de isopor e em copos de papel é bastante rara.

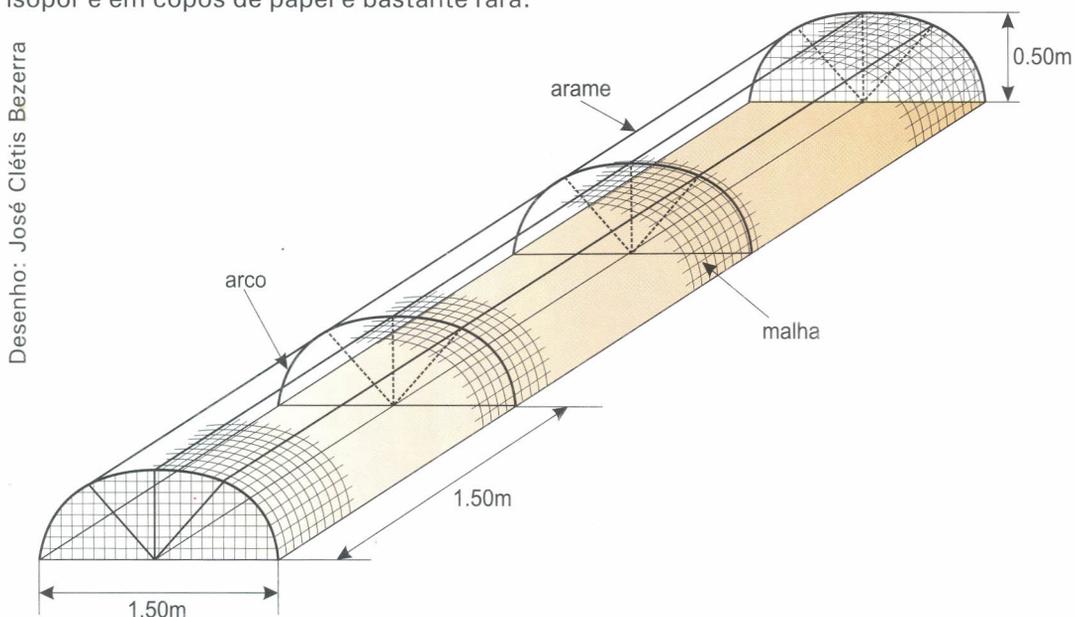


Fig. 7.9 – Arcos para proteção de sementeira.

Plântulas produzidas em bandejas (telado)

Em telado, as plântulas são produzidas em bandejas de isopor e mantidas sobre estrados (Fig. 7.6). As bandejas contêm células que variam em função do tamanho, nas quais são colocados o substrato apropriado e as sementes, em torno de uma por célula. Este tipo de plântulas é o mais indicado, por não sofrerem estresse imediato após o transplântio e suportarem melhor as adversidades do campo. Em regiões onde a população de *B. argentifolii* é elevada e a ocorrência de viroses é generalizada, embora produzidas sobre telado, para garantir que as plântulas sejam levadas ao campo isentas de viroses (geminivírus e outros tipos de vírus), utilizar o mesmo controle recomendado no item anterior. Atualmente, em função da existência de híbridos mais produtivos, que apresentam maior rendimento, maior vida de prateleira (os longa vida), tolerância ou resistência a nematóides e doenças, preço

elevado da semente, dentre outras características importantes, esse tipo de mudas produzidas em bandejas sob telado é o mais utilizado em regiões onde há comercialização deste produto, podendo o transplântio ser efetuado mecanicamente. No Submédio do Vale do São Francisco, em Petrolina, os produtores dispõem de uma Biofábrica para produção de mudas, tanto para tomate como para outras olerícolas, com padrão de alta qualidade (Fig. 7.10).

Foto: Francisca Nemauro P. Hajj



Fig. 7.10 – Plântulas de tomate produzidas na Biofábrica, em Petrolina-PE.

Plântulas produzidas diretamente no solo em sementeiras a céu aberto

Neste tipo de sementeira, as plântulas são produzidas diretamente no solo a céu aberto, distante de áreas infestadas por mosca-branca e, se possível, circundado por matas nativas ou por outro tipo de barreira vegetal estabelecida previamente. Para reduzir a infestação de adultos da mosca-branca, de outros insetos vetores de vírus e outras pragas, a proteção deverá ser feita com inseticidas. Para estas aplicações, deverão ser utilizados inseticidas seletivos, tendo-se o cuidado de fazer a alternância de produtos com grupos químicos e modos de ação diferentes, para evitar problemas com resistência (ver Capítulo 12 - "Maximização da eficiência do controle químico da mosca-branca"). Nesse sistema de plantio, além de as plântulas ficarem expostas à mosca-branca e a outros insetos vetores de vírus e por apresentarem raízes nuas, sofrem um estresse imediato por ocasião do transplântio. Este tipo de plântulas ainda é um dos mais utilizados em locais onde não há comercialização de mudas produzidas em bandejas de isopor sob telado. Para o controle da mosca-branca em plântulas produzidas nesse tipo de sementeira, apresenta-se como proposta o uso de nitroguanidina/neonicotinóide, fosforado sistêmico e thianicotinóide/neonicotinóide, envolvendo o controle de tripses e pulgão.

Este tipo de produção de plântulas deverá ser evitado, pois a ocorrência de plântulas infectadas é sempre maior do que nos outros métodos.

Semeadura direta no campo

Este sistema, um dos mais utilizados em áreas de grandes e médios produtores de tomate para processamento industrial, é bastante vulnerável ao ataque de geminivíroses e de outras viroses, necessitando, portanto, da utilização de medidas preventivas e curativas.

Barreiras vivas de sorgo forrageiro, milho e outras plantas têm sido empregadas para reduzir os danos de diversas pragas, principalmente de mosca-branca e afídeos (Salguero, 1993).

Para reduzir a incidência de adultos da mosca-branca, do estresse hídrico, da poeira e propiciar condições para o aumento de inimigos naturais da mosca-branca e de outras pragas, em geral, convém, sempre que possível, instalar uma barreira com sorgo forrageiro ou milho, em forma de "L" e bem adensado na direção dominante do vento. A barreira deverá ser implantada, aproximadamente, aos 45 dias antes do plantio do tomate a uma distância de 2 a 4 m da cultura. A planta-barreira dificulta que os adultos da mosca-branca cheguem às plantas cultivadas, repelindo-os como barreira física (Salguero, 1993).

Bordaduras de crotalária (*Crotalaria juncea*) e milho (*Zea mays*), associadas ao inseticida dimetoato contra mosca-branca, reduziram a incidência da virose TYLCV em tomateiro (Sastry et al., 1977, citados por Gravena et al., 1982). O plantio de tomate intercalado com faixas de 20 m de sorgo granífero sob tratamentos com thiodicarb, carbaryl ou aldicarb a 1,0; 0,8 e 3,0 kg do i.a./ha, foi a tática mais adequada para o manejo de *B. tabaci* como praga sugadora, reduzindo em 27% a incidência do vírus TYLCV, em épocas favoráveis à referida virose (Gravena et al., 1982). 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 da umidade, favorecendo a produção de frutos (Salguero, 1993). Em plantios de tomate realizados no verão e no inverno, Paula et al. (1997) avaliaram a utilização de faixas das culturas de crotalária, guandu, milho e sorgo circundando a cultura do tomate e a adoção do nível de controle (NC) para aplicação de inseticidas, sobre a receita bruta do cultivo de tomate. Verificaram que a maior pressão populacional de pragas ocorreu no plantio de verão e que os tratamentos sorgo + NC e apenas NC receberam o menor número de pulverizações (nove); porém, o tratamento milho + NC, com dez pulverizações, apresentou a maior receita bruta da produção. No plantio de inverno, a média de pulverizações nos tratamentos com faixas circundando o tomateiro e a adoção do NC foi nove, contra vinte e uma pulverizações semanais no tratamento calendário. A produção de frutos extra AA foi responsável por 93,60% da receita bruta nos tratamentos em faixas circundantes + NC e o tratamento calendário, responsável por 86,06% da receita bruta da produção, demonstrando que a adoção das duas estratégias de MIP não comprometeu a qualidade dos frutos.

Em associação às medidas preventivas e visando o controle da mosca-branca, tripses e pulgão, deve-se utilizar os produtos nitroguanidina/neonicotinóide, fosforados sistêmicos, thianicotinóide/neonicotinóide e os reguladores de crescimento.

Controle da mosca-branca no período crítico da cultura

É pertinente destacar que para evitar ou minimizar o contato entre o vetor e a planta de tomate, é de fundamental importância o conhecimento sobre a relação vetor x vírus x planta, visando a determinação do período crítico da cultura, no qual as plantas são mais suscetíveis aos danos decorrentes da infecção virótica (Hilje, 1993). O tomateiro pode sofrer grandes perdas quando inoculado por geminivírus até 60-65 dias após a germinação, em plantios com semeadura direta no campo e até 35-40 dias após o transplantio de plântulas produzidas em sementeiras. Este período de grande suscetibilidade da cultura às viroses, é

denominado “período crítico”. Na Venezuela e Costa Rica, Lastra (1993) verificou que o tomateiro, durante as primeiras cinco semanas após o plantio, é extremamente sensível ao geminivírus e a suscetibilidade das plantas diminui à medida em que as plantas amadurecem fisiologicamente.

Estudando o efeito da densidade de adultos virulíferos de *B. tabaci* sobre a severidade do ToYMoV do tomateiro e o rendimento do cultivo, Salazar et al. (1998) verificaram que o rendimento se estabilizou a partir de 25 adultos por planta, indicando que a densidade de adultos virulíferos afeta a produção, porém, só até determinado ponto.

No período crítico da cultura, o controle da mosca-branca em áreas com ocorrência de geminivírus, “vira-cabeça” (Tospovirus) e de outros vírus, é complexo e torna-se difícil, devendo ser preventivo e sistemático, feito geralmente mediante aplicações semanais de inseticidas, iniciadas após a germinação. Como proposta do controle da mosca-branca durante o período crítico, sugere-se a utilização dos produtos nitroguanidina/neonicotinóide, fosforado sistêmico, thianicotinóide/neonicotinóide, reguladores de crescimento, piridil éter e pyridazinona.

Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, Mattos (2001), comparando seis estratégias de controle químico da mosca-branca em híbridos de tomate suscetíveis e resistentes ao geminivírus, verificou que a melhor estratégia foi com os produtos: imidacloprid aplicado em esguicho no dia do transplantio; acephate; methamidophos + thiamethoxam; acephate + buprofezin; deltamethrin + triazophos, aplicados a cada sete dias de forma alternada, associados a espalhante adesivo, exceto imidacloprid.

Manejo da mosca-branca após o período crítico da cultura

Neste período, a inoculação do vírus pela mosca-branca já não causa mais uma acentuada redução na produtividade. No entanto, o inseto continua o seu ataque à planta, como vetor, sugando seiva, injetando toxina que causa anomalia nos frutos e excretando substâncias açucaradas responsáveis pela proliferação de fumagina que recobre as folhas, interferindo no processo fotossintético e na qualidade dos frutos. Nesta fase do cultivo, o controle da mosca-branca, é realizado por meio de medidas curativas, baseadas no monitoramento desta praga e do seu nível populacional, amostrando-se ninfas e adultos, de modo a permitir a definição do momento adequado para a tomada de decisão sobre a adoção ou não de medidas de controle.

Avaliação da infestação da mosca-branca em tomateiro

Após o período crítico, a amostragem de adultos da mosca-branca deve ser realizada de 4 em 4 dias, examinando-se inicialmente a face inferior de um folíolo em 50 plantas/ha e percorrendo em ziguezague todo o plantio. É importante que o intervalo de 4 em 4 dias seja obedecido por ser o período médio de incubação de ovos de outras pragas-chave do tomateiro, como *T. absoluta* e *N. elegantalis*. A amostragem de ninfas deve ser realizada numa área delimitada de 4 cm², examinando-se a face inferior de um folíolo situado na parte superior do terço mediano, também em 50 plantas/ha. Para visualização das ninfas, utilizar o campo visual de uma lupa de bolso de 2,0cm x 2,0cm com um aumento mínimo de oito vezes.

A amostragem de adultos da mosca-branca deverá ser realizada na face inferior do folíolo apical da terceira folha do terço superior das plantas e a de ninfas, no folíolo apical de uma folha do terço mediano das plantas (Mattos, 2001). Considera-se a amostra infestada quando forem encontrados um ou mais adultos e/ou uma ou mais ninfas, na área delimitada do campo de visão da lupa. A amostragem deverá ser feita de preferência pela manhã até às 9h, virando-se cuidadosamente o folíolo, de modo a não afugentar os adultos.

Os resultados da infestação de adultos e ninfas deverão ser anotados na planilha de amostragem (Tabela 7.1), marcando-se um “x” na coluna correspondente a mosca-branca, de forma cumulativa. A ausência não será anotada. A metodologia detalhada sobre o preenchimento desta planilha é apresentada no Capítulo 5 - “Manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B na cultura do melão”.

Tabela 7.1 – Planilha de amostragem da mosca-branca, de ocorrência de inimigos naturais e de outras pragas, em área de até 1,0 ha na cultura do tomate.

Propriedade:	Local:	Data da amostragem:	/	/
Cultivar:	Talhão:	Data de transplântio:	/	/
Amostrador:				

Planta/ Amostra	Número . de Mosca-branca		Inimigos Naturais	Outras Pragas			
	Ninfas	Adultos		Tripes	Pulgão	Traça-do- tomateiro	Broca-pequena
Nº 1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20	(x)						
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30		(x)					
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

Adaptado de Bleicher & Jesus (1983)

No cultivo do tomate, o manejo de *B. argentifolii* torna-se difícil em função da ocorrência de viroses, do grande número de plantas hospedeiras e da capacidade de adaptação desta praga às diferentes condições climáticas. Conforme Hilje (1997), no tomateiro, apenas um adulto de mosca-branca infectado por planta é suficiente para que a incidência do vírus seja de 100% em condições de campo, podendo provocar perdas totais, enquanto que Cubillo et al. (1999) mencionam que apenas 0,3 adulto por planta é necessário para que o vírus seja disseminado rapidamente.

Em regiões onde não existe geminivírus, as pulverizações deverão obedecer o nível de ação ou nível de controle da praga, determinado por meio de amostragem. Embora o processo de determinação do nível de ação da mosca-branca para o tomateiro encontre-se em fase de ajuste, são sugeridos os níveis de ação de 60% e de 40% de folhas infestadas, respectivamente, para adultos e ninfas.

Mattos (2001), avaliando seis estratégias de controle da mosca-branca com agroquímicos em tomate para a indústria (Heinz 2710 e Gem Pride híbridos, respectivamente, suscetível e resistente ao geminivírus), verificou que em todas as estratégias, exceto a do produtor com Gem Pride, as produtividades se mantiveram dentro dos padrões aceitáveis para a região. Nesta condição, a infestação média de adultos de *B. argentifolii* manteve-se em quatro insetos por folíolo no decorrer do ciclo da cultura. Na Costa Rica, Asiático & Zobeisch (1992) documentaram que até os 65 dias depois do plantio o número médio de adultos por planta foi inferior a cinco e a virose superior a 80%; que *B. tabaci* pode reduzir de 40 a 100% o rendimento do tomate e que o nível máximo da população da mosca-branca ocorreu aos 35 dias após a germinação, ocorrendo uma redução populacional entre 68 e 83 dias após o plantio; que o intervalo crítico de infecção pelos vírus, em geral, compreendeu os primeiros 50 dias após o plantio. Segundo Costa et al. (1993), cinco a dez ninfas de mosca-branca por planta induzem desordem fitotóxicas em algumas plantas, variando o sintoma com a espécie e até mesmo com as diversas cultivares. Na Colômbia, Bolaño (1997) determinou que o nível de dano econômico da mosca-branca é de três ninfas/folha/planta de tomate e que o rendimento da cultura está associado negativamente à população de ninfas.

Controle Químico da Mosca-Branca em Tomateiro

Embora o controle químico associado ao controle cultural seja, na atualidade, a medida mais utilizada no manejo de *B. argentifolii*, são escassos na literatura trabalhos sobre o controle desta praga na cultura do tomate (Mattos, 2001).

No controle químico da mosca-branca têm sido utilizados inseticidas organofosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento, neonicotinóides, alternados ou em misturas, além de detergentes neutros, óleo mineral e inseticidas derivados de plantas (Liu & Stansly, 1995b; Haji et al., 1997; Villas Bôas et al., 1997; Faria et al., 2000; Souza & Vendramim, 2000 e 2001). Esta diversidade de produtos no controle de *B. argentifolii* é em decorrência de esta espécie desenvolver resistência rapidamente aos diversos princípios ativos e, por isso, recomenda-se limitar a utilização desses produtos e diversificar o seu uso, por meio da rotação entre os grupos químicos. A aplicação de um só produto durante o ciclo da cultura ou o aumento de sua dosagem favorece o desenvolvimento da resistência nas populações dessa praga (Villas Bôas et al., 1997).

Yuki & Tukamoto (1995), estudando o efeito de inseticidas no controle de *B. tabaci* em tomateiro, cultivar Santa Clara, constataram que o pyriproxyfen (7,5 e 10,0 g de i.a./100L d'água) e o fenpropathrin (7,5 g de i.a./100L d'água) + pyriproxifen (2,5 g de i.a./100L

d'água) foram superiores no controle de ninfas e pupas, apesar de não diferirem significativamente do pyriproxifen (2,5 e 5,0 g de i.a./100L d'água) e do fenpropathrin (7,5 g de i.a./100L d'água). Moreno et al. (1997), trabalhando com tomateiro, constataram que o buprofezin (100, 150 e 200 g/100L d'água) e o imidacloprid (30 g/100L d'água) mostraram alta eficiência sobre adultos de *B. argentifolii*. Em relação às ninfas, buprofezin, nas duas maiores dosagens, e imidacloprid, também, apresentaram alta eficiência.

Rushtapakornchai et al. (1996), avaliando três inseticidas granulados aplicados no solo e dez inseticidas aplicados em pulverização foliar para o controle de *B. tabaci* em tomateiro, verificaram que aos 18 dias após o transplantio (DAT), o percentual de plantas infestadas foi de 3,3, 5,0 e 6,7% para os inseticidas granulados, enquanto que para os dez inseticidas aplicados em pulverização, a variação foi de 1,7 a 15%. Aos 32 e 45 DAT o nível de plantas viróticas variou de 21,7 a 55% e de 36 a 71,7% para os inseticidas foliares, respectivamente. Nas parcelas não tratadas, o nível de plantas infectadas foi de 65 e 91,7% aos 32 e 45 DAT, respectivamente.

Avaliando preliminarmente a eficiência de produtos no controle de *B. argentifolii* em tomate industrial no Submédio do Vale do São Francisco, Haji et al. (1997) observaram que os tratamentos que diferiram da testemunha quanto ao número de ovos e de ninfas por folíolo e a percentagem de frutos atacados foram: fenpropatrin (6 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) + deltamethrin (15 mL/20 L d'água) em aplicações semanais; 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. Testando detergente doméstico para o controle de *B. argentifolii*, na concentração de 0,25 a 0,5%, aplicado duas semanas após o transplantio das mudas, Vavrina et al. (1995) verificaram uma redução na população da mosca-branca e a não ocorrência de fitotoxicidade sobre as plantas. Stansly et al. (1998) constataram que o imidacloprid, aplicado no solo, na dosagem de 280 a 560 g i.a./ha, protegeu o tomate por 63 dias contra *B. argentifolii*, apresentando uma eficiência equivalente a pulverizações semanais de misturas de organofosforados + piretróides; a infecção das plantas por vírus foi suprimida em pequenas parcelas, demonstrando que o imidacloprid age rapidamente sobre os adultos. Os produtos reguladores de crescimento buprofezin e pyriproxifen foram testados na Flórida, na cultura do tomate, em comparação ao padrão imidacloprid, objetivando evitar resistência a inseticidas e como alternativa de manejo de *B. argentifolii*. Os resultados demonstraram que estes inseticidas podem ser alternados de quatro a seis semanas quando a densidade populacional da mosca-branca for de 0,5 ninfa/folíolo, após a aplicação de imidacloprid no solo (Schuster, 1999). Estudando o efeito de inseticidas no controle de *B. argentifolii* em tomateiro, Scarpellini (2000) observou que o thiamethoxam (150 g i. a./ha) foi mais eficiente no controle de ninfas que os inseticidas diafenthiuron (400 g i. a./ha) e pymetrozine (400 g i.a./ha).

Testando detergentes líquidos nas concentrações de 3,2 a 4,8% e detergentes em pó nas concentrações de 1,0 a 1,3%, assim como inseticidas convencionais considerados eficientes no controle de todas as fases de *B. tabaci* em tomateiro, Meniawi & Hashem (1997) constataram que os detergentes apresentaram eficiência similar à do inseticida convencional (profenophos) que se destacou como o mais eficiente; que a ação residual do detergente em pó foi de seis dias e a do detergente líquido quatro dias e que o estágio de ninfa foi o que apresentou maior suscetibilidade à ação dos detergentes, seguido dos estágios de adulto, pupa e ovo.

No Submédio do Vale do São Francisco, Mattos (2001), comparando seis estratégias de controle de *B. argentifolii* (uma do produtor, quatro da pesquisa e uma da indústria) em tomate industrial irrigado, constatou que as estratégias da pesquisa se destacaram em relação

as demais, sendo constituídas pelos seguintes produtos: imidacloprid, acephate, methamidophos, thiamethoxam, buprofezin fenpropathrin, deltamethrin, triazophos, lambdacyalothrin, pyriproxifen detergente neutro, óleo mineral e espalhante adesivo.

Controle Biológico

As pesquisas sobre controle biológico da mosca branca na cultura do tomate no Brasil ainda são bastante incipientes, estando baseadas, principalmente, na prospecção de inimigos naturais. No Submédio do Vale do São Francisco, foram registradas em tomate, as ocorrências do parasitóide *Encarsia lutea* (Fig. 7.11), do hiperparasitóide *Signiphora aleyrodis* (Fig. 7.12) (Moreira et al., 1999), dos predadores *Cycloneta* sp. (Fig. 7.13), *Orius* sp. e *Chrysoperla* sp. (Fig. 7.14) e de ácaros da família Phytoseiidae

Foto: Silvania R. Alves



Fig. 7.11 – Adulto de *Encarsia lutea*, parasitóide de *Bemisia argentifolii*.

Foto: Silvania R. Alves

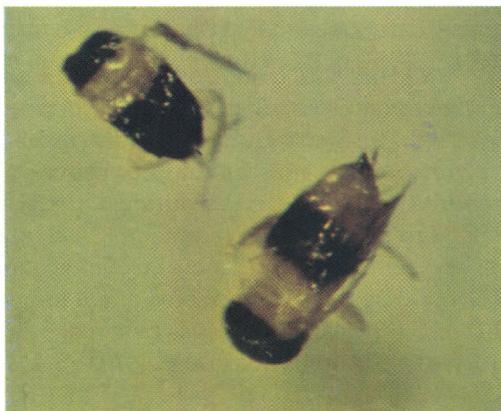


Fig. 7.12 – Adulto de *Signiphora aleyrodis*, hiperparasitóide de *Bemisia argentifolii*.

Foto: rancisca Nemauro P. Haji



Fig. 7.13 - Adulto de *Cycloneta* sp., predador de *Bemisia argentifolii*.

Foto: rancisca Nemauro P. Haji



Fig. 7.14 - Adulto de *Chrysoperla* sp., predador de *Bemisia argentifolii*.

E. lutea foi relatada pela primeira vez no Brasil parasitando ninfas de *B. argentifolii* em tomate e videira, no Estado da Bahia, no Submédio do Vale do São Francisco (Moreira et al., 1999). A constatação deste parasitóide, embora em baixo nível populacional e, principalmente, a ocorrência freqüente do predador *Chrysoperla* sp. em condições de campo, onde o uso de defensivos agrícolas é extremamente elevado, evidenciam a capacidade de adaptação destes inimigos naturais às condições dessa região, podendo-se vislumbrar como promissores agentes de controle biológico a serem utilizados em programa de manejo integrado de *B. argentifolii*. A exemplo do que ocorre nos Estados Unidos e Nicarágua, *C. externa* tem sido usada para o controle de pragas do algodão e de pulgões, no melão, variando a percentagem de predação entre 60 e 100% (Vásquez, 2001). No Egito, Abdel Gawaad et al. (1990) constataram uma correlação positiva entre a densidade populacional de *B. tabaci* e o número de indivíduos parasitados por *E. lutea* e *Eretmocerus mundus* em tomateiro e em várias hortaliças. Em Almeria, na Espanha, os parasitóides *E. lutea*, *E. mundus* e *Eretmocerus transvena* foram liberados em campo na cultura do tomate, como parte do programa de manejo integrado de pragas (Rodriguez et al., 1994).

Na Holanda, o controle biológico é alcançado por meio da produção massal e liberação inoculativa de *E. formosa* (Fig. 7.15), atingindo 50 a 60% do total da produção de tomate (Lenteren, 1986). No Submédio do Vale do São Francisco, Siqueira (2000), visando o uso de *E. formosa* como uma tática promissora no controle biológico de *B. tabaci* raça B (= *B. argentifolii*), observou que a duração média do período ovo-adulto de *E. formosa*, tendo como hospedeiro o tomateiro, variedade IPA 6, a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e $66,3 \pm 3,5\%$ UR, foi de $18,5 \pm 5,1$ dias, apresentando preferência de oviposição por ninfas de terceiro (63,63%) e quarto instares (21,21%). Observou, também, que a longevidade média de fêmeas adultas de *E. formosa* ($12,0 \pm 6,63$ dias) alimentadas com mel e sem contato com o hospedeiro foi significativamente maior do que a de fêmeas de *E. lutea* ($8,5 \pm 4,6$ dias).

Foto: Dr. Sherif Hassan.



Fig. 7.15 - Adulto de *Encarsia formosa*, parasitóide de *Bemisia argentifolii*.

Para o controle de *B. tabaci* em tomate, *Beauveria bassiana* aplicada na dosagem de 100mL/100L d'água (produto comercial Biofly), em cinco pulverizações, apresentou eficiência semelhante à dos inseticidas convencionais profenofos, imidacloprid, pirimiphos-methyl e clorpiriphos-methyl (Bessomy et al., 1997).

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.

AGRIANUAL 2000, São Paulo: FNP, 1999. p. 515-526.

AGRIANUAL 2001: São Paulo: FNP, 2000. p. 513-524

AMADOR, R.; HILJE, L. Efecto de coberturas vivas e inertes sobre la atracción de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Gennadius al cultivo de tomate. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 29, p. 14-21, 1993.

ARIAS, R.; HILJE, L. Actividad diaria de los adultos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el tomate y hospedantes alternos del insecto. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 28, p. 20-25, 1993.

ASIÁTICO, J. M.; ZOEBISCH, T. G. Control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate com insecticidas de origen biológico y químico. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 24/25, p. 1-7, 1992.

BESSOMY, M. A. E.; KHAWALKKA, H. I. H. O.; MAGHRABY, H. M. Effect of the fungal insecticide (Biofly) compared with chemical insecticides in controlling different stages of whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) and its related virus. **Journal of Agricultural Research Egyptian**, Giza, v. 75, n. 4, p. 915-921, 1997.

BEZERRA, M. E.; LIMA, M. F.; ÁVILA, A. C. de; GIORDANO, L. B. Survey of geminivirus infection in tomato producing areas in Federal District. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 7., 1996, São Lourenço-MG. **Resumos...** Jaboticabal: SBV;FUNEP, 1996, p. 289.

BEZERRA, M. A. S. **Flutuação populacional da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) raça B (Hemiptera: Aleyrodidae) e seus inimigos naturais em tomate e plantas invasoras do Semi-Árido**. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Biologia Animal, Recife.

BLANCO-METZLER, H.; LAPRADE, S. Variación estacional de la mosca blanca *Aleyrodicus dispersus* y sus parasitoides en plantaciones de banano, en Matina, Costa Rica. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 55, p. 43-48, 2000.

BLEICHER, E.; JESUS, F. M. M. de. **Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1983. 26 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica; 8).

BOLAÑO, R. E. Determinacion de niveles de daño economico de *Bemisia tabaci* de tomate en el norte del Cesar, Colombia. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 46, p. 26-33, 1997.

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

BROWN, J. K. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en America, de 1989 a 1992. In: HILJE, L. ; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe**: Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 1-9. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).

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

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

CABALLERO, R. Moscas blancas neotropicales (Homoptera: Aleyrodidae): hospedantes, distribución, enemigos naturales e importancia económica. In: HILJE, L. ; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en América Central y el Caribe**. Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 10-15. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).

CASTILLO, J. M. FLORES, M. F.; YERO, D. B.; FAJARDO, M. A.; VEGA, C.T.; TRIANA, J. L. F.; FONSECA, M. A.; BEITIA, F. Estudios taxonomicos y bioecologicos de *Bemisia spp* en la región del Valle del Cauto. In: SEMINARIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SANIDAD VEGETAL,4.; REUNIÓN ANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE NEMATÓLOGOS DEL TRÓPICO AMERICANO,33.; REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD FITOPATOLÓGICA AMERICANA – DIVISION DEL CARIBE, 41.; CONGRESSO LATINOAMERICANO DE LA SECCION REGIONAL NEOTROPICAL DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE CONTROL BIOLÓGICO,2.; TALLER IBEROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVÍRUS,10., 2001, Cuba. **Resúmenes...** Cuba: [s.n.], 2001. p. 212.

CHANG-CHI, C.; HENNEBERRY, T. J.; COHEN, A. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): host preference and factors affecting oviposition and feeding site preference. **Environmental Entomology**, College Park, v. 24, n. 2, p. 354-360, 1995.

COMISIÓN NACIONAL DE MOSCA BLANCA. Las moscas blancas en Nicaragua. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en América Central y el Caribe**: Memória. 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, H. S.; ULLMAN, D. E.; JOHNSO, N. W.; TACASHNIK, B. E. Squash silverleaf symptoms induced immature, but not adult, *Bemisia tabaci*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 83, n. 7 p. 763-766, 1993.

CUBILLO, D.; SANABRIA, G.; HILJE, L. Eficacia de coberturas vivas para el manejo de *Bemisia tabaci* como vector de geminivirus, en tomate. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 51, p. 10-20, 1999.

DARDON, D. E. Las moscas blancas en Guatemala. In: HILJE, L. ; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en América Central y el Caribe**: Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 38-41. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).

ENKEGAARD, A. The poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 83, p. 535-546, 1993.

FARIA, J. C.; BEZERRA, I. C.; ZERBINI, F. M.; RIBEIRO, S. G.; LIMA, M. F. Situação atual das geminiviroses no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 125-137, 2000.

FERREIRA, T. L.; AVIDOS, M.F.D. Mosca-branca, presença indesejável no Brasil. **Biociência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 1, n. 4, p. 22-26, 1998.

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**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 369-372, 1996.

GIORDANO, L. de B.; BEZERRA, I. C.; FERREIRA, P. T. O.; BORGES NETO, C. R. Breeding tomatoes for resistance to whitefly transmitted geminivirus with bipartite genome in Brazil. In: CONGRESSO MUNDIAL DE LAS INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE TOMATE, 3., Pamplona (Navarra), España. **Memoria ...** Pamplona: [s.n.]. 1998. p.116.

GRAVENA, S.; CHURATA-MASCA, M. G. C.; ARAI, J.; RAGA, A. **Controle de *Bemisia tabaci* (Genn.), mosca-branca em cultivares de tomateiro de crescimento determinado, visando evitar viroses**: relatório. Jaboticabal: UNESP- FCAVJ; EMBRAPA, 1982. 20 p.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; LIMA, M. F.; MATTOS, M. A. de A.; HONDA, O. T.; HAJI, A. T. **Avaliação de produtos para o controle da mosca-branca (*Bemisia spp.*) na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1997. 6 p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento; 84).

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).

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. PREZOTTI, L. **Principais pragas do tomateiro e alternativas de controle**. Petrolina-PE. EMBRAPA-CPATSA, 1998. 51 p. il.

HILJE, L. Aspectos bioecológicos de *Bemisia tabaci* en Mesoamerica. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 35, p. 46-54, 1995.

HILJE, L. Possibilidades para el manejo integrado del complejo mosca blanca-geminivirus en tomate, na America Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB;EMBRAPA-CNPMPF, 1997. p. 9.

HILJE, L. Un enfoque preventivo para el manejo sostenible del complejo mosca blanca-geminivirus en tomate. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999. p. 27-44.

HILJE, L. Un esquema conceptual para el manejo de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de tomate. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 29, p. 51-57, 1993.

HILJE, L.; LASTRA, R.; ZOEBSCH, T.; CALVO, G.; SEGURA, L.; BARRANTES, L.; ALPIZAR, D.; AMADOR, R. Las moscas blancas en Costa Rica. In: HILJE, L. ; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en America Central y el Caribe**: Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 58-63. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).

HORTICERES apresenta novos lançamentos. **Revista Frutas & Legumes**, São Paulo, v. 2, n. 12, p. 21, jan/fev. 2002.

JOVEL, J.; HILJE, L.; KLEINN, C.; CARTÍN, V.; VALVERDE, B. Movimientos diarios de *Bemisia tabaci* en parcelas de tomate, en Turrialba, Costa Rica. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 55, p. 49-55, 2000.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças do Tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas, 3ª ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 1997. Cap. 64, p. 693-695.

LASTRA, R. Los geminivírus: un grupo de fitovirus con características especiales. In: HILJE, L. ; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas** (Homoptera: Aleyrodidae) **en America Central y el Caribe**. Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 16-19. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).

LENTEREN, J. C. van. Parasitoids in the greenhouse: success with seasonal inoculative release systems. In: WAAAGE, J.; GREATHEAD, D., (Ed.) **Insect parasitoids**. London: Academic Press, 1986. p. 342-374.

LENTEREN, J. C. van; NOLDUS, L. P. J. J. Whitfly-plant relationships: behavioral and ecological aspects. In: GERLING, D. **Whitefly**: their bionics, pest status and management. New Castle, Atheneum, 1990. p. 47-89.

LIMA, M. F.; BEZERRA, S. G.; ÁVILA, A. C. de. Distribuição de geminivírus nas culturas do tomate e pimentão em doze municípios do Submédio do vale do São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 81-85, 2001.

LIMA, M. F.; HAJI, F. N. P. Mosca-branca x geminivírus em tomate no Submédio do Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, 1998. Contra-capla.

LIU, T. X.; STANSLY, P. A. Toxicity of biorational insecticides to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato leaves. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 88, p. 564-568, 1995a.

LIU, T. X.; STANSLY, P. A. Deposition and bioassay of insecticides applied by leaf dip and spray tower against *Bemisia argentifolii* nymphs (Homoptera: Aleyrodidae). **Pesticide Science**, Oxford, v. 44, p. 17-322, 1995b.

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.

MATTOS, M. A. de A. *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae), **na cultura do tomate no Submédio do Vale do São Francisco**: estratégias de controle com agroquímicos, efeitos sobre a maturação irregular dos frutos, Brix, acidez, produtividade e análise do benefício/custo. 2001. 66f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

MENIAWI, F. A.; HASHEM, M. Insecticidal activity of detergents against the adult and immature stages of the cotton whitfly *Bemisia tabaci* Genn. on tomato. **Journal of Agricultural Research**, Alexandria, v. 42, n. 3, p. 75-84, 1997. Resumo consultado em CAB abstracts 1998/08-2000/07.

MINAMI, K.; HAAG, H. P. **O tomate**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1989. 397 p.

MIZUNO, A. C. R.; VILLAS BÔAS, G. L. **Biologia da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) em tomate e repolho**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1997. 5 p. (EMBRAPA-CNPB. Pesquisa em Andamento; 1).

MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, A. P. dos; HAJI, A. T.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, J. A. de; Aspectos biológicos de *Bemisia argentifolii* em tomateiro no Submédio do Vale do São Francisco. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Anais e mini-resumos ...** Recife: IPA, 1999. p. 75. CD- Resumo expandido.

- MORENO, P. R.; NAKANO, O.; HORTTA, F. K. Efeito do inseticida APPLAUD 250 PM (Buprofezin) no controle da mosca-branca *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae), em tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p.169.
- PAULA, S. V.; PICANÇO, M.; FONTES, P. C. R.; VILELA, E. F.; MORAES JÚNIOR, A. R. Reflexos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas no tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB; EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 308.
- 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.
- POLSTON, J. E.; ANDERSON, P. K. Surgimento y distribución de geminivírus transmitidos por mosca blanca en tomate en el hemisferio Occidental. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 53, p. 24-42, 1999.
- POLSTON, J. E.; ANDERSON, P. K. The emergence of whitefly-transmitted geminiviruses in tomato in the western hemisphere. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 12, p. 1358-1369, 1997.
- RODRÍGUEZ, M. D.; MORENO, R.; TÉLLEZ, M. M.; RODRÍGUEZ, M. P.; FERNÁNDEZ, R. *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) e *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses. **Boletín de Sanidad Vegetal**, Madrid, v. 20, p. 695-702, 1994.
- RUSHTAPAKORNCHAI, W.; PETCHWICHIT, P.; WINAI, R.; PAKWIPA, P. Efficiency of some insecticides for controlling tobacco Whitefly *Bemisia tabaci* and leaf miner *Liriomyza trifolii* on tomato. **Kaen Kaset Khon Kaen Agriculture Journal**, Thailand, v. 24, n. 4, p. 184-189, 1996. Resumo consultado em CAB abstracts 1998/08-2000/07.
- SALAS, J. ; MENDOZA, O. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 78, p. 154-160, 1995.
- SALAS, J. Estudios bioecológicos, y control biológico natural de moscas blancas en Venezuela. In: SEMINARIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SANIDAD VEGETAL, 4.; REUNIÓN ANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE NEMATÓLOGOS DEL TRÓPICO AMERICANO, 33.; REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD FITOPATOLÓGICA AMERICANA – DIVISION DEL CARIBE, 41.; CONGRESSO LATINOAMERICANO DE LA SECCION REGIONAL NEOTROPICAL DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE CONTROL BIOLÓGICO, 2.; TALLER IBEROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVÍRUS, 10., 2001, Cuba. **Resúmenes...** Cuba: [s.n.], 2001. p. 213.
- SALAZAR, E.; CUBILLO, D.; RAMÍRIZ, P.; PLATERO, G. R.; HILJE, L. Severidad del noteador amarillo del tomate y reducción del rendimiento del cultivo en respuesta a la densidad de adultos virulíferos de *Bemisia tabaci*. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 50, p. 42-50, 1998.
- 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: Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 20-26. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico; 205).
- SCARPELLINI, J. R. Effect of thiamethoxam on nymphs of whitefly *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., BRAZILIAN CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 23., 2000, Foz do Iguaçu, **Abstracts ...** Londrina: SEB;EMBRAPA-SOJA, 2000. 1 CD-ROM.

SCHUSTER, D. J. Applying IGRs on demand for managing the silverleaf whitefly and irregular ripening. Disponível em : <<http://www.imok.ufl.edu/veghart/pubs/workshop/schuster99.htm>> . Acesso em: 27 maio 2002

SIQUEIRA, K. M. M. de. **Aspectos comportamentais e biológicos de dois parasitóides de *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889) Raça B (Hemiptera: Aleyrodidae), pertencentes a família Aphelinidae.** 2000. 75f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Recife.

SOUZA, A. P. de; VENDRAMIM, J. D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 133-137, 2001.

SOUZA, A. P. de; VENDRAMIM, J. D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 403-406, 2000.

STANSLY, P. A.; LIU, T. X.; VAVRINA, C. S. Response of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) to imidacloprid under greenhouse, field, and laboratory conditions. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 91, n. 3, p. 686-692, 1998.

TOMATE. Redenção é resistente a viroses. **Agro C & T**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 8, abr. 2002.

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

VÁSQUEZ, E. C. Cria masiva de *Trichogramma pretiosum*, *Sitotroga cerealella* y *Chrysoperla externa*. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 60, p. 93-96, 2001.

VAVRINA, C. S.; STANSLY, P. A.; LIU, T. X. Household detergent on tomato: phytotoxicity and toxicity to silverleaf whitefly. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 7, p. 1406-1409, 1995.

VILLAS BÔAS, G. L. **Caracterização molecular da mosca-branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994 (Homoptera: Aleyrodidae) e determinação do potencial biótico às plantas hospedeiras: abobrinha (*Cucurbita pepo*); feijão (*Phaseolus vulgaris*); mandioca (*Manihot esculenta*); repolho (*Zea mays*); poinsétia (*Euforbia pulcherrima*); repolho (*Brassica oleracea*) e tomate (*Lycopersicon esculentum*).** 2000. 170 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

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. 11 p. (EMBRAPA – CNPH. Circular Técnica; 9).

YUKI, V. A.; TUKAMOTO, H.. Controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gen.), por meio de inseticidas, em cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. **Resumos...** Lavras: SEB; ESAL, 1995. p. 529.