

# unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-graduação em Agronomia

Resistência de Cultivares de  
Pepino à Mosca-Branca *Bemisia  
tabaci* (Gennadius, 1889) Biótipo  
(Hemiptera:Aleyrodidae)

*Celso Yoshikazu Yamaguti*

1210001507



WILSON

Ilha Solteira - SP

unesp



cm 1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14 15 16 17 18

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE PEPINO À MOSCA-BRANCA**  
*Bemisia tabaci* (Gennadius) BIÓTIPO B (Hemiptera: Aleyrodidae)

**CELSO YOSHIKAZU YAMAGUTI**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da Unesp – Câmpus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA – SP  
Agosto – 2004

BCpIS - FEIS - UNESP



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

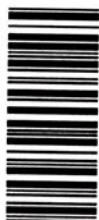
RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE PEPINO À MOSCA-BRANCA  
*Bemisia tabaci* (Gennadius) BIÓTIPO B (Hemiptera: Aleyrodidae)

CELSO YOSHIKAZU YAMAGUTI

Orientador: Prof. Dr. Alcebíades Ribeiro Campos

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da Unesp – Câmpus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Sistemas de Produção.

1210001507



ILHA SOLTEIRA – SP  
Agosto – 2004

Proc. 063/04 - NDD 139/04

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
14.09.04	30.09.04
REGISTRADO POR	TOMBO
Aliza	Te. 1507
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Aliza Autor R\$ 10,00	4192

Co sup > 226517  
sup > 56571  
50103008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP-Ilha Solteira

Yamaguti, Celso Yoshikazu

Y19r Resistência de cultivares de pepino à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) / Celso Yoshikazu Yamaguti. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2004  
66 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistemas de Produção, 2004.

Orientador: Alcebíades Ribeiro Campos

Bibliografia: p. 56-66

1. Pepino. 2. Mosca branca. 3. Plantas - Resistência aos insetos.

**Resistência de Cultivares de  
Pepino à Mosca-Branca *Bemisia  
tabaci* (Gennadius, 1889) Biótipo B  
(Hemiptera:Aleyrodidae)**

***Celso Yoshikazu Yamaguti***

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CÂMPUS  
DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

  
**Prof. Dr. Alcebiades Ribeiro Campos – (Orientador)**

  
**Prof.ª Dr.ª Luciana Cláudia Toscano Maruyama**

  
**Prof. Dr. Geraldo Papa**

**Ilha Solteira/SP  
Agosto de 2004**

À Ione Moreira dos Santos Yamaguti (esposa) e Heloisa Kasue Yamaguti (filha); pelo apoio, compreensão e incentivo durante a realização deste trabalho.

A Kadu Yochi Yamaguti (pai) e Luzia Kazue Yamaguti (mãe) pelo incentivo.

A Alcebiades Ribeiro Campos pela paciência e ensinamentos.

## DEDICO

Aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos, tia Maria Yamaguti e ao Dr<sup>o</sup> Ikuo Hirade.

OFEREÇO

## AGRADECIMENTOS

Ao *Prof. Dr. Alcebíades Ribeiro Campos*, pela orientação, apoio e ensinamentos acadêmicos e de vida durante a realização deste projeto.

Ao *Prof. Dr. Ostenildo Ribeiro Campos*, pela colaboração na realização do experimento.

A *Engenheira Agrônoma Zeneide Ribeiro Campos*, pelo apoio na condução do trabalho.

Aos professores do Departamento de Engenharia, Fitossanidade e Solos pelos ensinamentos.

Aos colegas da Vigilância Sanitária de Três Lagoas - MS, *Mario Marcio, Laura, Luciana, Maria das Graças, Maria Aparecida, Rubens, Ademir, Georgios, Nelson, Lucena, André* pelo incentivo e apoio.

Ao médico *Drº Ikuo Hirade* pelo apoio, incentivo e esforço para a realização desta conquista.

Ao *Jurandir Pereira Cabral* pelo apoio.

Ao amigo *Marcelo Farias de Castro*, pelo companheirismo e amizade.

Aos colegas *André Pinto César e Larissa* pela colaboração.

As sementes FELTRIN pelo fornecimento de sementes.

A Faculdade de Engenharia (FE/UNESP), Campus de Ilha Solteira e ao Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, que possibilitaram o desenvolvimento desse trabalho.

## RESUMO

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) causa danos econômicos em muitas plantas da família das cucurbitáceas e apresenta grande potencial de destruição da cultura do pepino. Com o objetivo de avaliar a resistência de 33 cultivares de pepino a mosca-branca, avaliou-se a distribuição vertical de ovos na planta; a densidade de adulto por planta e o efeito da idade de plantas sobre a oviposição; a seleção hospedeira por um período de 24 a 72 horas após infestação e a não preferência para oviposição, com e sem chance de escolha. Nos estudos de biologia dos insetos criados nos cultivares de pepino foram avaliados: períodos de incubação e ninfal, ciclo de ovo a adulto, viabilidade de ovos e de ninfas, longevidade de adultos, número de ovos por fêmea e tamanho de adultos. Os resultados permitiram concluir que: as folhas preferidas para oviposição da *B. tabaci* biótipo B são as folhas jovens sendo que entre estas a segunda folha no sentido do ápice para base é a mais preferida; plantas com 13 (três folhas) e 16 (quatro folhas) dias após emergência são mais adequadas para realização de ensaios de distribuição, densidade e resistência de cultivares de pepino a *B. tabaci* biótipo B; as melhores densidades de *B. tabaci* biótipo B por planta de pepino para estudos da preferência são 100, 150 ou 200 adultos; o período mais adequado para a realização da seleção hospedeira da *B. tabaci* biótipo B em planta de pepino é de 24 e 48 horas; os cultivares Nankyoku, Anchlor, General Lee e Spear-it foram os mais atrativos enquanto Esmeralda, Aodai 70 Anseme, Branco e Pioneiro os menos preferidos; os cultivares de pepino Branco, Aodai 70 Anseme, Pioneiro e Esmeralda são hospedeiros que apresentam fatores desfavoráveis a oviposição da *B. tabaci* biótipo B; os cultivares de pepino, Nankyoku e Anchlor são hospedeiros que possuem fatores favoráveis a colonização da *B. tabaci* biótipo B; os cultivares de pepino, Tsubasa, Branco e Nankyoku apresentam efeitos adversos sobre o desenvolvimento ninfal da *B. tabaci* biótipo B e as fêmeas da *B. tabaci* alimentadas na cultivar Nankyoku apresentaram menores longevidade e número de ovos/fêmea.

Palavras-chave: resistência de plantas, seleção hospedeira, mosca-branca, biótipo B, pepino, cultivares.



## ABSTRACT

The whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) strain B (Hemiptera: Aleyrodidae) causes economic harms in many plants of the cucurbitaceous family and presents great potential of destruction in the cultivation of cucumber. With the objective of evaluating the resistance of 33 cultivars of cucumber to the whitefly, it was tried to evaluate the vertical distribution of eggs on the plant; the density of adult per plant and the effect of the plants age on oviposition; the host selection for a period of 24 to 72 hours after infestation and the non-preference for oviposition, in free and no-choice test. In biology studies of insects raised in the cultivars of cucumber were evaluated: periods of incubation and nymphal, cycle of egg to adult, eggs and nymphs viability, adults longevity, number of eggs per female and adults size. The results allowed to conclude that: the preferred leaves for oviposition of *B. tabaci* strain B are the young leaves between them the second leaf from the top to the base is the most preferred one; plants with 13 (three leaves) and 16 (four leaves) days after emergency are more adequate for realization of assays of distribution, density and resistance of cultivars of cucumber to *B. tabaci* strain B; the best densities of *B. tabaci* strain B per plant of cucumber for preference studies are 100, 150 or 200 adults; the most adequate period for the realization of the host selection of *B. tabaci* strain B in plant of cucumber is of 24 and 48 hours; the cultivars Nankyoku, Anchlor, General Lee and Spear-it were the most attractive whereas Esmeralda, Aodai 70 Anseme, Branco and Pioneiro the least preferred; the cultivars of cucumber Branco, Aodai 70 Anseme, Pioneiro and Esmeralda are hosts which present unfavourable factors to the oviposition of *B. tabaci* strain B; the cultivars of cucumber, Nankyoku and Anchlor are hosts which have favourable factors to colonization of *B. tabaci* strain B; the cultivars of cucumber, Tsubasa, Branco and Nankyoku present adverse factors on the nymphal development of *B. tabaci* strain B and the female of *B. tabaci* fed in the cultivar Nankyoku presented smaller longevity and number of eggs/female.

Key-Words: resistance of plants, host selection, whitefly strain B, cucumber, cultivars.



## SUMARIO

### RESUMO

### ABSTRACT

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1	Informações Gerais sobre <i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B.....	13
2.2	Biologia e comportamento da mosca-branca.....	13
2.3	Parâmetros utilizados para diferenciação dos biótipos A e B da mosca-branca <i>B. tabaci</i> .....	16
2.4	Sintomas causados pela mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo A e B.....	17
2.5	Danos resultantes do ataque da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipos A e B.....	18
2.6	Resistência de plantas a mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipos A e B.....	19
3.	MATERIAL E MÉTODOS .....	23
3.1	Local e procedimentos gerais utilizados no desenvolvimento da pesquisa.....	23
3.2	Criação e manutenção de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	24
3.3	Distribuição de ovos da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B em plantas de pepino.....	25
3.4	Efeito da idade de planta de pepino sobre a preferência para oviposição da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	26
3.5	Efeito da densidade de adultos sobre a oviposição da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B em plantas de pepino, sem chance de escolha.....	28
3.6	Seleção hospedeira em cultivares de pepino pela <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	29
3.7	Preferência para oviposição de <i>B. tabaci</i> biótipo B em cultivares de pepino.....	30
3.7.1	Ensaio com chance de escolha.....	30
3.7.2	Ensaio sem chance de escolha .....	30



3.8	Não-preferência para alimentação e/ou antibiose de <i>B. tabaci</i> biótipo B em cultivares de pepino.....	34
3.9	Análise estatística.....	33
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1	Distribuição de ovos de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de pepino com diferentes idades .....	34
4.2.	Efeito da idade de planta de pepino sobre a preferência para oviposição da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	36
4.3	Efeito da densidade de adultos sobre a oviposição da mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B em plantas de pepino, sem chance de escolha.....	38
4.4	Seleção hospedeira em cultivares de pepino pela <i>B. tabaci</i> biótipo B com chance de escolha.....	39
4.5	Preferência para oviposição de <i>B. tabaci</i> biótipo B em cultivares de pepino.....	43
4.5.1	Ensaio com chance de escolha.....	43
4.5.2	Ensaio sem chance de escolha.....	46
4.6	Não-preferência para alimentação e/ou antibiose de <i>B. tabaci</i> biótipo B em cultivares de pepino.....	48
5.	CONCLUSÕES.....	54
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56



da textura e da refrescância (GARDÉ & GARDÉ, 1977; NONNECKE, 1989; GOTO, 2003).

Na medicina, os frutos de pepino são utilizados como diurético, para amenizar dores de garganta, na fabricação de cosméticos e na perda de peso, devido seu baixo valor calórico. Problemas causados por pragas e doenças têm sido registrados na cultura do pepino. Essa tem sido preferida por muitos insetos os quais ocorrem em qualquer estágio de desenvolvimento das plantas causando danos que vão desde a alimentação ocasional até a destruição da planta, com grandes perdas de produção (NONNECKE, 1989). Desses, a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B tem merecido destaque pelos ataques as folhas os quais comprometem quantitativa e qualitativamente a produção (LOURENÇÃO & NAGAI, 1994). No Brasil, o aumento da severidade dos danos causados por esse hemíptero às cucurbitáceas, nos últimos dez anos, coincidiu com o surgimento deste biótipo comumente mais agressivo (HAJI et al., 1997).

Essa praga é responsável por danos diretos às plantas, durante a alimentação, onde suga a seiva no floema e eliminam substâncias açucaradas ("honeydew") que favorecem o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium* resultando na formação de fumagina o qual afeta a fotossíntese e a respiração da planta e a qualidade do fruto.

O uso freqüente de inseticidas para o controle de altas densidades de *B. tabaci* biótipo B, tem propiciado o desenvolvimento rápido de populações resistentes (DARDON, 1993). Em função dos danos causados e devido aos efeitos colaterais provocados pelo uso intensivo de inseticidas novas alternativas de controle devem ser estudadas (HOROWITZ & ISHAAYA, 1996). Nesse sentido, o uso de cultivares resistentes representa uma tática adequada de controle dessa praga, pois sua utilização reduz as populações a níveis que não causam danos econômicos, não interferem no ecossistema, não polui e não causa desequilíbrio; tem efeito aditivo, não onera o custo de produção e não exige conhecimento específico do produtor (LARA, 1991).

Considerando a importância da mosca-branca para a cultura do pepino procurou-se, neste trabalho, avaliar as relações inseto/planta com ênfase nos parâmetros de não preferência para oviposição e alimentação, ocorrência de antibiose e alguns aspectos relativos às metodologias que poderão ser utilizadas em



futuros ensaios para avaliar a resistência de cultivares de pepino à mosca-branca *B. tabaci* biótipo B.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Informações Gerais sobre *Bemisia tabaci* biótipos A e B

A mosca-branca é um inseto-pequeno, 1 a 2mm de comprimento, possui 4 pares de pernas e recobertas por uma cutícula de cor branca. Pertence à Ordem Homoptera, subordem Sternorhyncha, subfamília Aleyrodinae, superfamília Aleyrodidae. Espécies *Bemisia tabaci* biótipos A e B (BYRNE & BELLÓWS, 1991; GERARD & MARTIN, 1976). Embora chamada por mosca-branca, sua morfologia difere das moscas verdadeiras (Ordem Diptera), pois possui um par de asas, enquanto estas possuem quatro, e metamorfose incompleta, com as fases de ovo, ninfas e adultos (SILVA & FERREIRA, 1997).

### 2.2. Biologia e comportamento da mosca-branca

As moscas-brancas vivem exclusivamente nos túbulos radiculares das plantas e no tecido vascular das raízes, onde se reproduzem em torno de 0,2 grau preferencial de umidade, morrendo por falta de água de mais de 10% umidade que é capaz de ultrapassar a capacidade de umidade que é capaz de suportar até 20% de umidade de água por meio de uma camada feita pelo exopositor sobre o canal (BYRNE & BELLÓWS, 1991; BYRNE & BELLÓWS, 1991). Desprende (RUBIN) citado por (SILVA, 1997) descreveu que a deposição ocorre em um túnel de água (preferencial de 10% de umidade). A deposição ocorre de forma irregular ou podem até formar semicírculos (SILVA & FERREIRA, 1997; FICHELKRAUT & CARDONA, 1989). A deposição em

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Informações Gerais sobre *Bemisia tabaci* biótipos A e B.

A mosca-branca é um inseto pequeno, 1 a 2 mm de comprimento, possui 4 asas membranosas recobertas por uma pulvurulência branca. Pertence a Ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, subfamília Aleyrodinae, superfamília Aleyrodoidea, Família Aleyrodidae e espécie *Bemisia tabaci* biótipos A e B (BYRNE & BELLOWS, 1991; GERLING & MAYER, 1995). Embora chamadas por mosca-branca são muito diferentes das moscas verdadeiras (Ordem Diptera), pois possui quatro asas, aparelho bucal picador-sugador e metamorfose incompleta com os estágios de ovo, ninfa e adulto (CABALLERO, 1996).

### 2.2. Biologia e comportamento da mosca-branca

As moscas brancas colocam seus ovos preferencialmente nas folhas mais jovens e na face inferior das mesmas; estes são minúsculos, em torno de 0,2 mm; piriformes ou reniformes, recobertos por uma espécie de cola sobre um pedúnculo que é fixado de forma ereta ao tecido da folha por meio de uma incisão feita pelo ovipositor sobre o vegetal (PALUMBO & KERNS., 1998; BYRNE & BELLOWS, 1991). Desphande (1936) citado por (GILL, 1990) descreveu que o pedúnculo serve como condutor de água, protegendo o ovo de desidratação,. A oviposição ocorre isoladamente ou em grupos irregulares, ou podem até formar semicírculos (OHNESORGE et al., 1980; EICHELKRAUT & CARDONA, 1989). A oviposição em

semicírculo ocorre devido aos movimentos semicirculares do abdome da fêmea (GUTIERREZ, 1992).

O número de ovos colocados por fêmea da *B. tabaci* biótipo B varia de 81 a 72 nas temperaturas de 26,7 °C e 32,2 °C, respectivamente (BUTLER JÚNIOR et al., 1993). Na cultura de algodão esse número manteve-se entre 28 a 394 ovos/fêmea, podendo variar ainda com a temperatura (AZAB et al., 1971). As fêmeas do biótipo B da *B. tabaci* ovipositaram, em média,  $105,3 \pm 28,0$  e  $32,2 \pm 6,3$  ovos/cm<sup>2</sup> em abobrinha e pepino, respectivamente, a temperatura de  $25,0 \pm 8$  °C e 60% de umidade relativa (VILLAS BÔAS et al., 2001). A oviposição desta espécie é influenciada por fatores ambientais como temperatura, umidade relativa, luminosidade e pela própria planta hospedeira (OLIVEIRA, 2001).

O período de incubação dos ovos pode variar de 5 a 38 dias, dependendo das condições climáticas principalmente temperatura e umidade relativa do ar (AZAB et al., 1971; BOIÇA JUNIOR & VENDRAMIM, 1986). Os estudos da influência da temperatura sobre o período de incubação dos ovos *B. tabaci* em algodão mostraram variação de 5 dias a 32,5 °C até 22,5 dias a 16,5 °C (BUTLER JUNIOR et al., 1983). As temperaturas ótimas para desenvolvimento dos ovos estão entre 23 °C a 30 °C; acima de 36 °C e abaixo de 10 °C esses não se desenvolveram adequadamente (VERMA et al., 1990). Na cultura de repolho e tomate os tempos médios para eclosão das ninfas da mosca-branca foram de 7,7 e 6,8 dias, respectivamente (MIZUNO & VILLAS BÔAS, 1987). Nessa última cultura, à 25 °C e umidade relativa de 65%, o período de incubação foi 7,3 dias (SALAS & MENDOZA 1995).

A reprodução pode ser sexual, originando macho ou fêmea (VILLAS BÔAS et al., 1997); partenogenética arrenótoca, formando somente machos (AVIDOV 1957; AZAB et al., 1971; EICHELKRAUT & CARDONA, 1989; BYRNE & BELLOWES, 1991; HOROWITZ & GERLING, 1992; VILLAS BÔAS, 1997) e aparentemente reproduz-se por partenogênese telítoca produzindo apenas fêmeas (HOROWITZ & GERLING, 1992). A longevidade da fêmea é de aproximadamente 18 dias (GALLO et al., 2002). No verão, elas podem viver, de 1 a 3 semanas e os machos, menos de 1 semana. No inverno, as fêmeas podem viver até 2 meses (GERLING et al., 1986).



Logo após a eclosão, as ninfas procuram um local adequado para sua fixação, geralmente na face inferior das folhas, período que pode variar de 1 hora a alguns dias (PALUMBO et al., 1998; EICHELKRAUT & CARDONA, 1989), e só se locomovem inicialmente (GALLO et al., 2002). Após a fixação, introduzem seus estiletes no tecido foliar da planta e começam a sugar a seiva do floema (NAKANO & PARRA, 1981). Se as ninfas atingirem com sucesso o floema da planta hospedeira tornam-se sésseis, até atingir a fase adulta, exceto durante breves períodos durante a ecdise (BYRNE & BELLOWS, 1991).

Durante o desenvolvimento pós-embrionário a mosca-branca passa por quatro instares ninfais (AZAB et al., 1971; GERLING et al., 1986; EICHELKRAUT & CARDONA, 1989; GILL, 1990; BYRNE & BELLOWS, 1991). Para cada ínstar, elas medem, para comprimento e largura, em torno de 0,26 mm por 0,15 mm, no primeiro ínstar; 0,38 mm por 0,24 mm, no segundo; 0,55 mm por 0,35 mm, no terceiro e 0,86 mm por 0,66 mm, no quarto ínstar (Hill 1969, citado por OLIVEIRA, 2001). O quarto ínstar da fase de ninfa é dividido em duas fases: na inicial, a ninfa é plana e transparente e na seguinte torna-se opaca, provida de olhos vermelhos bem visíveis onde são denominadas de "pupa" (EICHELKRAUT & CARDONA, 1989). O período de duração desta fase de desenvolvimento da mosca-branca *B. tabaci* foi de 13,9 dias (SÁNCHEZ et al., 1997).

Para emergência dos adultos são necessárias temperaturas mais altas do que àquelas para eclosão das ninfas (VERMA et al., 1990) e os adultos não emergem em temperatura abaixo de 17°C (HOFFMAN & BYRNE, 1986). Os fatores climáticos são os principais responsáveis pela alta mortalidade das ninfas de primeiro ínstar (HOROWITZ, 1986). O tempo requerido para a mosca-branca completar seu desenvolvimento depende principalmente, da umidade relativa, da temperatura e da planta hospedeira onde esta se encontra, entre outros (VILLAS BÔAS., 1997; LEITE et al., 2002).

Na Índia, o período de desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* na cultura do algodão variou de 13 a 47 dias sendo os menores períodos de duração nos meses de abril (15 dias), maio (14 dias), junho (14 dias), julho (13 dias), agosto (15 dias), setembro (14 dias) e outubro (16 dias) quando comparados aos maiores períodos de desenvolvimento ocorridos nos meses de novembro (33 dias), janeiro



(47 dias), fevereiro (40 dias) e março (20 dias) (MOHANTY & BASU, 1987). O período total de desenvolvimento ovo a adulto na temperatura de  $25 \pm 2$  °C foi 22,9 dias na cultura do tomate e 25,6 dias na cultura do repolho (VILLAS BÔAS et al., 1997).

Os adultos da *Bemisia* spp. possuem longevidades diferentes, sendo que os machos possuem uma vida mais curta do que as fêmeas (AZAB et al., 1971; BUTLER et al., 1983; EICHELKRAUT & CARDONA, 1989). As fêmeas acasalam apenas uma vez e vivem significativamente mais tempo (HOROWITZ & GERLING, 1992). O período do ano também altera a longevidade, de maneira que no verão, as fêmeas vivem de uma a três semanas e os machos menos de uma semana e no inverno, a longevidade de ambos os sexos é superior a dois meses (GERLING et al., 1986).

As longevidades foram de 19,0 dias para fêmeas e 19,4 dias para machos, a temperatura de 25 °C e 65% de umidade relativa, em plantas de tomate (SALAS & MENDOZA, 1995); de 10 dias para fêmeas a temperatura de 26,7 a 32,2 °C, em algodoeiro (BUTLER et al., 1986).

### 2.3. Parâmetros utilizados para diferenciação dos biótipos A e B da mosca-branca *B. tabaci*

A importância econômica da mosca-branca para a agricultura está associada ao surgimento e dispersão de *B. tabaci* biótipo B (COSTA & BROWN, 1990). Esse fato está relacionado a fatores como: 1) capacidade de colocar maior número de ovos quando comparado ao biótipo A (BETHKE, et al., 1991); 2) a maior capacidade de se adaptar a novos hospedeiros (HILJE, 1995) sendo que são relacionadas como hospedeiras do biótipo B, mais de 500 espécies de plantas (GELMAN & GERLING, 2003); 3) a maior dificuldade de controle, pois adquire resistência aos grupos de inseticidas químicos muito rapidamente quando comparada ao biótipo A (HENNEBERRY & BUTLER, 1992; AKEY et al., 1992) e 4) a capacidade de causar distúrbios fisiológicos em algumas espécies de plantas como o prateamento das folhas da aboboreira (COSTA & BROWN, 1990) e o amadurecimento irregular de

frutos de tomateiro (OLIVEIRA & SILVA, 1997). Esses sintomas são utilizados para auxiliar na identificação do biótipo B.

#### 2.4 Sintomas causados pela mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo A e B.

Os sintomas de danos da *B. tabaci* biótipo B na folha de batata doce aparecem de três a cinco dias após a exposição às ninfas, as quais causam desordens fisiológicas devido a um fator toxicogênico em decorrência de sua alimentação, ou de nove a onze dias após a exposição aos adultos (YOKOMI et al., 1990). Nos Estados Unidos da América, em 1987, foram observadas ocorrências esporádicas do prateamento de folhas de aboboreiras, em áreas com a presença da mosca-branca. No ano seguinte, estes sintomas passaram a ocorrer de forma extensiva nestas lavouras causando elevadas perdas na produção (MAYNARD & CANTLIFFE, 1989).

No Brasil, lavouras de abóboras localizadas em Paulínia-SP, apresentaram sintomas de prateamento das folhas, simultaneamente às infestações do biótipo B (NAGAI et al., 1992). Essa anomalia está relacionada com o ataque desta praga e por consequência, decorrente de fitotoxemia causada pela alimentação dos insetos, principalmente das ninfas (SCHUSTER et al., 1991; COHEN et al., 1992). A infestação de *B. tabaci* biótipo B em cucurbitáceas promove o prateamento das folhas em abóbora; na cultura do tomate ocorre paralisação de crescimento das plantas; presença de mosaico amarelo; folíolos pequenos, encarquilhados, coriáceos e com os bordos enrolados para cima; pouca floração e redução do grau brix nos frutos, descoloração e amadurecimento irregular de frutos. Se a infecção ocorrer no estágio de plântula verifica-se perdas totais da produção (HAJI et al., 1997); embranquecimento das nervuras de folhas de bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*) e clareamento da raiz de cenoura (RILEY, 1995; OLIVEIRA & SILVA, 1997).

As plantas de melão atacadas pela mosca-branca apresentam folhas parcialmente secas e necrosadas e os frutos com amadurecimento irregular (SILVA et al., 2000). Nessa cultura, foi observado o clareamento de nervuras, mosaico,

encrespamento de folhas jovens e aparência coriácea das folhas mais velhas (BROWN & NELSON, 1986). O prateamento da folha causado pela *B. tabaci* biótipo B em *Cucurbita pepo* foram maiores na primavera e outono (McAUSLANE et al., 1996). Os sintomas mais comuns resultantes da incidência de geminivírus transmitido por este aleirodideo.

## 2.5 Danos resultantes do ataque da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipos A e B.

A dificuldade em se quantificar os danos causados a produção pelo complexo de mosca-branca, deve-se à complexa interação entre planta hospedeira e os insetos (VAN LENTEREN & NOLDUS, 1990); mesmo assim, têm sido quantificados danos significativos causados por esta praga a algumas culturas de importância econômica.

De maneira geral, os danos ocasionados pela mosca-branca *B. tabaci* biótipo B estão relacionados a: 1) sucção de seiva do floema, por adultos e ninfas, manifestando-se por debilidade e murchamento da planta (BERLINGER, 1986); 2) eliminação de substâncias açucaradas ("honedew"), pelas ninfas e adultos durante a alimentação as quais servem de substrato que favorece ao crescimento de fungos (fumagina) os quais reduzem a fotossíntese e a respiração da planta (CIAT, 1986). Esses fungos escurecem e tornam pegajosas as folhas, as flores e os frutos da planta reduzindo fotossíntese e o valor comercial destes (BERLINGER, 1986); 3) maturação irregular dos frutos de tomate (SCHUSTER et al., 1990) e 4) transmissão de vírus (MUNIYAPPA, 1980).

O impacto do biótipo B em cucurbitácea e solanácea é muito severo (RILEY & PALUMBO, 1995 a e b), e entre os danos causados, podem-se relacionar: a redução do vigor da planta, devido à alimentação de adultos e ninfas no floema da planta (AZAB et al., 1971); o desenvolvimento de desordens fisiológicas caracterizadas pelo prateamento de folhas de aboboreira; o amadurecimento irregular de frutos de tomate e a transmissão do complexo de vírus denominado geminivírus (BYRNE et al., 1990). Nessa solanácea se a inoculação da virose ocorrer no estágio de plântula verificam-se perdas totais da produção (HAJI et al., 1997).

No Brasil, a *B. tabaci* biótipo B ocorre na maioria dos estados brasileiros causando danos que variam de 30 até 100%, principalmente nos cultivos de frutas e hortaliças. Nos estados do Nordeste, grandes ataques ocorrem em melão, abóbora, feijão, pimentão, tomate e videira sendo que os maiores prejuízos foram verificados nas frutíferas, devido às extensas áreas de cultivo. No Estado do Mato Grosso do Sul - MS, grandes danos foram observados nas culturas de pimentão, tomate, pepino e repolho; e no Estado de Goiás, ataques severos ocorreram em cultura de soja, algodão, melância, feijão, abóbora e jiló (FERREIRA & AVIDOS, 1998). Estima-se que o impacto causado a agricultura brasileira, somando aos gastos com inseticidas utilizados no controle estão próximos de meio bilhão de dólares, sem levar em consideração os impactos sociais causados pelo desemprego no campo e o êxodo rural (EMBRAPA: Recursos Genéticos e Biotecnologia, s.d.).

## 2.6 Resistência de plantas à mosca-branca *B. tabaci* biótipos A e B.

O controle químico constitui um método mais utilizado na redução ou controle das populações de mosca-branca pelos produtores visando evitar as perdas de produtividade e da qualidade do produto (BARBOSA et al., 1999). Apesar de ser utilizado um grande número de princípios ativos, em doses excessivas e com pequeno intervalo de aplicação, o produtor não tem conseguido um controle satisfatório desse inseto. Isso ocorre devido aos efeitos colaterais dos inseticidas aplicados, portanto, novas formas de controle devem ser utilizadas, e entre elas, destacam-se as cultivares resistentes as quais contribuem positivamente para o controle desta praga (KISHABA et al., 1992), seja por sua capacidade produtiva, pela tolerância as infestações ou por sua capacidade de repelir os insetos (BERLINGER, 1986). Essa forma de controle está totalmente compatível com o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e segundo Lara (1991) reduz as populações de insetos a níveis que não causam danos econômicos, não interfere no ecossistema, não provoca desequilíbrio ambiental, tem efeito cumulativo e persistente, não polui, não onera o custo de produção e não exige conhecimento específico do produtor.



O conhecimento da interação entre a *B. tabaci* biótipo A ou B e suas plantas hospedeiras é fundamental para o desenvolvimento de métodos alternativos de controle (VAN LENTEREN & NOLDUS, 1990). Os fatores que envolvem a resistência de plantas de cucurbitáceas e as moscas brancas podem estar relacionados com a densidade e tipos dos tricomas das folhas (KISHABA et al., 1992), a forma e a cor das folhas (BERLINGER, 1986), a espessura do tecido da folha ou acesso ao floema, pH da seiva da planta, contendo nitrogênio e outros fatores não identificados (PONTI et al., 1990).

Os fatores que regulam o comportamento de seleção das plantas hospedeiras por esses biótipos são pouco conhecidos (COSTA et al., 1991; THOMAS, 1993). A escolha da planta hospedeira pela mosca-branca se dá pelo contato e pela picada de prova. Inicialmente, este inseto é atraído pela cor da planta e não pelo odor, se o hospedeiro for adequado, ele permanecerá na planta para alimentação e oviposição; caso contrário, deixará a planta (BERLINGER, 1986). A oviposição só ocorrerá após as fêmeas de *B. tabaci* perfurarem a cutícula com o estilete, antes da ingestão da seiva; portanto, o local apropriado é determinado no momento em que ocorre a penetração do estilete na cutícula onde o inseto verifica a constituição química, idade e qualidade da folha (WALKER & PERRING, 1994).

As moscas brancas têm preferência por folhas jovens, para alimentação e oviposição (ROSSETO et al., 1977; OHNESORGE et al. 1980; PEÑA et al., 1993; SIMMONS, 1994). A oviposição é feita preferencialmente na página inferior das folhas (NAKANO & PARRA, 1968; SIMMONS, 1994; CHU et al., 1995); contudo, as plantas podem apresentar várias características morfológicas e fisiológicas que podem influenciar a incidência destas pragas. Características físicas, como a densidade e a disposição dos feixes vasculares (CHU et al., 1995); a espessura e a área da lâmina foliar (BUTTER & VIR, 1989; FLINT & PARKS, 1990); a quantidade de cera presente na superfície das folhas (FARNHAM & ELSEY, 1995); a cor (ELSEY & FARNHAM, 1994); a densidade, o comprimento e o ângulo de inserção dos tricomas (BERLINGER, 1986; BUTLER et al., 1986; FLINT & PARKS, 1990; McAUSLANE, 1996) e a arquitetura da planta (SIPPELL et al., 1987). Características bioquímicas, como a exsudação de açúcares pelos tricomas (LIEDL et al., 1995), total de açúcares, de tanino, de fenol, de o-dihidroxifenol (BUTTER et al., 1990) e da



nutrição das plantas (SKINNER & COHEN, 1994; BENTZ et al., 1995) têm sido relacionadas com os fatores de resistência das plantas à mosca-branca.

Em relação a pilosidade, plantas de algodão com alta densidade de tricomas podem ser suscetíveis a *B. tabaci* (BERLINGER, 1986; BUTLER et al., 1986; SIPPELL et al., 1987; BUTER & VIR, 1989; FLINT & PARKS, 1990), uma vez que cultivares altamente pilosos podem fornecer um microclima mais adequado para a oviposição e uma melhor proteção às ninfas (BUTTER & VIR, 1989); as fêmeas preferem colocar os ovos na base da inserção dos tricomas (OMRAN & EL-KHIDIR, 1978). Embora o aumento da população de *B. tabaci* esteja correlacionado com o acréscimo do número de tricomas, foi verificado um declínio da população nesta cultura quando a densidade desses foi superior a 70 por 13,7 mm<sup>2</sup> (BUTLER et al., 1991). Em cultivares de algodoeiro com folhas lisas foram encontrado significativamente menor número de adultos de *B. tabaci* do que em folhas semi-lisas ou pilosas (BUTLER & HENNEBERRY, 1984). Natwick et al. (1998) verificaram inexistência da correlação entre a densidade de tricomas e números de adultos e ninfas da mosca-branca, entretanto, observaram correlação significativa com a densidade de ovos.

Os cultivares de melão com maior número de tricomas se correlacionaram positivamente com o número de adulto da mosca-branca e, aparentemente, afetam a preferência (RILEY, 1995). Nesse sentido, Valles (1997) reporta que os cultivares, Amarelo e Concorde foram menos preferidos pela *B. tabaci* biótipo A comparativamente aos cultivares Durango, Edisto, Cristóbal, Noy Amide, Tendral e Gália, mesmo em grandes infestações do inseto, durante o ciclo da cultura. Ainda esse autor, verificou uma relação pouco expressiva entre o estágio de desenvolvimento da mosca e a pilosidade das folhas. Morales & Bastidas (1997) afirmam que o cultivar de melão Concorde apresentou resistência a *B. tabaci* biótipo B por não-preferência e antibiose comparativamente as cultivares Edisto, Galleon e Laredo.

As espécies de melão *Cucumis dinderi*, *C. angolensis* e *C. aspi*, com maior quantidade de tricomas, apresentaram um maior nível de resistência à mosca-branca *B. tabaci* biótipo A, quando comparadas às outras espécies, e dentre elas, *C. melo*. As densidades de tricomas, em todas as espécies, estiveram inversamente correlacionadas com a frequência de adultos, ovos e ninfas enquanto, as características morfológicas dos tricomas estão indiferentemente relacionadas à



resistência. O conteúdo de cucurbitacin não se correlaciona com a infestação dessa praga (KOWALEWSKI & ROBINSON, 1978).

Os cultivares de melões de folhas glabras apresentam uma população menor de adultos e ninfas da mosca-branca que os cultivares comerciais de folhas pilosas. Essa característica da planta, folhas lisas, representa uma fonte de resistência da planta hospedeira a esses insetos (RILEY et al., 2000). Inversamente, o biótipo A colocaram significativamente mais ovos em planta de aboboreira com folhas jovens e com mais tricomas (CARDOZA et al., 2000).

O efeito da idade das plantas de algodoeiro sobre a oviposição da mosca-branca *B. tabaci* foi pesquisada por Byrne & Draeger (1989). Esses autores verificaram que 40 adultos ovipositaram acima de 300 ovos por planta quando esta tinha apenas três folhas, aproximadamente 50 cm de altura. A sobrevivência das ninfas de primeiro ínstar foi de 63% e apenas 19% da população original atingiram a maturidade.



Quadro 1. Cultivares de pepino utilizadas nos ensaios de resistência a mosca-branca *B. tabaci* biótipo B. Ilha Solteira - SP, 2003.

Grupo I	Grupo II	Grupo III
Nankyoku <sup>1</sup>	Nankyoku	Nankyoku
Caipira 221	Rubi	Pioneiro Híbrido F1
Eclipse	Primepak M	Calypso Híbrido F1
Wisconsin SMR-58	Igarapé	Kinsei T Tokiwa
Yoshinari Sakata	Tsubasa Takii	Pepino Verde Caipira
Guarani	Eureka	Hokushin Takii
Aodai 70 Anseme	Supremo	Esmeralda
Hokuho	Runner	Branco
Premio	Nikkey	Anchlor 8
Comprido verde	Magnum Caipira Híbrido	Vlaspik
Tsukuba Shiroibo	Fortuna	General Lee Híbrido F1
Spear-it Híbrido F1	Safira	

<sup>1</sup>O cultivar Nankyoku foi utilizado como padrão nos três grupos de ensaios.

Utilizou-se o substrato contendo a mistura de três partes de terra, uma parte de areia e uma parte de composto orgânico. A adubação foi realizada de acordo com as recomendações para a cultura, utilizando-se fórmula NPK 4-30-10, na dose de 10 gramas/vaso. Na semeadura foram utilizadas três sementes por vaso e depois de germinadas deixou-se apenas a planta mais vigorosa. Sempre que necessário às plantas foram irrigadas.

### 3.2. Criação de manutenção de *B. tabaci* biótipo B

A população da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, utilizada nos ensaios, foi mantida em plantas de brócolis e algodão no interior de um ambiente protegido [casa de vegetação com as dimensões de 5x3x2 m (CxLxA)] coberto com plástico e envolto por tela anti-afídeo. Depois de estabelecida a população adequada para realizações dos primeiros ensaios esta foi mantida pela introdução de novas plantas sempre que necessário.

### 3.3. Distribuição de ovos da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino, com chance de escolha.

Neste ensaio foi avaliada a distribuição de ovos de *B. tabaci* em quatro folhas desenvolvidas de plantas de pepino, com o objetivo de determinar qual a folha preferida para alimentação e postura. Na semeadura utilizou-se a cultivar Aodai 70 Anseme, com quatro tratamentos (posição da folha: 1, 2, 3 e 4 em relação ao ápice-base da planta) no delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições.

Utilizaram-se recipientes plásticos de 1,5 litros de capacidade contendo uma planta por vaso, dispostos eqüidistantemente e ao acaso. Esses foram transportados da casa de vegetação e colocados na criação de manutenção em ambiente protegido (estufa) com as dimensões de 5x3x2 m, coberto com plástico e envolto com tela de náilon a qual impossibilitava a saída da mosca-branca e a entrada de outros insetos.

Quando as plantas apresentavam quatro folhas desenvolvidas foram infestadas com adultos de *B. tabaci* os quais permaneceram nas plantas por um período de 24 horas. Após esse período foram coletadas todas as folhas por planta e cada folha foi dividida em quatro quadrantes (Figura 1), e individualmente contado o número de ovos/cm<sup>2</sup>, com auxílio de um microscópio estereoscópico. Os números de ovos presentes foram utilizados para indicar a folha mais adequada para estimar a população de ovos em plantas de pepino.

Logo após a contagem dos ovos as folhas foram utilizadas para realização das medidas da área foliar utilizando o programa Software Image Tool.

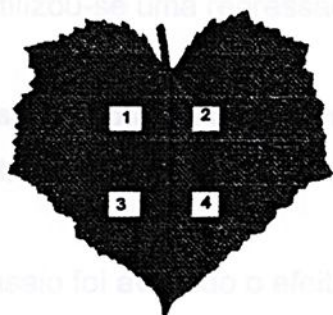


Figura 1. Indicação da distribuição de ovos de *B. tabaci* biótipo B na superfície abaxial da folha de pepino. Ilha Solteira - SP, 2003.

Com auxílio de microscópio estereoscópico com (aumento de 40x) avaliou-se a densidade de tricomas em duas áreas de 1 cm<sup>2</sup> cada, na superfície abaxial da folha: sendo uma área na região proximal, equidistante entre a nervura principal e a margem foliar; e a outra, na região distal, em relação à base do pecíolo (Figura 2). A densidade de tricomas foi calculada como a densidade média entre as duas regiões.



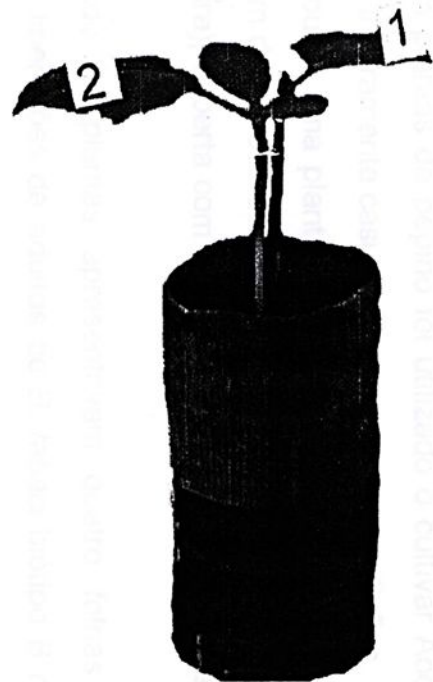
**Figura 2.** Superfície abaxial da folha de pepino com indicação das áreas utilizadas para contagens de tricomas. Ilha Solteira - SP, 2003.

O comprimento de tricomas foi determinado com o corte de uma parte do tecido foliar a qual foi colocada entre duas lâminas de vidro transparentes. Com esse procedimento os tricomas foram mantidos na posição horizontal, portanto, em condições adequadas para serem medidos. Utilizou-se um microscópio estereoscópico equipado com retículo micrométrico para realização das medidas dos tricomas. O comprimento médio de tricomas foi determinado pela medida de 10 tricomas/folha. Utilizou-se uma regressão linear para correlacionar os dados.

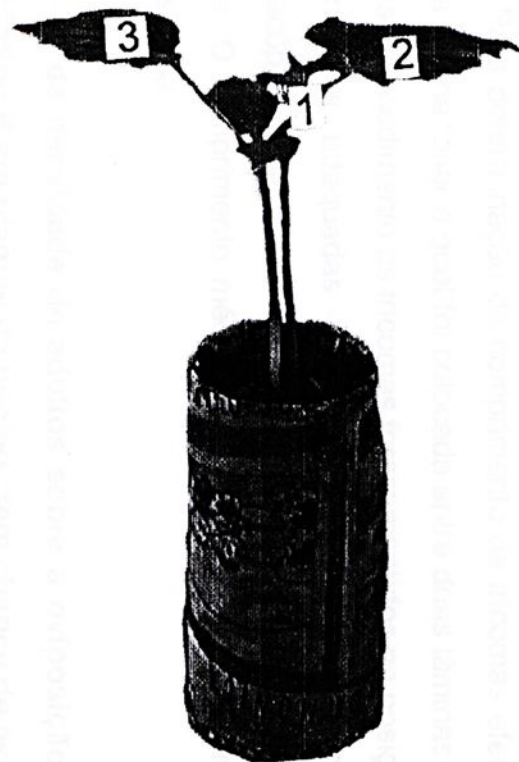
### **3.4. Efeito da idade da planta de pepino sobre a preferência para oviposição da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, com chance de escolha.**

Neste ensaio foi avaliado o efeito da idade de plantas sobre a oviposição da *B. tabaci* biótipo B (Figura 3).

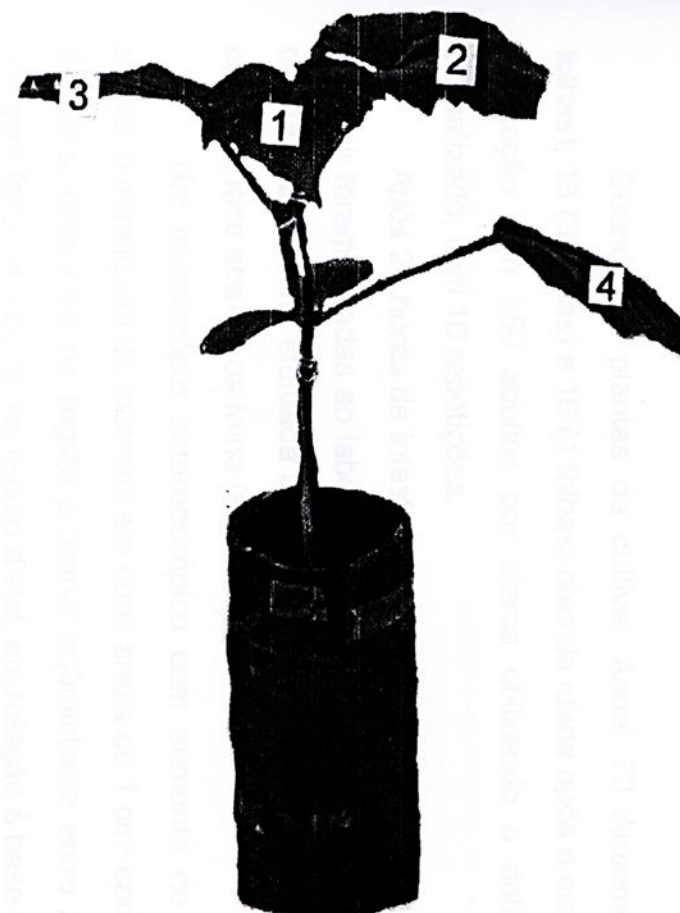
Vasos plásticos de 1,5 litros de capacidade contendo uma planta por vaso, dispostos equidistantemente e ao acaso, foram colocados em ambiente protegido.



10 dias



13 dias



16 dias

Figura 3. Plantas de pepino cultivar Aodai 70 Anseme, em três idades diferentes. Ilha Solteira - SP, 2003.



Quando as plantas da cultivar Aodai 70 Anseme apresentavam 10 (2 folhas), 13 (3 folhas) e 16 (4 folhas) dias de idade após a emergência foi realizada a infestação com 150 adultos por planta utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições.

Após 24 horas de infestação foi coletada a segunda folha de cada planta, e a seguir foram levadas ao laboratório, e com auxílio de microscópio estereoscópico de aumento 40x foi efetuada a contagem do número de ovos em 4 áreas de 1 cm<sup>2</sup> cada, na face abaxial da folha (Figura 1).

Um microscópio estereoscópico com aumento de 40x foi utilizado para avaliar a densidade de tricomas em duas áreas de 1 cm<sup>2</sup> cada, na superfície abaxial da folha: uma área na região proximal eqüidistante entre a nervura principal e a margem foliar; e a outra, na região distal, em relação à base do pecíolo (Figura 2). A densidade de tricomas foi calculada como a densidade média entre as duas regiões.

Para determinação do comprimento de tricomas efetuou-se o corte de uma parte da lâmina foliar a qual foi colocada entre duas lâminas de vidro transparentes. Com esse procedimento os tricomas foram mantidos na posição horizontal, portanto, em condições adequadas para serem medidos. Utilizou-se um microscópio estereoscópico equipado com retículo micrométrico para realização das medidas dos tricomas. O comprimento médio de tricomas foi determinado pela medida de 10 tricomas/folha.

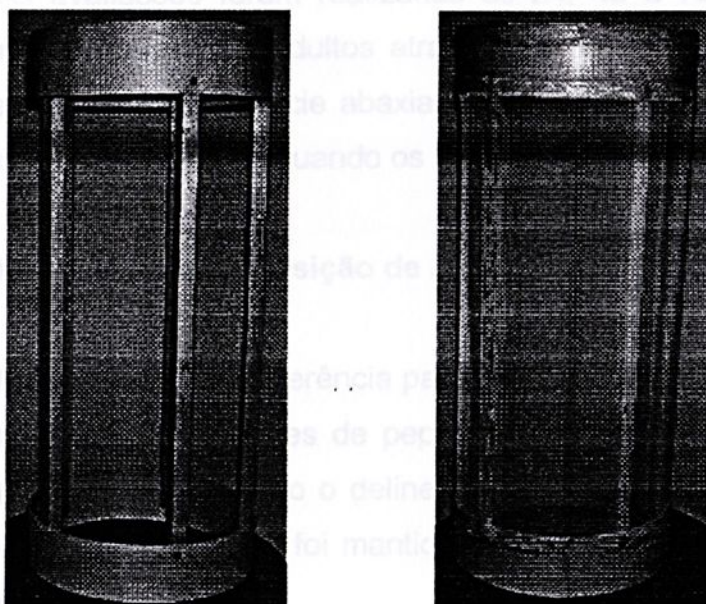
### **3.5. Efeito da densidade de adultos sobre a oviposição da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino, sem chance de escolha.**

Para verificar o efeito da densidade de adultos da mosca-branca sobre a oviposição em plantas de pepino foi utilizado o cultivar Aodai 70 Anseme em um delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições.

Utilizou-se uma planta/vaso, cada uma isolada por uma gaiola (Figura 4) construída com dois arcos de PVC e cinco ripas de madeira (20 cm de diâmetro por 46 cm de altura), coberta com tecido de malha bem fina voile, a qual evitava a fuga das moscas.

Quando as plantas apresentavam quatro folhas desenvolvidas foram realizadas as liberações de adultos de *B. tabaci* biótipo B nas densidades de 50, 100, 150 e 200 adultos (tratamentos) da mosca-branca por planta.





**Figura 4.** Gaiola de PVC, madeira e "voil" utilizada no ensaio de densidade de adultos e no teste de preferência de *B. tabaci* biótipo B por diferentes cultivares de pepino, sem chance de escolha. Ilha Solteira - SP, 2004.

Um dia após a infestação foi coletada a segunda folha das plantas (determinada no item 3.4) onde cada folha foi dividida em quatro quadrantes (Figura 1) e em cada quadrante foi contado o número de ovos/cm<sup>2</sup>, com auxílio de um microscópio estereoscópico. Com os dados foi selecionado o número adequado de moscas para infestação de cultivares de pepino em estudos de resistência ao inseto.

Para a determinação da estimativa de ovos colocados por fêmea utilizou-se a razão sexual entre fêmeas e machos de 2:1 conforme observado por Salas & Mendoza (1995); Mizuno & Villas Bôas (1997) em população da mosca-branca desenvolvida na cultura do tomateiro..

### 3.6. Seleção hospedeira em cultivares de pepino pela *B. tabaci* biótipo B.

No ensaio sobre seleção hospedeira foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 33 cultivares de pepino, com quatro repetições, totalizando 132 plantas.

Plantas com 16 dias após emergência (4 folhas) foram colocados em casa de vegetação conforme descritas no item 3.3 sendo que os vasos permaneceram distribuídos internamente. Para infestação foram utilizados 150 adultos da mosca-branca por planta conforme definido no item 3.5.

As avaliações foram realizadas as 24, 48 e 72 h após infestação pelas contagens do número de adultos atraídos por cultivar. As contagens dos adultos foram realizadas na superfície abaxial da segunda folha na planta (item 3.4.), nas primeiras horas da manhã, quando os insetos apresentavam pouca mobilidade.

### **3.7. Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em cultivares de pepino.**

Nos ensaios de preferência para oviposição, com e sem chance de escolha, foram utilizados 33 cultivares de pepino da espécie *C. sativus*, divididos em três grupos (Quadro 1) utilizando o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Em cada grupo foi mantido um mesmo cultivar como referência, neste caso, o cultivar Nankyoku.

#### **3.7.1. Ensaios com chance de escolha**

Os cultivares de cada ensaio foram semeados em vasos de 1,5 litros, uma planta por vaso, distribuídos ao acaso em casa de vegetação) conforme descrições anteriores no item 3.3.

Para a infestação foram liberados 150 adultos por planta, e 24 horas após a infestação foi coletada a segunda folha de cada planta, para contagem dos ovos. Com auxílio de um microscópio estereoscópico foi contado o número de ovos na superfície abaxial da folha, em quatro áreas descritas anteriormente, localizadas equidistantemente entre a nervura principal e a margem foliar.

A densidade de tricomas na superfície abaxial da folha foi avaliada com o auxílio de um microscópio estereoscópico em duas áreas de 1 cm<sup>2</sup> cada, localizadas equidistantemente entre a nervura principal e a margem foliar. A densidade de tricomas calculada como a densidade média entre as duas regiões.

O comprimento médio dos tricomas foi determinado pela medida de 10 tricomas por folha, como já mencionado no item 3.3.

#### **3.7.2. Ensaios sem chance de escolha**

Os cultivares de cada ensaio foram semeados em vasos plásticos de poliestireno de 4 litros, contendo uma planta por vaso, distribuídos ao acaso em casa



de vegetação. Esse ambiente apresenta as dimensões de 5x3x2 m, de cobertura plástica e protegida por tela anti-afídeo.

As plantas foram infestadas quando apresentavam 16 dias (4 folhas) após emergência. Para infestação foram liberados 150 adultos da mosca-branca por planta (item 3.5.) e sobre cada vaso foi colocada uma gaiola construída com armação de PVC e madeira, coberta com tecido de náilon (Figura 4) para evitar a fuga dos insetos.

Um dia após a infestação foi coletada a segunda folha de cada planta, para contagem dos ovos. Com auxílio de um microscópio estereoscópico foi contado o número de ovos na superfície abaxial da folha, em quatro áreas de 1 cm<sup>2</sup> cada (Figura 1), localizadas eqüidistantemente entre a nervura principal e a margem foliar.

A avaliação e o cálculo da densidade de tricomas presentes na superfície abaxial das folhas foram avaliadas de acordo com o mencionado no item 3.3, realizando também o comprimento médio destes tricomas descritos no mesmo item.

### 3.8. Não-preferência para alimentação e/ou antibiose

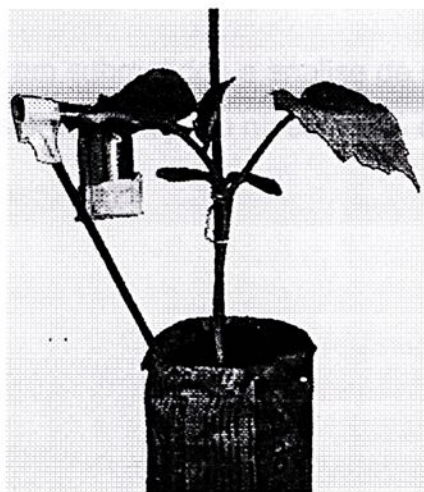
Utilizando-se dos resultados referentes aos ensaios de seleção hospedeira e preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em cultivares de pepino foram escolhidos os seguintes cultivares: Aodai 70 Anseme, Branco, Eclipse, Esmeralda, Nankyoku, Pioneiro, Spear-it e Tsubasa. O delineamento foi inteiramente casualizado com 8 tratamentos (cultivares) e cinco repetições. Os ensaios foram realizados em casa de vegetação com temperatura e umidade relativa medidas com aparelho eletrônico marca Testo.

Os cultivares foram semeados em vasos plásticos de 1,5 litros de capacidade sendo que depois da emergência foi deixada apenas uma planta por vaso. Quando as plantas atingiram 16 dias após emergência, foram distribuídas de forma eqüidistante em ambiente protegido (estufa).

As plantas foram infestadas com adultos de mosca-branca em número adequado para obter um número suficiente de ovos para o desenvolvimento do ensaio, Esses adultos foram colocados em uma pequena gaiola construída com copo de plástico transparente de 50 mL tipo taça com o objetivo de concentrar os ovos em local desejado (Figura 5).

O comprimento médio de tricomas foi determinado semelhante ao item 3.3.





**Figura 5.** Gaiola utilizada no ensaio de preferência para alimentação e/ou antibiose de *B. tabaci* biótipo B por diferentes cultivares de pepino. Ilha Solteira – SP. 2003.

Um dia após a infestação, os adultos foram eliminados e os parâmetros biológicos relativos ao desenvolvimento da mosca-branca foram acompanhados. Utilizou-se um microscópio estereoscópico (lupa com aumento de 40X) para realizar as contagens e marcações de dois grupos de ovos sendo cada grupo tinha um número adequado de ovos (mais ou menos 60 ovos) para as avaliações desejadas. O primeiro grupo foi utilizado para se obter o período médio de incubação dos ovos; e o segundo grupo, para determinar o número de ninfas, período ninfal; porcentagem de adultos emergidos, viabilidade, longevidade e número de ovos por fêmea.

Com auxílio de um microscópio (lupa) foi contado o número de ovos em duas folhas por planta por vaso. O desenvolvimento de ovo a fase adulta foi acompanhado diariamente, anotando-se o período de incubação, número de ninfas, fase de ninfa e adultos emergidos.

Diariamente foram retirados os adultos mortos, sendo estes acondicionados em tubos de ensaios contendo álcool 70% para posterior identificação de macho e fêmea. A sexagem foi realizada tomando-se como base o formato do abdômen. O tamanho de adultos foi obtido com auxílio de microscópio equipado com régua micrométrica.

### 3.9. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Distribuição de ovos da mosca branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino.

Foi avaliada a distribuição de ovos da mosca branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino cultivar Apollo TQ. Analisando-se o número médio de ovos depositados por planta em relação à posição das folhas (Tabela 1), pôde-se observar que o número de ovos depositados na folha 1 e 2 variou significativamente em relação às folhas 3 e 4 apresentando diferenças significativas e sendo foram coletadas as menores quantidades de ovos em relação às demais.

Esses resultados corroboram os resultados de Rosello et al. (1977), Chibregada et al. (1980), Peralta et al. (1978), Simon (1994) as quais relatam que as moscas brancas têm preferência por folhas jovens para alimentação e oviposição. Chakrabarti & Chakrabarti (1991), Dill (1990) e Hodde (1999) relatam que as folhas jovens apresentam células mais finas e mais macias e possuem na sua superfície maior volume de água. Essas características facilitam o processo de ingestão e também permitem a hidratação dos ovos.

O número de ovos depositados apresentou diferenças significativas nas folhas de diferentes posições (Tabela 1), sendo que foi observado maior número de ovos na folha 1 em relação às folhas 2 a 4 apresentando as menores quantidades de ovos depositados na folha 4. Isso pode ser devido ao fato de que a folha 4 possui o menor número de células e portanto a menor quantidade de água disponível para a ingestão dos ovos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Distribuição de ovos da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino.

Para a distribuição de ovos da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino cultivar Aodai 70 Anseme verifica-se que o número médio de ovos diferiu significativamente em relação à posição das folhas (Tabela 1). Porém o número de ovos/cm<sup>2</sup> observado na folha 1 e 2 (sentido ápice-base) não diferiu significativamente entre si enquanto as folhas 3 e 4 apresentaram diferenças significativas e nestas foram colocados as menores quantidades de ovos em relação as demais.

Esses resultados confirmam as afirmações de Rossetto et al. (1977), Ohnesorge et al. (1980), Peña et al. (1993), Simmons (1994) os quais relatam que as moscas brancas têm preferência por folhas jovens, para alimentação e oviposição. Eichelkraut & Cardona (1989), Gill (1990) e Hoddle (1999) reportam que essas folhas apresentam cutícula mais fina e mais macia e possuem na sua constituição maior volume de água. Essas características facilitam o processo de postura como também garantem a hidratação dos ovos.

O número de tricomas/cm<sup>2</sup> apresentou diferença significativa nas folhas de diferentes posições (Tabela 1), sendo que foi observado maior número na folha 1 seguido da folha 2; já as folhas 3 e 4, apresentaram os menores números de tricomas, embora na folha 4 tenha sido contado o menor número desses tricomas por cm<sup>2</sup>. Especula-se que em planta de pepino, quanto mais nova a folha, maior o número de tricomas por centímetro quadrado e conseqüentemente aumenta-se o

Tabela 1. Distribuição de ovos ( $\pm$  EP) da mosca branca *B. tabaci* biótipo B, número e tamanho de tricomas e área foliar de pepino cultivar Aodai 70 Anseme, 24 horas após infestação. Ilha Solteira - SP, 2003.

Posição da folha	Número ovos/cm <sup>2</sup> $\pm$ EP	Tricomas		Área foliar (cm <sup>2</sup> ) $\pm$ EP
		Número /cm <sup>2</sup> $\pm$ EP	Tamanho (mm) $\pm$ EP	
Folha 1	66,80 $\pm$ 11,97 <sup>2</sup> a	763,45 $\pm$ 162,71 a	0,78 $\pm$ 0,09 a	068,78 $\pm$ 13,79 a
Folha 2	60,80 $\pm$ 11,69 a	302,75 $\pm$ 055,15 b	0,77 $\pm$ 0,06 a	147,53 $\pm$ 15,77 b
Folha 3	26,20 $\pm$ 03,85 b	161,60 $\pm$ 012,30 c	0,64 $\pm$ 0,07 b	161,80 $\pm$ 16,63 b
Folha 4	08,62 $\pm$ 01,90 c	121,25 $\pm$ 076,88 c	0,49 $\pm$ 0,08 c	075,35 $\pm$ 08,70 a
F	36,74 **	101,99 **	31,34 **	104,79 **
CV (%)	22,00	13,56	3,28	6,78

<sup>1</sup>Dados originais para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\* - Significativo em nível de 1% de probabilidade.

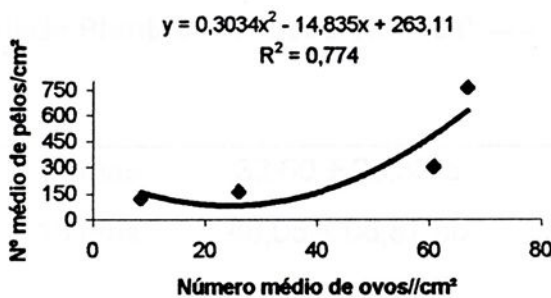
<sup>2</sup> Erro padrão da média.



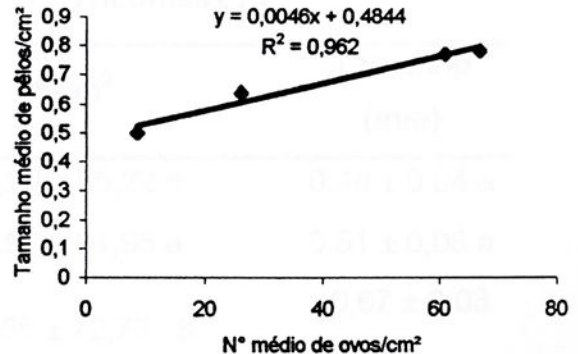
número de ovos por postura realizada pela mosca-branca. Ao confrontar os números de ovos e de tricomas obteve-se a curva de regressão com coeficiente positivo  $R^2 = 0,774$  (Figura 6). Isso mostra que à medida que aumenta o número de tricomas ocorre um incremento na oviposição da mosca-branca. Resultado semelhante foi encontrado por Heinz & Zalom (1995), em plantas de tomate, os quais correlacionaram positivamente o número de ovos de *B. tabaci* biótipo B com a pilosidade.

Os tricomas apresentaram médias de tamanhos com diferenças significativas para folhas em diferentes posições (Tabela 1). As folhas 1 e 2, as mais novas, apresentaram tricomas maiores comparativamente às folhas 3 e 4 com tamanhos inferiores. A relação entre o número de ovos de *B. tabaci* biótipo B e tamanho de tricomas esta representada na reta de regressão (Figura 7) com coeficiente positivo  $R^2 = 0,962$ .

As médias de área foliar das folhas 1 e 4 apresentaram menores valores diferindo significativamente dos maiores apresentados pelas folhas 2 e 3 (Tabela 1). Os resultados indicam que área foliar não interfere na preferência da mosca para oviposição.



**Figura 6.** Relação entre o número de ovos da *B. Tabaci* biótipo B e a densidade de pêlos no cultivar de pepino Aodai 70 Anseme. Ilha Solteira, SP, 2004.



**Figura 7.** Relação entre o número de ovos da *B. tabaci* biótipo B e tamanho de pêlos no cultivar de pepino Aodai 70 Anseme. Ilha Solteira, SP, 2004.

#### 4.2. Efeito da idade da planta de pepino sobre a preferência para oviposição da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, com chance de escolha.

Para o número de ovos/cm<sup>2</sup> em plantas de diferentes idades verificou-se diferenças significativas para as plantas com 16 dias após a emergência apresentando número médio de 19,45 ovos/cm<sup>2</sup> em relação às plantas de 10 dias de idade (Tabela 2). Já as plantas com 13 dias de idade apresentaram 48,05 ovos/cm<sup>2</sup> permanecendo na posição intermediária.

Na tabela 2 encontra-se o número e o tamanho de tricomas de plantas de pepino com diferentes idades com diferenças significativas. Observa-se que as plantas com 13 e 10 dias de idade não diferiram significativamente entre si com relação a esse parâmetro. Entretanto, plantas com 16 dias de idade apresentaram diferenças significativas quanto a essas características mostrando valores superiores aquelas com 13 e 10 dias de idade.

Verifica-se pela Tabela 2 que a *B. tabaci* biótipo B não mostraram preferência para oviposição em plantas com 10 dias de idades, que apresentam-se muito jovens, com apenas duas folhas desenvolvidas. SIMMONS (1994) reporta que a oviposição de *B. tabaci* biótipo A pode ser afetada pela quantidade de folhagem, ou seja, área foliar e número de folhas entre outros fatores.

Tabela 2. Número médio ( $\pm$ EP) de ovos da *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino cultivar Aodai 70 Anseme, com diferentes idades. Ilha Solteira - SP, 2003.

Idade Plantas	Nº ovos/cm <sup>2</sup> $\pm$ EP	Tricomas $\pm$ EP	
		Nº/cm <sup>2</sup>	Tamanho (mm)
10 dias	32,60 $\pm$ 20,32 <sup>2</sup> a	401,20 $\pm$ 85,22 a	0,48 $\pm$ 0,04 a
13 dias	48,05 $\pm$ 08,87 ab	438,90 $\pm$ 91,95 a	0,51 $\pm$ 0,06 a
16 dias	49,45 $\pm$ 17,15 b	619,65 $\pm$ 72,73 b	0,67 $\pm$ 0,03 b
F	4,14 *	18,28 **	47,83 **
C.V.( %)	19,56	8,85	2,15

<sup>1</sup>Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\*-Significativo em nível de 1% de probabilidade.

\*Significativo em nível de 5% de probabilidade.

### 4.3. Efeito da densidade de adultos sobre a oviposição da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino, sem chance de escolha.

As médias de ovos/cm<sup>2</sup> foram significativamente diferentes para as densidades de adultos avaliadas (Tabela 3). Verifica-se que a densidade de 200 adultos/planta apresentou maior número de ovos/cm<sup>2</sup> e diferindo estatisticamente de 50 adultos; entretanto, não apresentou diferenças significativas em relação às densidades de 150 e 100 adultos de mosca-branca. Heinz & Zalom (1995), em plantas de tomateiro, obtiveram boa oviposição para o desenvolvimento de ensaio com a liberação de 100 adultos da *B. tabaci* biótipo B por planta.

O número médio de ovos/fêmea (estimado) nas densidades de 50 e 100 adultos apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 3). Nas densidades de 100, 150 e 200 adultos não houve diferenças significativas, embora se pressupõe que à medida que se aumenta o número de adultos também ocorre um aumento no número de fêmeas.

De maneira geral, os números de ovos/cm<sup>2</sup> ovipositados e estimados as densidades de 100, 150 e 200 são estatisticamente semelhantes, portanto, ambas podem ser utilizadas para selecionar as cultivares estudadas.

Tabela 3. Número médio ( $\pm$  EP) de ovos de *B. tabaci* biótipo B em plantas de pepino cultivar Aodai 70 Anseme em função da densidade de adultos. Ilha Solteira - SP, 2003.

Densidade	Nº de ovos/cm <sup>2</sup> $\pm$ EP	Nº de ovos/fêmea $\pm$ EP (estimado) <sup>a</sup>
050	<sup>1</sup> 1,17 $\pm$ 0,18 b <sup>2</sup>	05,43 $\pm$ 0,38 b
100	5,08 $\pm$ 2,65 ab	12,16 $\pm$ 4,24 a
150	5,79 $\pm$ 0,18 ab	09,71 $\pm$ 0,04 ab
200	7,63 $\pm$ 1,77 a	09,04 $\pm$ 0,94 ab
F	23,01 **	5,08 **
CV (%)	15,23	16,43

<sup>1</sup>Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\*Significativo em nível de 1% de probabilidade

<sup>a</sup> Baseado em Salas & Mendoza, 1995; Mizuno & VILLAS BÔAS, 1997.

<sup>a</sup> Baseado em Salas & Mendoza, 1995; Mizuno & VILLAS BÔAS, 1997.

#### 4.4 Seleção hospedeira em cultivares de pepino pela *Bemisia tabaci* biótipo B com chance de escolha.

Pela Tabela 4 observa-se o número médio de adulto de *B. tabaci* biótipo B em 33 cultivares de pepino às 24, 48 e 72 horas após infestação das plantas de pepino por adultos da mosca-branca, *B. tabaci* biótipo B. Após 24 horas da infestação os cultivares Nankyoku e Anchlor foram os mais atrativos, diferindo significativamente dos cultivares Pioneiro, Branco, Aodai 70 Anseme e Esmeralda apresentando menor atratividade à mosca-branca. A baixa atratividade observada nestes cultivares sugere que estes podem possuir algum fator de repelência aos adultos da mosca-branca.

Às 48 horas da infestação, o cultivar Nankyoku apresentou maior atratividade (105,75 adultos/folha) a esta praga enquanto no Esmeralda verificou-se contou-se um menor número de adultos/folha (21,75 adultos/folha).

Depois de 72 horas o cultivar Nankyoku manteve-se ainda como o mais atrativo (96,42 adultos/folha) comparativamente aos cultivares Aodai 70 Anseme, Branco e Magnum que apresentaram menor atratividade ao inseto. De maneira geral, nos três períodos de avaliação os cultivares Nankyoku e Anchlor foram os mais atrativos enquanto os materiais Esmeralda, Branco, Aodai 70 Anseme apresentaram os menores índices de adultos/folha.

Pode-se verificar que o período mais adequado para a realização da seleção hospedeira da *B. tabaci* biótipo B em planta de pepino esteve entre 24 e 48 horas. Quando se analisa a média total das avaliações realizadas o cultivar Nankyoku manteve-se como o mais atrativo a *B. tabaci* biótipo B enquanto em Esmeralda observou-se um menor número médio de adultos/folha.

De maneira geral, verifica-se que ocorreu pequena variação no número de adultos de *B. tabaci* biótipo B, em cada cultivar, no período de 24 a 72 horas. Noldus et al. (1986) cita que a mosca-branca, ao pousar na planta, caminha sobre a mesma avaliando-a com o uso do estilete no tecido vegetal e em função da idade, qualidade e constituição química da planta (WALKER & PERRING, 1994) os adultos da mosca-branca podem mudar freqüentemente de folha ou planta de acordo com a picada de



Tabela 4. Número médio ( $\pm$  EP) de adultos de *B. tabaci* biótipo B em trinta e três cultivares de pepino às 24, 48, 72 horas após a infestação, em ensaio com chance de escolha. Ilha Solteira - SP, 2003.

Cultivares	Período de avaliação			Média
	24 h	48 h	72 h	
Número de insetos/folha $\pm$ EP				
Nankyoku	105,00 $\pm$ 34,46 <sup>a1</sup>	105,75 $\pm$ 67,93 a	078,50 $\pm$ 07,77 a	96,42 $\pm$ 35,83 a
Anchlor	100,75 $\pm$ 27,84 a	089,25 $\pm$ 30,50 ab	076,25 $\pm$ 23,43 ab	88,75 $\pm$ 26,78 ab
General Lee	077,50 $\pm$ 24,69 ab	067,25 $\pm$ 38,34 ab	064,50 $\pm$ 25,00 abc	69,75 $\pm$ 27,28 abcd
Spear-it	076,25 $\pm$ 08,85 ab	075,75 $\pm$ 13,91 ab	072,25 $\pm$ 29,38 ab	74,75 $\pm$ 14,94 abc
Guarani	074,50 $\pm$ 30,91 ab	075,25 $\pm$ 47,30 ab	057,00 $\pm$ 10,13 abcd	68,92 $\pm$ 28,22 abcd
Vlaspik	072,50 $\pm$ 26,30 ab	082,50 $\pm$ 32,72 ab	073,00 $\pm$ 16,79 ab	76,00 $\pm$ 24,66 abc
Hokushin	072,00 $\pm$ 39,96 ab	062,00 $\pm$ 26,44 ab	057,00 $\pm$ 22,85 abcd	63,67 $\pm$ 29,15 abcd
Kinsei t	068,75 $\pm$ 38,30 ab	061,50 $\pm$ 37,25 ab	047,50 $\pm$ 13,23 abcd	59,25 $\pm$ 29,14 abcd
Premio	066,75 $\pm$ 34,80 ab	064,50 $\pm$ 34,95 ab	055,50 $\pm$ 16,11 abcd	62,25 $\pm$ 28,29 abcd
Wisconsin	062,75 $\pm$ 46,41 ab	075,00 $\pm$ 46,91 ab	061,25 $\pm$ 21,33 abcd	66,34 $\pm$ 37,87 abcd
Primepak	060,50 $\pm$ 29,14 ab	066,00 $\pm$ 37,90 ab	047,25 $\pm$ 19,70 abcd	57,92 $\pm$ 28,22 abcd
Rubi	059,00 $\pm$ 14,07 ab	055,25 $\pm$ 15,59 ab	050,25 $\pm$ 12,45 abcd	54,84 $\pm$ 13,07 abcd



Continuação tabela 4...

Supremo	053,50 ± 27,81 ab	052,00 ± 27,36 ab	047,50 ± 16,98 abcd	51,00 ± 23,51 abcd
Safira	053,00 ± 17,61 ab	050,75 ± 12,45 ab	043,75 ± 12,82 abcd	49,17 ± 13,84 abcd
Runner	051,25 ± 37,75 ab	054,25 ± 30,12 ab	046,75 ± 10,37 abcd	50,75 ± 25,60 abcd
Igarapé	051,00 ± 17,74 ab	045,75 ± 20,02 ab	042,25 ± 06,75 abcd	46,33 ± 13,73 abcd
Hokuho	050,50 ± 22,05 ab	049,25 ± 31,28 ab	046,25 ± 19,94 abcd	48,67 ± 22,55 abcd
Compr verde	046,75 ± 15,69 ab	053,50 ± 14,25 ab	044,50 ± 05,92 abcd	48,25 ± 11,65 abcd
Caip HS 221	046,50 ± 17,52 ab	048,25 ± 29,58 ab	027,50 ± 10,25 cd	40,75 ± 16,25 abcd
Tsukuba	046,25 ± 29,64 ab	046,50 ± 14,34 ab	055,00 ± 17,80 abcd	49,25 ± 19,81 abcd
Nikkey	046,00 ± 18,62 ab	044,50 ± 22,81 ab	044,25 ± 09,39 abcd	44,92 ± 16,83 abcd
Tsubasa	045,75 ± 32,26 ab	049,00 ± 34,01 ab	036,00 ± 13,66 bcd	43,58 ± 25,28 abcd
Verde caipira	045,25 ± 28,42 ab	057,00 ± 26,77 ab	061,75 ± 23,04 abcd	54,67 ± 26,01 abcd
Eureca	041,25 ± 31,88 ab	037,00 ± 18,65 ab	029,50 ± 06,86 cd	35,92 ± 12,59 abcd
Magnum	041,00 ± 15,06 ab	030,75 ± 12,84 ab	025,00 ± 12,25 d	32,25 ± 12,79 bcd
Fortuna	037,25 ± 10,69 ab	036,50 ± 11,47 ab	038,25 ± 11,81 abcd	37,33 ± 10,13 abcd
Eclipse	037,00 ± 13,74 ab	038,00 ± 10,30 ab	034,50 ± 08,66 bcd	36,50 ± 09,19 abcd
Yoshinari	035,25 ± 16,19 ab	040,25 ± 26,29 ab	036,25 ± 11,32 bcd	37,08 ± 17,30 bcd
Calypso	031,25 ± 13,60 ab	032,25 ± 07,50 ab	030,00 ± 10,80 cd	31,17 ± 10,28 bcd



Continuação tabela 4...

Pioneiro	026,50 ± 15,20	b	029,25 ± 09,32	ab	027,75 ± 06,65	cd	27,83 ± 10,16	cd
Branco	024,25 ± 07,32	b	026,75 ± 13,07	ab	025,25 ± 03,69	d	25,42 ± 07,24	cd
Aodai 70 A	022,25 ± 10,56	b	029,00 ± 10,80	ab	025,25 ± 05,91	d	25,50 ± 08,61	cd
Esmeralda	020,00 ± 15,38	b	021,75 ± 11,67	b	025,75 ± 02,87	cd	22,50 ± 09,32	d
F	2,78	**	2,06	**	2,08	**	2,49	**
C.V.(%)	23,84		25,05		23,77		22,59	

<sup>1</sup> Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade.

prova dependendo do hospedeiro ou permanecer por vários dias na mesma folha ou planta (SAS et al., 1978).

#### 4.5. Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em cultivares de pepino.

##### 4.5.1. Ensaio com chance de escolha

Os cultivares de pepinos avaliados nos ensaios 1, 2 e 3 apresentaram médias dos números de ovos da *B. tabaci* biótipo B e de tricomas/cm<sup>2</sup> e dos tamanhos desses (mm) significativamente diferentes (Tabela 5). No primeiro ensaio, os cultivares Nankyoku, Premio e Wisconsin foram os mais preferidos (12,62, 10,25 e 8,12 ovos/cm<sup>2</sup>, respectivamente) em relação aos cultivares Caipira HS 221 (4,08 ovos/cm<sup>2</sup>) e Spear-it (4,33 ovos/cm<sup>2</sup>), apontados como menos preferidos para oviposição pela mosca-branca. Os outros cultivares apresentaram valores variando de 5,16 a 7,92 ovos/cm<sup>2</sup> expressando preferência moderada para oviposição da mosca-branca.

O cultivar Eclipse apresentou o maior número de tricomas/cm<sup>2</sup>, com média significativamente diferente daquelas apresentadas pelos cultivares Spear-it, Caipira HS 221 e Tsukuba com números inferiores. Os demais cultivares foram contados números de tricomas/cm<sup>2</sup> que os caracterizam como de média pilosidade.

Os cultivares de pepino apresentaram diferenças pequenas, mas significativas no que se refere ao tamanho de tricomas. No cultivar Comprido verde determinou-se tricomas maiores enquanto nos cultivares Eclipse, Tsukuba e Prêmio os menores tamanhos. Os outros cultivares apresentaram comprimentos medianos, com tricomas variando de 0,71 a 0,76 mm.

Já no segundo ensaio os cultivares Primepak, Eureka e Supremo apresentaram o maior número de ovos/cm<sup>2</sup>, com diferenças estatísticas dos demais cultivares resultando menor preferência para oviposição e que cujas médias variaram de 4,16 a 5,37 ovos/cm<sup>2</sup>.

Não houve diferenças estatísticas para o número de tricomas nos doze cultivares avaliados (Tabela 5). O cultivar Runner apresentou o maior tamanho de tricomas (0,81 mm) comparativamente aos cultivares Eureka e Primepak, com tricomas de menor tamanho (0,64 e 0,63 mm, respectivamente).

Os resultados relativos ao terceiro ensaio demonstram que o número de ovos/cm<sup>2</sup> nos cultivares avaliados foram diferentes significativamente (Tabela 5). O cultivares Verde Caipira (13,33 ovos/cm<sup>2</sup>, respectivamente) e Calypso (09,33 ovos/cm<sup>2</sup>) apresentaram os maiores números de ovos/cm<sup>2</sup>. Os cultivares Kinsei t, Branco e General Lee apresentaram menor preferência para oviposição com 3,04; 2,71 e 2,5 ovos/cm<sup>2</sup>, respectivamente. As médias de ovos/cm<sup>2</sup> observadas nos outros cultivares os caracterizam como de preferência mediana.

Os números e tamanhos de tricomas foram significativamente diferentes entre os cultivares de pepino testados. O cultivar Verde Caipira apresentou a maior quantidade enquanto Pioneiro mostrou-se o menos piloso. Para o tamanho de tricomas as cultivares Vlasplik e Branco apresentaram o maior e menor tamanho, respectivamente.

De maneira geral, verifica-se que a preferência para oviposição foi influenciada pelo número de tricomas sendo que as folhas com maior quantidade de tricomas foram às preferidas para oviposição (Tabela 5).

Tabela 5. Número médio de ovos de mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, número e tamanho de tricomas, em cultivares de pepino em ensaio com chance de escolha. Ilha Solteira - SP, 2003.

Ensaio	Cultivares	Nº Ovos/cm <sup>2</sup> ± EP	Tricomas ± EP	
			Nº/cm <sup>2</sup>	Tamanho (mm)
1	Nankyoku	12,62 ± 2,63 a <sup>1</sup>	232,50 ± 052,20 ab	0,72 ± 0,07 ab
	Premio	10,25 ± 3,21 <sup>2</sup> ab	266,00 ± 070,40 ab	0,66 ± 0,05 b
	Wisconsin	08,12 ± 1,77 abc	251,92 ± 047,84 ab	0,75 ± 0,05 ab
	Tsukuba	07,92 ± 3,31 bcd	187,00 ± 054,66 b	0,70 ± 0,03 b
	Aodai 70 Anseme	07,75 ± 1,68 bcd	217,08 ± 026,18 ab	0,76 ± 0,05 ab
	Hokuho	07,58 ± 1,61 bcde	241,75 ± 069,97 ab	0,72 ± 0,05 ab
	Yoshinari	06,83 ± 1,80 bcde	282,42 ± 040,99 ab	0,74 ± 0,05 ab
	Eclipse	05,71 ± 1,24 cde	345,50 ± 129,34 a	0,70 ± 0,04 b
	Guarani	05,66 ± 1,97 cde	290,67 ± 044,74 ab	0,71 ± 0,03 ab
	Comprido Verde	05,16 ± 2,02 cde	280,17 ± 085,76 ab	0,81 ± 0,09 a
	Spear-it	04,33 ± 1,33 de	214,25 ± 031,45 b	0,70 ± 0,06 ab
	Caipira 221	04,08 ± 1,30 e	210,00 ± 038,14 b	0,75 ± 0,05 ab

Continuação tabela 5...				
	F	8,24 **	3,06 **	3,14 **
	C.V. (%)	13,64	11,86	2,17
2	Primepak	9,87 ± 1,49 a <sup>1</sup>	286,58 ± 33,57 a	0,63 ± 0,07 b
	Eureca	6,21 ± 2,15 <sup>2</sup> ab	330,25 ± 78,76 a	0,64 ± 0,13 b
	Supremo	5,96 ± 1,66 ab	316,08 ± 46,00 a	0,74 ± 0,12 ab
	Runner	5,37 ± 1,92 b	305,92 ± 29,25 a	0,81 ± 0,07 a
	Igarapé	5,08 ± 1,74 b	318,75 ± 32,68 a	0,67 ± 0,06 ab
	Fortuna	4,79 ± 1,65 b	295,00 ± 31,05 a	0,78 ± 0,08 ab
	Nikkey	4,87 ± 1,54 b	290,67 ± 46,46 a	0,79 ± 0,08 ab
	Safira	4,33 ± 1,47 b	276,42 ± 39,78 a	0,74 ± 0,06 ab
	Rubi	4,16 ± 0,65 b	271,42 ± 66,69 a	0,66 ± 0,11 ab
	Tsubasa	3,71 ± 1,70 b	334,83 ± 23,99 a	0,70 ± 0,06 ab
	Magnum	3,50 ± 1,58 b	272,58 ± 48,52 a	0,75 ± 0,08 ab
	Nankyoku	3,33 ± 1,19 b	259,83 ± 31,67 a	0,72 ± 0,10 ab
		F	4,79 **	1,31 <sup>ns</sup>
	C.V. (%)	17,03	8,74	3,56
3	Verde Caipira	13,33 ± 2,84 a <sup>1</sup>	495,42 ± 85,39 a	0,66 ± 0,08 ab
	Calypso	09,33 ± 1,55 <sup>2</sup> ab	304,58 ± 66,52 b	0,71 ± 0,10 ab
	Esmeralda	07,30 ± 2,15 bc	363,67 ± 36,76 ab	0,71 ± 0,10 ab
	Nankyoku	07,25 ± 2,08 bc	347,33 ± 84,41 b	0,71 ± 0,07 ab
	Vlaspik	05,37 ± 3,30 bcd	384,17 ± 76,74 ab	0,76 ± 0,03 a
	Anchior	04,30 ± 1,98 cd	338,58 ± 41,82 b	0,66 ± 0,04 ab
	Pioneiro	03,92 ± 1,45 cd	294,92 ± 46,87 b	0,73 ± 0,01 ab
	Hokushin	03,83 ± 1,93 cd	379,83 ± 62,99 ab	0,70 ± 0,05 ab
	Kinsei t	03,04 ± 1,23 d	381,00 ± 75,51 ab	0,65 ± 0,07 ab
	Branco	02,71 ± 1,25 d	308,83 ± 37,39 b	0,62 ± 0,07 b
	General Lee	02,25 ± 1,08 d	344,08 ± 44,10 b	0,73 ± 0,06 ab
	F	14,43 **	4,32 **	2,41 **
	C.V. (%)	17,28	8,75	2,80

<sup>1</sup>Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\*Significativo em nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo



#### 4.5.2. Ensaios sem chance de escolha

Pela Tabela 6 observa-se o número médio de ovos da mosca-branca em diferentes cultivares de pepino. Nota-se que os cultivares Aodai 70 Anseme, Hokuho, Premio, Guarani, Yoshinari e Caipira 221 foram os mais preferidos para oviposição da mosca enquanto nos cultivares Spear-it e Wisconsin com 0,66 e 1,16 ovos/cm<sup>2</sup>, respectivamente, contaram os menores números de ovos desta praga. Os outros cultivares apresentam médias variando de 1,75 a 4,50 ovos/cm<sup>2</sup>, podendo ser considerados de preferência mediana.

As médias do número de tricomas foram estatisticamente significativas entre os cultivares de pepino (Tabela 6). O cultivar Eclipse apresentou o maior número de tricomas/cm<sup>2</sup> enquanto Spear-it e Tsukuba apresentaram menor densidade de tricomas. Essa característica está presente nos outros cultivares em números estatisticamente semelhante. O tamanho de tricomas foi estatisticamente uniforme em todos os cultivares, pois não observa-se diferenças significativas entre os materiais quanto a esse parâmetro.

Quando compara-se o número médio de ovos/cm<sup>2</sup> de mosca-branca relativos ao segundo ensaio, observa-se que estes foram significativamente diferentes entre os materiais de pepino avaliados (Tabela 6). O cultivar Eureka apresentou maior preferência para oviposição (5,91 ovos/cm<sup>2</sup>) diferindo significativamente dos cultivares Magnum, Nikkey, Tsubasa e Igarapé (2,79; 2,37; 2,21 e 2,08 ovos/cm<sup>2</sup>, respectivamente) que foram os menos ovipositados pelos insetos. Nos outros cultivares as moscas fizeram posturas com médias de ovos/cm<sup>2</sup> posicionadas entre as cultivares relacionadas.

As médias do número e tamanho de tricomas foram estatisticamente significativas (Tabela 6). Os cultivares Igarapé, Runner e Tsubasa foram os mais pilosos enquanto no cultivar Safira observou-se o menor número. O cultivar Runner apresentou maior comprimento de tricomas e o Igarapé menor e os demais tamanhos mediano.

No terceiro ensaio, o número médio de ovos/cm<sup>2</sup> foi significativamente diferente entre os cultivares de pepino avaliados (Tabela 6). Entre esses, os cultivares de pepino Nankyoku e Branco foram o mais preferidos para oviposição da mosca-branca, enquanto o cultivar Vlaspiik apresentou a menor preferência para

oviposição da mosca; entretanto, esta foi semelhante à apresentada para os cultivares Calypso, Kinsei t, Pioneiro, Esmeralda e Hokushin.

Quando se analisou a média do número tricomas/cm<sup>2</sup> verificou-se diferença significativa entre os cultivares de pepino avaliados (Tabela 6). O cultivar Verde Caipira (387,25 tricomas /cm<sup>2</sup>) apresentou maior quantidade, seguido dos demais materiais Nankyoku General Lee, Branco, Calypso, Kinsei t, Esmeralda Hokushin Vlasplik e Pioneiro enquanto uma menor densidade foi encontrada no cultivar Anchor (299,75 pelos/ cm<sup>2</sup>). Os outros cultivares avaliados apresentaram pilosidades posicionadas entre esses dois cultivares.

Tabela 6. Número médio ( $\pm$ EP) de ovos de mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, número e tamanho de tricomas em cultivares de pepino em testes sem chance de escolha. Ilha Solteira - SP.

Ensaio	Cultivares	Nº Ovos/cm <sup>2</sup> $\pm$ EP	Tricomas $\pm$ EP	
			Nº/cm <sup>2</sup>	Tamanho (mm)
1	Aodai 70 Anseme	5,21 $\pm$ 2,23 a <sup>1</sup>	291,00 $\pm$ 36,99 ab	0,78 $\pm$ 0,12 a
	Hokuho	4,50 $\pm$ 1,32 <sup>2</sup> ab	312,08 $\pm$ 18,15 ab	0,72 $\pm$ 0,07 a
	Premio	3,83 $\pm$ 2,07 abc	318,00 $\pm$ 20,01 ab	0,73 $\pm$ 0,13 a
	Guarani	3,29 $\pm$ 1,26 abcd	311,08 $\pm$ 21,01 ab	0,67 $\pm$ 0,09 a
	Yoshinari	3,25 $\pm$ 0,50 abc	297,42 $\pm$ 40,36 ab	0,73 $\pm$ 0,07 a
	Caipira 221	3,21 $\pm$ 1,16 abcd	284,42 $\pm$ 26,00 ab	0,73 $\pm$ 0,03 a
	Comprido Verde	2,29 $\pm$ 0,81 bcde	315,50 $\pm$ 21,68 ab	0,71 $\pm$ 0,08 a
	Tsukuba	2,08 $\pm$ 1,04 bcde	266,08 $\pm$ 32,74 b	0,68 $\pm$ 0,05 a
	Eclipse	1,96 $\pm$ 1,10 cde	337,25 $\pm$ 17,47 a	0,69 $\pm$ 0,02 a
	Nankyoku	1,75 $\pm$ 0,69 cde	285,00 $\pm$ 33,56 ab	0,74 $\pm$ 0,12 a
	Wisconsin	1,16 $\pm$ 0,26 de	306,83 $\pm$ 27,41 ab	0,76 $\pm$ 0,09 a
	Spear-it	0,66 $\pm$ 0,26 e	276,58 $\pm$ 40,62 b	0,68 $\pm$ 0,12 a
	F	7,84 **	2,90 **	0,92 <sup>ns</sup>
	CV (%)	18,80	4,95	3,72
	Eureka	5,91 $\pm$ 1,34 a <sup>1</sup>	327,58 $\pm$ 59,67 ab	0,65 $\pm$ 0,05 ab
	Nankyoku	4,62 $\pm$ 1,63 <sup>2</sup> ab	320,92 $\pm$ 26,69 ab	0,69 $\pm$ 0,06 ab
	Fortuna	3,91 $\pm$ 1,77 ab	302,17 $\pm$ 32,49 ab	0,71 $\pm$ 0,07 ab
	Runner	3,46 $\pm$ 2,16 ab	347,50 $\pm$ 75,53 a	0,74 $\pm$ 0,08 a

## Continuação tabela 6 ...

	Rubi	3,29 ± 1,07 ab	297,08 ± 38,11 ab	0,64 ± 0,04 ab
	Safira	3,25 ± 0,97 ab	262,25 ± 54,88 b	0,64 ± 0,08 ab
	Supremo	3,16 ± 1,79 ab	339,00 ± 25,54 ab	0,65 ± 0,06 ab
2	Primepak	2,96 ± 1,57 ab	339,17 ± 42,39 ab	0,64 ± 0,03 ab
	Magnum	2,79 ± 1,89 b	309,08 ± 34,05 ab	0,66 ± 0,08 ab
	Nikkey	2,37 ± 0,98 b	285,25 ± 35,89 ab	0,71 ± 0,05 ab
	Tsubasa	2,21 ± 1,30 b	343,92 ± 42,98 a	0,66 ± 0,04 ab
	Igarapé	2,08 ± 0,98 b	357,08 ± 18,91 a	0,60 ± 0,06 b
	F	2,86 **	2,70 **	2,40 **
	C V (%)	20,45	6,83	2,64
	Nankyoku	11,33 ± 2,63 a <sup>1</sup>	353,08 ± 19,78 abc	0,64 ± 0,08 a
	Branco	08,33 ± 1,45 <sup>2</sup> ab	375,58 ± 26,81 ab	0,59 ± 0,02 a
	General lee	05,87 ± 1,40 bc	311,00 ± 44,09 abc	0,64 ± 0,08 a
	Anchlor	05,04 ± 2,39 cd	299,75 ± 41,45 c	0,63 ± 0,05 a
	Verde Caipira	04,62 ± 1,02 cde	387,25 ± 68,82 a	0,61 ± 0,08 a
	Calypso	04,46 ± 1,09 cdef	328,67 ± 29,77 abc	0,63 ± 0,05 a
3	Kinsei t	04,16 ± 1,31 cdef	336,08 ± 48,04 abc	0,67 ± 0,07 a
	Pioneiro	03,41 ± 0,63 cdef	304,67 ± 26,06 bc	0,59 ± 0,11 a
	Esmeralda	02,96 ± 1,89 def	336,67 ± 36,60 abc	0,60 ± 0,04 a
	Hokushin	02,21 ± 0,58 ef	338,92 ± 24,49 abc	0,65 ± 0,05 a
	Vlaspik	02,08 ± 1,01 f	339,50 ± 35,30 abc	0,62 ± 0,08 a
	F	16,28 **	2,91 **	0,75 ns
	C V (%)	14,95	5,76	3,05

<sup>1</sup> Dados originais para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade

\*\*Significativo em nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

#### 4.6. Não-preferência para alimentação e/ou antibiose de *B. tabaci* biótipo B em cultivares de pepino.

As médias relativas ao período de incubação de ovos mostram que este foi significativamente semelhante entre os cultivares (Tabela 7). Isso indica que não

houve interferência dos cultivares no desenvolvimento embrionário dos ovos da mosca-branca. Em plantas de soja, Albergaria & Cividanes (2002) reportam que *B. tabaci* biótipo B apresentou um período de incubação de 7,2 dias quando submetida a condições de 25 °C e 70 ± 10% de umidade relativa. Salas & Mendoza (1995) encontraram na cultura do tomateiro a 25 °C e 65% de umidade relativa, o período de incubação para mosca-branca levou, em média, 7,3 dias.

Quando se compara o período (tempo) de desenvolvimento das ninfas observa-se este foi estatisticamente significativo entre os cultivares (Tabela 7). No cultivar Aodai 70 Anseme (15,17 dias) as ninfas levaram mais tempo para completar esta fase enquanto no cultivar Nankyoku este tempo foi 1,45 dias menor. O tempo de desenvolvimento das ninfas nos outros cultivares variou de 13,98 a 14,66 dias. A temperatura de 28 ± 2°C e 70 ± 10% de umidade relativa, Villas Bôas et al. (2002) reportam que as ninfas desenvolveram-se em 14,2 dias, em repolho ; 14,7 dias, em abobrinha; 16,5 dias, em tomate. Albergaria & Cividanes (2002) afirma que à 25°C e 70% de umidade relativa às ninfas completaram esta fase em 21,0 dias. Os ensaios realizados por Salas & Mendoza (1995) mostram que à 25 °C e 65% de umidade relativa o período de ninfa da mosca-branca foi completado em 15,0 dias.

O período de desenvolvimento de ovo a adulto da mosca-branca foi estatisticamente semelhante entre os cultivares avaliados (Tabela 7), variando de 23,80 dias para o cultivar Aodai 70 Anseme em relação ao cultivar Spear-it com 22,57 dias. Villas Bôas et al (2002) observaram que a 28 ± 2°C e 70 ± 10% de umidade relativa a mosca-branca biótipo B completou o período de ovo a adulto em: 23,8 dias, na cultura de milho, 22,4 dias, em tomate; 26,1 dias, em abobrinha; 21,9 dias, em feijão. Em plantas de tomate, Salas & Mendoza (1995) afirmam que a 25 °C e 65% de umidade relativa o período de ovo a adulto foi completado em 22,3 dias.

Tabela 7. Períodos de incubação, ninfal e desenvolvimento total de ovo a adulto da mosca-branca *B. tabaci* em oito cultivares de pepino em teste sem chance de escolha. Ilha Solteira – SP. 2003.

Cultivares	Período de incubação (dias)±EP	Período ninfal (dias)±EP	Desenvolvimento total (dias)±EP
Aodai 70 anseme	<sup>1</sup> 8,63 ± 0,23 a <sup>2</sup>	15,17 ± 0,63 a	23,80 ± 1,17 a

## Continuação tabela 7...

Tsubasa	8,66 ± 0,42 a	14,66 ± 0,57 ab	23,32 ± 0,66 a
Esmeralda	8,50 ± 0,21 a	14,40 ± 0,71 ab	22,90 ± 0,64 a
Branco	8,99 ± 0,28 a	14,37 ± 0,50 ab	23,36 ± 0,75 a
Pioneiro	8,97 ± 0,35 a	14,27 ± 0,84 ab	23,25 ± 0,84 a
Eclipse	8,76 ± 0,22 a	14,26 ± 0,65 ab	23,01 ± 0,71 a
Nankyoku	8,63 ± 0,39 a	13,98 ± 0,36 ab	22,67 ± 0,34 a
Spear-it	8,85 ± 0,30 a	13,72 ± 0,50 b	22,57 ± 0,50 a
<sup>1</sup> F	1,63 <sup>ns</sup>	2,51 <sup>*</sup>	1,47 <sup>ns</sup>
CV (%)	1,67	2,05	1,55
Temperatura	°C	Umidade Relativa	%
Máxima	25.22	Máxima	93.97
Média	23.24	Média	85.74
Mínima	20.13	Mínima	79.88

<sup>1</sup>Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

.Significativo em nível de 5% de probabilidade

ns - Não significativo

Os dados relativos às viabilidades de ovos e ninfas foram estatisticamente significativos (Tabela 8). Os originados de fêmeas criadas nos cultivares Esmeralda e Spear-it apresentaram 100% de viabilidade diferindo significativamente apenas daqueles procedentes de fêmeas criadas nos cultivar Branco e Tsubasa dos quais foram obtidos 91,96 e 92,16% de viabilidade, respectivamente. Os outros cultivares apresentaram viabilidade de 93,22 a 97,71% portanto com sobrevivência também expressiva da praga nesta fase. Em planta de soja a 25 °C e 70. ± 10% de umidade relativa Albergaria & Cividanes (2002) reportam que a *B. tabaci* biótipo B apresentou 85,7 % de viabilidade para a fase de ovo, valores inferiores aos encontrados no presente trabalho.

O cultivar Pioneiro apresentou maior viabilidade (82,38%) do período de ninfas da mosca-branca enquanto no cultivar Nankyoku ocorreu maior mortalidade (42,71%) de ninfas. Observa-se ainda que nos cultivares Branco, Tsubasa e Eclipse ocorreram mortalidades de ninfas da ordem de 35,62; 33,76 e 31,63%, respectivamente. Em planta de soja a 25 °C e 70. ± 10% de umidade relativa

Albergaria & Cividanis (2002) reportam que a *B. tabaci* biótipo B apresentou 82,1 % de viabilidade para a fase de ninfa.

Tabela 8. Viabilidade de ovos e de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* biótipo B em oito cultivares de pepino. Ilha Solteira - SP, 2003.

Cultivares	Viabilidade de ovos (%)	Viabilidade de ninfas (%)
Aodai 70 anseme	<sup>2</sup> 097,21 ab <sup>1</sup>	81,07 ab
Tsubasa	092,16 b	66,24 abc
Esmeralda	100,00 a	73,58 ab
Branco	091,96 b	64,38 bc
Pioneiro	094,52 ab	82,38 a
Eclipse	097,71 ab	68,37 abc
Nankyoku	093,22 ab	57,29 c
Spear-it	100,00 a	72,49 abc
F	4,17 **	5,37 **
CV (%)	1,89	5,78
Grau	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)
Máxima	25,22	91,55
Média	23,06	83,55
Mínima	20,13	79,88

<sup>1</sup>Dados originais; para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade.

Os adultos machos apresentaram tamanhos significativamente diferentes (Tabela 9), sendo que as moscas criadas no cultivar Branco apresentaram menor tamanho comparativamente aquelas criadas nos outros cultivares. Para as moscas fêmeas, independentes do cultivar onde foram criadas, apresentaram tamanhos semelhantes.

As longevidades de adultos (machos e fêmeas), foram estatisticamente significativas entre os cultivares de pepino testados (Tabela 9). A longevidade do macho foi maior e igualmente significativa para os adultos provenientes dos cultivares Spear-it, Esmeralda, Aodai 70 Anseme e Branco. Os insetos machos

alimentados no cultivar Nankyoku apresentaram menor longevidade (8,87 dias) enquanto nos outros cultivares a longevidade variou de 13,31 a 13,61 dias.

Os adultos, fêmeas da *B. tabaci* biótipo B, apresentaram maior longevidade no cultivar Esmeralda e menor nos cultivares Aodai 70 Anseme, Tsubasa e Nankyoku os quais expressam médias com significância semelhantes. Nos três cultivares restantes as fêmeas viveram por tempo significativamente semelhante. Quando se considera a média para longevidade de fêmea e macho verifica-se que os cultivares Esmeralda e Spear-it apresentaram maior longevidade enquanto os adultos viveram menos no Nankyoku. Longevidades variando de 18 a 20,29 dias para machos/fêmeas foram observadas para os cultivares restantes.

A quantidade de ovos da *B. tabaci* biótipo B por fêmea foi significativamente diferentes para os cultivares avaliados (Tabela 9). As fêmeas provenientes do cultivar Pioneiro, Aodai 70 Anseme, Eclipse, Esmeralda e Branco ovipositaram maior número de ovos/fêmea enquanto nos cultivares Nankyoku e Tsubasa as fêmeas ovipositaram quantidade os quais apresentam médias com o mesmo nível de significância.

As fêmeas alimentadas na cultivar Esmeralda apresentaram uma média de vida maior que as demais (Tabela 9), mas com um número de ovos/ fêmea posicionado intermediariamente. A longevidade média e quantidade de ovos/fêmea, de fêmeas alimentadas na cultivar Nankyoku foram baixas. O maior número de ovos/fêmea foi colocado por aquelas alimentadas na cultivar Pioneiro com período médio de vida de 25,78 dias.

Tabela 9. Tamanho médio (mm)  $\pm$ EP, Longevidade (dias)  $\pm$ EP e número médio de ovos  $\pm$ EP colocados por fêmeas da *B. tabaci* biótipo B alimentadas em cultivares de pepino. Ilha Solteira - SP, 2003.

Cultivares	Tamanho (mm) $\pm$ EP		Longevidade (dias) $\pm$ EP			Ovos/Fêmea $\pm$ EP
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho/Fêmea	
Aodai 70A	0,60 $\pm$ 0,02 a <sup>1</sup>	0,76 $\pm$ 0,03 a	14,37 $\pm$ 1,68 a	23,71 $\pm$ 5,44 b	19,04 $\pm$ 3,23 ab	105,53 $\pm$ 15,28 ab
Spear-it	0,60 $\pm$ 0,02 <sup>2</sup> a	0,77 $\pm$ 0,03 a	17,51 $\pm$ 5,07 a	29,29 $\pm$ 7,39 ab	23,40 $\pm$ 5,53 a	101,07 $\pm$ 21,63 ab
Tsubasa	0,60 $\pm$ 0,02 a	0,78 $\pm$ 0,03 a	13,61 $\pm$ 3,94 ab	22,38 $\pm$ 5,15 b	18,00 $\pm$ 3,53 ab	079,23 $\pm$ 13,09 bc
Eclipse	0,60 $\pm$ 0,01 a	0,76 $\pm$ 0,02 a	13,39 $\pm$ 2,17 ab	29,19 $\pm$ 1,41 ab	20,29 $\pm$ 2,95 ab	105,34 $\pm$ 33,28 ab
Nankyoku	0,60 $\pm$ 0,02 ab	0,77 $\pm$ 0,02 a	08,87 $\pm$ 1,52 b	21,62 $\pm$ 6,00 b	15,25 $\pm$ 3,54 b	057,52 $\pm$ 08,23 c
Pioneiro	0,59 $\pm$ 0,01 ab	0,74 $\pm$ 0,03 a	13,31 $\pm$ 2,11 ab	25,78 $\pm$ 2,85 ab	19,54 $\pm$ 2,09 ab	116,55 $\pm$ 17,15 a
Esmeralda	0,59 $\pm$ 0,01 ab	0,78 $\pm$ 0,02 a	16,15 $\pm$ 2,55 a	36,12 $\pm$ 5,07 a	26,14 $\pm$ 3,56 a	086,78 $\pm$ 09,58 abc
Branco	0,51 $\pm$ 0,12 b	0,73 $\pm$ 0,03 a	15,20 $\pm$ 2,97 a	25,22 $\pm$ 3,42 ab	19,21 $\pm$ 4,93 ab	101,99 $\pm$ 03,49 ab
F	2,64 *	2,99 ns	4,37 **	4,29 **	3,57 **	6,77 **
CV (%)	2,18	1,01	9,83	9,33	9,54	9,03

Grau	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Grau	Temperatura (°C)	Grau	Umidade Relativa (%)
Máxima	26,81	77,57	Máxima	26,81	Máxima	77,57
Média	24,37	63,17	Média	24,37	Média	63,17
Mínima	21,26	50,23	Mínima	21,26	Mínima	50,23

<sup>1</sup>Dados originais para análise estatística foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*Significativo em nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo.



Os cultivares de pepino, Nankyoku e Anchlor são hospedeiros que possuem fatores favoráveis a colonização da *B. tabaci* biótipo B.

Os cultivares de pepino, Tsubasa, Branco e Nankyoku apresentam efeitos adversos sobre o desenvolvimento ninfal da *B. tabaci* biótipo B.

As fêmeas da *B. tabaci* apresentadas na cultivar Nankyoku apresentaram maiores longevidade e número de oviposições.

## 5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

- As folhas preferidas para oviposição da *B. tabaci* biótipo B são as folhas jovens sendo que entre estas a segunda folha no sentido do ápice para base é a mais preferida;
- Plantas com 13 (três folhas) e 16 (quatro folhas) dias após emergência são mais adequadas para realização de ensaios de resistência de cultivares de pepino a *B. tabaci* biótipo B;
- As melhores densidades de *B. tabaci* biótipo B por planta de pepino para estudos da preferência são 200, 150 ou 100 adultos;
- O período mais adequado para a realização da seleção hospedeira da *B. tabaci* biótipo B em planta de pepino é de 24 e 48 horas.
- Os cultivares Nankyoku, Anchlor, General Lee e Spear-it foram os mais atrativos enquanto Esmeralda, Aodai 70 Anseme, Branco e Pioneiro os menos preferidos;
- Os cultivares de pepino Branco, Aodai 70 Anseme, Pioneiro e Esmeralda são hospedeiros que apresentam fatores desfavoráveis a oviposição da *B. tabaci* biótipo B;

- Os cultivares de pepino, Nankyoku e Anchlor são hospedeiros que possuem fatores favoráveis a colonização da *B. tabaci* biótipo B;
- Os cultivares de pepino, Tsubasa, Branco e Nankyoku apresentam efeitos adversos sobre o desenvolvimento ninfal da *B. tabaci* biótipo B;
- As fêmeas da *B. tabaci* alimentadas na cultivar Nankyoku apresentaram menores longevidade e número de ovos/fêmea.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRARIANAL 2001. Anuário de Agricultura Brasileira. São Paulo: Imp. Gráfica Editora e Comercial 2001.

AL BERGAMA, H.M.M.D.S. & WILKINSON, J.L. Experiments performed on *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotipo B (Homoptera: Aleyrodidae) and *Myoprospha arvensis* n. sp. p. 259-268 2002.

ALKEY, D.H., CHIU, T.C., HENFIELD-ROY, J.J. Application equipment and unshielded coverage of malathion, diazinon, and pyrethroids against the sweetpotato weevil (*Bemisia tabaci*). National Cotton Council of America, Memphis, p. 277-282, 1992.

AVIEV, Z. Bionomics of the tobacco whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) in Israel. Israel Journal Agriculture Research, p. 29-41, 1977.

ADAR, K., MEGAHED, M.M., & MIRSAWY, D.H. On the biology of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). Bulletin Entomol. Egypt, v. 55, p. 305-315, 1971.

DARBOSA, F.R., SANTOS, A.P., ALI, S.T., MOREIRA, W.A., ALI, F.N.P., ALENCAR, J.L. Efeito da soljetividade de um vírus e *Lobosiphium* no controle do pulgão (*Bemisia sp.*) em algodão. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 21, n. 2, p. 365-367, 1999.

BUNTS, J., REEVE, J.H., & BARBOSA, P. FRANCO, B. Within-plant variation in different and among varieties of *persea* and its effects on the oviposition pattern,

survival and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, College Park, v.24, n.2, p.271-277, 1995.

BETHKE, J.A.; TAINF, T.D.; NUSSLY, G.S. Comparative biology, morphometrics, and development of two populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on potato and poinsettia. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v.84, p.407-411, 1991.

BERLINGER, M.J. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.17, p.59-52, 1986.

BROWN, J.K.; NELSON, M.R. Whitefly-borne viruses of melons and lettuce in California. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v.75, n.2, p.275-279, 1982.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: 2001. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Fnp. Consultoria e Comercio, 2001.

ALBERGARIA,, N.M.M.S. & CIVIDANES, F.J. Exigências térmicas de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**. n.31, v.3, p.359-363. 2002.

AKEY, D.H.; CHU, C.C.; HENNEBERRY, T.J. Application equipment and under-leaf coverage of cotton with cotton seed oils, soap, and fenpropathrin/acephate against the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. **National Cotton Council of America**, Memphis, p.701-703, 1992.

AVIDOV, Z. Bionomics of the tobacco whitefly (*Bemisia tabaci*, Genn.) in Israel. **Israel Journal Agriculture Resources**, v.7, p.25-41, 1957.

AZAB, K.; MEGAHED, M.M.; EL-MIRSAWI, D.H. On the biology of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae). **Bulletin Soc. Entomol. Egypte**, v.55, p.305-315, 1971.

BARBOSA, F.R; SANTOS, A.P.; AJÍ, A.T.; MOREIRA, W.A.; AJÍ, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade de imidaclopid e lambdacyhalothrin no controle do psilideo (*Triazoida sp.*) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz da Almas, v.21, n.3, p.385-387. 1999.

BENTZ, J; REEVES I.I.I., J.; BARBOSA, P.; FRANCIS, B. Within-plant variation in nitrogen and sugar content of poinsettia and its effects on the oviposition pattern,



survival, and development of *Bemisia Argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Environmental Entomology**, College Park, v.24, n.2, p.271-277, 1995.

BETHKE, J.A.; PAINE, T.D.; NUESSELY, G.S. Comparative biology, morphometrics, and development of two population of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.84, p.407-11, 1991.

BERLINGER, M.J. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.17, p.69-82, 1986.

BROWN, J.K.; NELSON, M.R. Whitefly-borne viruses of melons and lettuce in Arizona. **Phytopatology**, Saint Paul, v.76, n.2, p.236-239, 1986.

BOIÇA JÚNIOR, A.L.; VENDRAMIM, J.D. Desenvolvimento de *Bemisia tabaci* em genótipos de feijão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.15, n.2, p.231-8, 1986.

BUTLER JUNIOR, G.D.; HENNEBERRY, T.J.; CLAYTON, T.E. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition, and longevity in relation to temperature. **Annals Entomological Society of America**, College Park, v.76, p.310-313, 1983.

BUTLER JUNIOR, G.D.; HENNEBERRY, T.J. *Bemisia Tabaci*: Effect of cotton leaf pubescence on abundance. **Southwestern Entomologist**, Weslaco, v.9, p.91-94, 1984.

BUTLER JUNIOR, G.D.; HENNEBERRY, T.J.; WILSON, F.D. *Bemisia Tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton: adult activity and variety oviposition preference. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.79, p.350-354, 1986.

BUTLER JUNIOR, G.D.; WILSON, F.D.; FISHER, G. Cotton leaf trichomes and populations of *Empoasca lybica* and *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, v.10, p.461-464. 1991.

BUTLER JUNIOR, G.D.; HENNEBERRY, T.J.; STANSLY, P.A.; SCHUSTER, D.J. Insectidal effects of selected soaps and detergents on the sweet-potato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v.76, p.161-167, 1993.

BUTTER, N.S.; VIR, B.K. Morphological basis of resistance in cotton to the whitefly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v.17, n.4, p.251-261, 1989.

BUTTER, N.S.; VIR, B.K.; KAUR, G.; SINGH, T.H.; RAHEJA, R.K. Biochemical basis on resistance to whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton. **Tropical Agriculture**, Surrey, v.69, n.2, p.119-122, 1990.

BYRNE, D.N.; DRAEGER, E.A. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Environmental Entomology**, College Park, v.18, n.3, p.429-432, 1989.

BYRNE, D.N.; BELLOWS JUNIOR, T.S.; PARRELA, M.P. Whiteflies in agricultural systems, pp.227-261. In: GERLING, D. **Whiteflies**: their bionomics, pest status and management. Intercept. Andover: Hants, Uk.. p.227-261. 1990.

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

CABALLERO, R. Identificación de moscas blancas. In: Hilje, L. (Ed.). Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Turrialba: CATIE, Unidad de Fitoprotección, 1996. Cap.1-10 (Serie Materiales de Enseñanza, 37). 1996.

CARDOZA, Y.J.; MCAUSLANE, H.J.; WEBB, S.E. Effect of leaf age and silverleaf symptoms on oviposition site selection and development of *Bemisia Argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on Zucchini. **Environmental Entomology**, College Park, v.29, n.2, p.220-225, 2000.

CHU, C.; HENNEBERRY, T.J.; COHEN, A.C. *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.

(CIAT) Centro Internacional de Agricultura Tropical. Mosca-branca en el cultivo de yuca: Biología y control. Guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Auditorial sobre el mismo tema. Contenido Científico: Anthony C. Bellotti, Octavio Vargas. Cali, Colombia. CIAT. 36p. 1986

COHEN, S.; DUFFUS, J.E.; LIU, H.Y. A new *Bemisia tabaci* biotype B in the southwestern United States and its role in silverleaf of squash and transmission of lettuce infectious yellows virus. **Phytopathology**, Saint Paul, v.82, n.1, p.86-90, 1992.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K. (1990) Variability in biological characteristics, isozyme patterns and virus transmission among populations of *Bemisia tabaci* in Arizona. **Phytopathology**, n.80, p.888, 1990.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K. Variation in biological characteristics and esterase patterns among populations of *Bemisia tabaci*, and the association of on population with silverleaf symptom induction. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.61, p.211-219, 1991.

DARDON, D. Las moscas blancas en Guatemala. In: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central Y El Caribe. Catie. Serie Técnica. Informe Técnico, n.205, p.38-41, 1993.

EICHELKRAUT, K.J.; CARDONA, C. Biología, cria massal y aspectos ecologicos de la mosca blanca *Bemisia Tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), com plaga del frijol comum. **Turrialba**, San Jose, v.39, p.55-62, 1989.

ELSEY, K.D.; FARNHAM, M.W. Response of *Brassica Oleracea* L. to *Bemisia Tabaci* (Gennadius). **HortScience**, Alexandria, v.29, n.7, p.814-817, 1994.

EMBRAPA: RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. Mosca-branca. (on line). Brasília, s.d., (25-06-2004). Disponível D. World Wid Web:<URL: <http://www.cenargen.embrapa.br/novidades/mosca/moscabra.html>.

FARNHAM, M.W.; ELSEY, K.D. Recognition of *Brassica Oleracea* L. Resistance against the silverleaf whitefly. **HortScience**, Alexandria, v.30, n.2, p.343-347, 1995.

FERREIRA, L.T.; AVIDOS, M.F.D. Mosca-branca. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v.1, n.4, p.22-26, 1998.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agroecologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 1ª reimpressão. Viçosa, UFV, v.1, p.321-327. 2000.

FLINT, H.M.; PARKS, N.J. Infestation of germplasm lines and varieties of cotton in Arizona by whitefly nymphs (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Entomological Science**, Tifton, v.25, n.2, p.223-229, 1990.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.D.; FILHO E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. 1ª ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GARDÉ, A.; GARDÉ, N. Culturas hortícolas. 4ª Ed. Lisboa. Ed. livraria clássicas editora, p.235-243, 1977.

GELMAN, D.B.; GERLING, D. Host plant pubescence: Effect on silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*, fourth instar and pharate adult dimensions and ecdysteroid titer fluctuations. **Journal of Insect Science**, v.3, p.1-8, 2003.

GERLING, D; MAYER, R.T. (Eds.) *Bemisia*: taxonomy, biology, damage, control and management. Andover: Intercept, p.537-556, 1995.

GERLING, D.J.; HOROWITZ, A.R.; BAUM GAERTNER, J. Autecology of *Bemisia Tabaci*. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.17, p.5-19, 1986.

GILL, R.J. The morphology of whiteflies. In: GERLING, D. Whitefly: their bionomics, pest status and management. Wemborner: Intercept, p.13-46, 1990.

GOTO, R. Pepino, crocância e refrescor na sua salada. Disponível em: <http://www.ceagesp.com.br/classificacao/pepino/pepino.html>. Acesso em: 23.abr.2003.

GUTIERREZ, F.S. Control biológico de plagas en Invernadero. Agroguías Mundi-Prensa, 1992. 86p.

Haji, F.N.; LIMA, M.F.; ALENCAR, J.A.D. Histórico sobre a mosca-branca no Brasil. Trabalho apresentado no VI Taller latino americano y del Caribe. sobre moscas blancas y geminivirus, Republica Dominicana, 1997.

HENNEBERRY, T.J.; BUTLER JR, G.D. Whiteflies as a factor in cotton production with specific reference to *Bemisia tabaci* (Gennadius). **National Cotton Council of America**, Memphis, p.674-683, 1992.

HEINZ, K.M.; ZALOM, F.G. Variation in trichome-based resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.5, p.494-502, 1995.

HILJE, L. Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Turrialba: Catie (Catie. Materiales de Enseñanza, 37). Unidad de fitoprotección, 1995. 150p.

HODDLE, M.S. The biology and management of silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on greenhouse grow ornamentals. Disponível em: <http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html>. Acesso em: 29 maio 2004.

HOFFMAN, C.J.; BYRNE, D.N. Effects of temperature and photoperiod upon adult eclosion of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. **Entomologia Experimentalis Applicata**, Dordrecht, v.42, p.139-43, 1986.

HOROWITZ, R.A.; GERLING, D. Seasonal variation of sex ratio in *Bemisia tabaci* on cotton in Israel. **Environmental Entomology**, College Park, n.21, p.556-559, 1992.

HOROWITZ, A.R. Population dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius): with special emphasis on cotton field. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.17, p.37-47, 1986.

HOROWITZ, A.R.; ISHAAYA, I. Chemical Control: management and application. In: GERLING, D; MAYER, R.T. (Eds.) *Bemisia: taxonomy, biology, damage, control and management*. Andover: Intercept, p.537-556, 1996.

KISHABA, A.N.; CASTLE, S.; MCCREIGHT, J.D.; DESJARDINS, P.R. Resistance of white-flowered gourd to sweetpotato whitefly. **HortScience**, Alexandria, v.27, p.1217-1221, 1992.

KOWALEWSKI, E.; ROBINSON, R.W. Whitefly resistance in *Cucumis* species. **Cucurbit Genetics Cooperative Report**, New York, v.1, p.38, 1978.

LARA, F. M. Princípios de resistência de plantas à insetos. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

LEITE, G.L.D.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; MOREIRA, M.D.; PEREIRA, P.R. Fatores que influenciam o ataque de mosca-branca em jiloeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF., v.37, n.7, p.1033-1037, 2002.

LIEDL, B.E.; LAWSON, D.M.; WHITE, K.K.; SHAPIRO, J.A.; COHEN, D.E.; CARSON, W.C.; TRUMBLE, J.T.; MUTSCHLER, M.A. Acylsugars of wild tomato *Lycopersicon perennans* alters settling and reduces oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.88, n.3, p.742-8, 1995.

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

MAYNARD, D.N.; CANTLIFFE, D.J. Squash silverleaf and tomato irregular ripening: New vegetable disorders in Florida. Gainesville: Florida Cooperative Extension Service, 1989. 4p. (vc-37).

McAUSLANE, H.J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. **Environmental Entomology**, College Park, v.25, n.4, p.834-841, 1996.

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

MOHANTY, A.K.; BASU, A.N. Biology of the whitefly vector, *Bemisia tabaci* Genn. on four host plants throughout the year. **Journal of Entomological Research**, New Delhi, v.11, n.1, p.15-18, 1987.

MORALES, P.A.; BASTIDAS, R. Evaluación de la resistencia de ocho cultivares de melon (*Cucumis Melo* L.) al ataque de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en el sector los Perozos, estado Falcon, Venezuela. **Boletín de Entomología Venezolana**, Caracas, v.12, n.2, p.141-149, 1997.

MUNIYAPPA, V. WHITEFLIES. In: HARRIS, K.F.; Maramorosh, K. (Eds). **Vectors of plant pathogens**. New York: Academic Press. p.3-85.1980.

NAGAI, H.; LOURENÇÃO, A.L.; VEJA, J., MELO, M.T. Ocorrência da folha prateada de aboboreira associada à mosca-branca (*Bemisia tabaci*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.1, p.62, 1992.

NAKANO, O.; PARRA, J.R.P. Controle de cigarrinhas e tripses do feijoeiro com novos inseticidas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 1, 1981, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. p.40-41. 1981.

NATWICK, E.T., COOK, C.G., GILBERTSON, R.L. Silverleaf whitefly and cotton leaf crumple virus resistance screening upland cotton. Reprinted from the proceedings of the beltwide cotton conference, v.2, p.1091-1093, 1998.

NOLDUS, L.P.J.J.; XU, R.M.; VAN LANTEREN, J.C. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). XIX – Feedin-site selection by the greenhouse whitefly. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v.101, p.492-507, 1986.

NONNECKE, IB L. Vegetable production: cucumbers. New York: Van Nostrand Reinhold. p.509-527. 1989.

OHNESORGE, B.; SHARAF, N.; ALCAWI, T. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season. In: The spacial distribution on some host plants. **Zeitschrift Angewandte Entomology**, Hamburg, v.90, p.226-232, 1980.

OLIVEIRA, M.R.V.; SILVA, O.L.R. Mosca-branca, *Bemisia argentifolli* (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua ocorrência no Brasil. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1997. 16p. (Alerta fitossanitário, 1).

OLIVEIRA, M.R.V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). In VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F.(Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos. p. 61-71. 2001.

OMRAM, H.H.; EL-KHIDIR, E. On the preference of *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) on various cotton varieties in Cukurova, Turkey. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.17, p.83-88, 1978.

PALUMBO & KERNS, D.L. Melon insect pest management in Arizona. **Ipm series number 11**. Arizona, 1998.

PEÑA, E.A.; PANTOJA, A.; BEAVER, J.; ARMSTRONG, A. Oviposición de *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) en cuatro genotipos de phaseolus vulgaris L. (Leguminosae) com diferentes grados de pubescencia. **Folia Entomology Mexico**, v.87, p.1-12, 1993.

PONTI, O.M.B.; ROMANOW, L.R.; BERLINGER, M.J. Whitefly-plant relationships plant resistance. In: GERLING, D. (Ed). **Whiteflies: their bionomics pest status and management**. Wimborne: Intercept, p.91-106, 1990.

RILEY, D.G. Melon cultivar response to *Bemisia*. Texas Agricultural Experiment Station, Weslaco. **Subtropical Plant Science**, v.47, p.39-45. 1995.

RILEY, D.G.; PALUMBO, J.C. Action thresholds for *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) in Cantaloupe. **Journal of Economic Entomology**, v.8, p.1733-1738. 1995a. Interaction of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) with cantaloupe yield. **Journal of Economic Entomology**, v.88, p.1726-1732. 1995a.

RILEY, D.G.; BATAL, D.; WOLF, D. Resistance in glabrous-type *Cucumis melo* L. to whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae). Texas Agricultura Experiment Station, Weslaco. **Journal of Entomological Science**, manuscript #01-14, 2000. 20p.

ROSSETO, C.J.; COSTA, A.S.; MIRANDA, M.A.C.; NAGAI, V.; BRAMIDES, E. Diferenças na oviposição de *Bemisia tabaci* em variedades de soja. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**, Jaboticabal, v.6, p.256-263, 1977.

SALAS, J.; MENDOZA, O. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Florida Entomologist**, Gainesville, v.78, n.1, p.154-160, 1995.

SÁNCHEZ, A.; POUHEY, F.G.; ESPARZA, D. Biología de la mosca blanca del tabaco, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) y potencial para desarrollar sus poblaciones sobre cinco especies de plantas hospederas. **Revista Faculdade de Agronomia**, Porto Alegre, v.14, p.193-206, 1997.

SAS, J.V.; WOETS, J.; LENTEREN, J.C.V. Determination of host-plant quality of gherkin (*Cucumis sativus* L.), melon (*Cucumis melo* L. And gerbera (*Gerbera jamesonii* Hook) for the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). **Faculteit Landbouw wetenschappen Rijksuniversiteit**, Ghent, v.43, p.409-420, 1978.

SATURNINO, H.M.; PAIVA, B.M.DE; GONTIJO, V.P.M.; FERNANDES, D.P.L. & VIEIRA, G. S. Cucurbitáceas: aspectos estatísticos. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.8, n.85, p.3-20, 1982.

SCHUSTER, D.J., MUELLER, T.F., KRING, J.B., PRICE, J. Relationship of the swetpotato whitefly to a new tomato fruit disorder in Florida. **Hort Science**, v.25,n.12,p.1618-1620. 1990.

SCHUSTER, D.J.; KRING, J.B.; PRICE, J.F. Association of the sweetpotato whitefly with a silverleaf disorder of squash. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.2, p.155-156, 1991.

SILVA, G.G.; PRAÇA, E.F.; MENEZES, J.B.; GOMES JUNIOR, J. VIEIRA, C.P.G. Qualidade de híbridos de melão após a aplicação de imidacloprid para o controle da mosca-branca. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.179-182, 2000.

SIMMONS, A.M. Oviposition on vegetables by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Temporal and leaf surface factors. **Environmental Entomology**, College Park, v.23, p.381-389, 1994.

SIPPELL, D.W.; BINDRA, O.S.; KHALIFA, H. Resistance to whitefly (*Bemisia tabaci*) in cotton (*Gossypium hirsutum*) in the Sudan. **Crop Protection**, Surrey, v.6, n.3, p.171-178, 1987.

SKINNER, R.H.; COHEN, A.C. Phosphorous nutrition and leaf age effects on sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) host selection. **Environmental Entomology**, College Park, v.23, p.693-698, 1994.

SOLIS, F.A.; HAAG, H.P.; FONSECA, H.; CASTRO, J.R.D; FERNANDES, O. Nutrição mineral em hortaliças: distúrbios nutricionais na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) Var. Aodai. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 538p.

THOMAS, D.C. Host plant adaptation in the glasshouse whitefly. Netherçands. Land Bowuniversitte Wagening. 1993. 129p.

VALLES, P.A.M. Resistencia al ataque de *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) en ocho cultivares de melon en Paraguana, Estado Falcon, Venezuela. **Boletín de Entomología Venezolana**, Caracas, v.12, n.1, p.63-72, 1997.

VAN LENTEREN, J.C.; NOLDUS, L.P.J.J. Whitefly-plant relations: behavioural and ecological aspects. In: GERLING, D. (Ed.) **Whiteflies**: Their bionomics, pest status and management. Andover: Intercept, 1990. p.47-89.

VERMA, A.K.; GHATAK, S.S.; MUKHOPADHYAY, S. Effect of temperature on development of whitefly (*Bemisia tabaci*) (Homoptera: Aleyrodidae) in west Bengal. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.60, p.322-326, 1990.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; DE A'VILA, A.C.; BEZERRA, I.C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília: Embrapa, 1997. 11p. (Circular Técnica, 9).



VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.20, n.1, p.71-79, 2002.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N.; MOITA, A.W. Avaliação da preferência de *Bemisia argentifolii* por diferentes espécies de plantas. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.19, n.2, p.130-134, 2001.

YOKOMI, R.K.; HOELMER, K.A.; OSBORNE, L.S. Relationships between the sweetpotato whitefly and the squash silverleaf disorder. **Phytopatology**, Saint. Paul, v.80, n.10, p.895, 1990.

WALKER, G.P.; PERRING, T.M. Feeding and oviposition behavior of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) interpreted from AC electronic feeding monitor waveforms. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.18, p.363-374, 1994.



**unesp** 

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

Câmpus de Ilha Solteira

Programa de Pós-graduação em Agronomia

Av. Brasil, 56 Centro

15385-000 Ilha Solteira - SP

[www.feis.unesp.br](http://www.feis.unesp.br)

