

# Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) biótipo B em soja transgênica e não-transgênica

Carlos Eduardo da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Danilo Emanuel Flóride Carneiro<sup>1</sup>, Luciana Cláudia Toscano<sup>2</sup>, Renan Marcelo dos Santos Ferreira<sup>1</sup> e Jéssica Velasco Andrade<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia: carlos\_eduard@hotmail.com, daniloemanuel@hotmail.com, renanmarcelo\_94@hotmail.com <sup>2</sup>Professora Dr<sup>a</sup>. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS: toscano@uems.br <sup>3</sup>Mestre pelo programa de Sustentabilidade na Agricultura, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia: jessikandrade2010@hotmail.com

Resumo - A soja transgênica tem sido cada vez mais utilizada pelos sojicultores brasileiros, porém, não se sabe qual seu real impacto em pragas não-alvo. O objetivo deste estudo foi avaliar a preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B em soja transgênica comparando com as convencionais como padrão de suscetibilidade. Foram utilizadas três cultivares de soja transgênica e duas convencionais, em testes com chance e sem chance de escolha com quatro e seis repetições respectivamente, sendo liberadas 25 moscas-branca planta<sup>-1</sup> para ambos os testes e realizadas as avaliações após 24 horas. Os parâmetros avaliados foram: número de ovos em folha inteira, número de ovos e densidade de tricomas em quadrante de 3,8 cm<sup>2</sup>. Para o teste com chance de escolha o número de ovos de *B. tabaci* biótipo B por foliolo demonstrou suscetibilidade das cultivares com presença de transgenia. A cultivar convencional BRS 7980 apresentou menor número de tricomas quando comparado às outras. No teste sem chance de escolha observou-se na folha inteira, maior número de ovos de mosca-branca na cultivar BRS 7980 quando comparado as demais, ao avaliar no quadrante de 3,8 cm<sup>2</sup> não houve diferença. Conclui-se que as cultivares NS 9280, NS 7000 IPRO, NS 7300 IPRO e BMX POTÊNCIA RR foram às menos preferida para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B. para teste sem chance de escolha. As cultivares que tem a presença da tecnologia de transgenia foram mais preferidas para oviposição de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B pelo teste com chance de escolha.

Palavras-Chave: Mosca-branca, transgenia, ovos, *Glycine max*.

## Preference for the oviposition of *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) biotype B in transgenic and non-transgenic soybeans

Abstract - Transgenic soybeans have been increasingly used by Brazilian soybean farmers, but their true impact on non-target pests is unknown. The objective of this study was to evaluate the preference for oviposition of *Bemisia tabaci* biotype B in transgenic soybean comparing with conventional ones as a pattern of susceptibility. Three transgenic and two conventional soybean cultivars were used in both chance and non-choice tests with four and six replications, respectively, and 25 whiteflies plant<sup>-1</sup> were released for both tests and the evaluations were performed after 24 hours. The parameters evaluated were: number of eggs in whole leaf, number of eggs and density of trichomes in quadrant of 3.8 cm<sup>2</sup>. For the test with chance of choice the number of eggs of *B. tabaci* biotype B per leaflet showed susceptibility of the cultivars with presence of transgenic. The conventional cultivar BRS 7980 presented lower number of trichomes when compared to the others. In the test with no chance of choice was observed in the whole leaf, the largest number eggs of whitefly in the BRS 7980 cultivar when compared to the others; however there was no difference in the 3.8 cm<sup>2</sup> quadrant. It is concluded that the cultivars NS 9280, NS 7000 IPRO, NS 7300 IPRO and BMX POWER RR were least preferred for oviposition of *Bemisia tabaci* biotype B for test with no chance of choice. The cultivars that have the presence of technology of transgenic were more preferred for oviposition of *Bemisia tabaci* biotype B adults by the test with a chance of choice.

Keywords: Whitefly, transgenic, eggs, *Glycine max*.

### Introdução

A importância da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) estende-se entre suas várias utilizações que vão desde a alimentação animal à produção de biodiesel. Nos países de grande produção como Brasil e Estados Unidos, destaca-se a utilização de cultura industrial sendo a maior fonte de óleo comestível, além de ter alto valor proteico constituindo a base alimentar de regiões como o leste e

oeste da Ásia e com grande importância na composição da dieta de animais (Fao, 2017).

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B causa danos diretos e indiretos nas lavouras de soja em decorrência da sucção de seiva, transmissão de vírus (*Cowpea mildmottle vírus*) e eliminação de *honeydew* favorecendo o crescimento de fungos do gênero *Capnodium*, que afetam o desenvolvimento e a produção da cultura, por ser um

inseto-praga polífago e agressivo, vetor de vírus e por causar desordens fisiológicas, portanto tem sido considerada uma das mais sérias pragas da agricultura (Lima et al., 2002; Marubayashi, 2006; Suekane, 2011).

Buscando a modernização no setor agrícola foi desenvolvida a soja transgênica ou *Bt*, com ênfase na redução de alguns insetos mastigadores, em função da proteína Cry1Ac proveniente da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bernardi et al., 2012). Porém ainda não se sabe os impactos destas cultivares em populações de insetos sugadores, ou seja, não-alvo como é o caso da *B. tabaci* biótipo B. O que se tem observado nos últimos anos é um aumento do número de pragas não-alvo em áreas cultivadas com soja *Bt*, isso em consequência, talvez, da diminuição das aplicações de inseticidas nas áreas que dispõem dessa tecnologia (Guimarães, 2014).

Pesquisas já foram realizadas no Brasil para avaliar o impacto da transgenia em organismos não-alvo (Vidotto et al., 2011; Sujii et al., 2006).

Com a hipótese de verificar o impacto da utilização da tecnologia *Bt* na cultura da soja atingindo pragas não-alvo. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B em cultivares de soja transgênica em comparação com as convencionais.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no período de outubro de 2015 a janeiro de 2016, na Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada no município de Cassilândia - MS. O local possui latitude de  $-19,1225^{\circ}$  ( $= 19^{\circ} 07' 21''$  S), longitude de  $-51,7208^{\circ}$  ( $= 51^{\circ} 43' 15''$  W) e altitude de 516 m (Estação automática CASSILANDIA-A742).

Foi realizado uma criação massal a partir de adultos de *B. tabaci* biótipo B. coletados no campo com o auxílio de um aspirador bucal e transferidos para gaiola de criação com dimensão de 2,0 m x 2,0 m x 3,0 m, contendo teto coberto por plástico e sombrite e as laterais revestidas por tela anti-afídeo branca, utilizando-se plantas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) como plantas hospedeiras para multiplicação dos insetos.

O delineamento foi inteiramente casualizado para o teste com chance de escolha, com cinco tratamentos: BRS 7980 (convencional), NS 9280 (convencional), NS 7000 IPRO (transgênica) *Bt*, NS 7300 IPRO (transgênica) *Bt* e BMX POTÊNCIA (transgênica) *RR*, com quatro repetições cada. As sementes foram previamente tratadas com fungicida e semeadas em vasos de polietileno com 5 dm<sup>3</sup> de capacidade e como substrato: mistura de terra e composto orgânico na proporção de 3:1, respectivamente. Para cada variedade de soja foram

utilizadas dez sementes vaso<sup>-1</sup>, mantendo-se duas plantas vaso<sup>-1</sup> após o desbaste.

Quando as plantas apresentaram 20 dias após a emergência (DAE) os vasos foram colocadas aleatoriamente em gaiolas de pvc de 1,25x1,25x1,25 metros revestida com tela anti-afídeo e liberadas as moscas-branca na proporção de 25 indivíduos planta<sup>-1</sup>. Após infestação de 24 horas realizou-se a coleta de cada tratamento dois folíolos na parte apical das plantas de acordo com recomendado por (Oriani et al., 2008; Campos et al., 2009). Em seguida os folíolos coletados foram colocados em saco plástico transparente identificado com o tratamento correspondente e levado para a contagem de ovos na parte abaxial dos folíolos com auxílio de microscópio-estereoscópio.

Realizou-se a contagem do número de tricomas na área circular de 3,8 cm<sup>2</sup>, de cada folíolo totalmente expandido, uma à esquerda e outra à direita da nervura principal, com cinco repetições para cada tratamento. Os dados foram relacionados à preferência de oviposição de *B. tabaci* biótipo B.

Para o teste sem chance de escolha utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos sendo as mesmas cultivares utilizadas para teste com chance de escolha com seis repetições. Quando as plantas que foram conduzidas da mesma forma que o ensaio com chance de escolha estiverem com 20 DAE os vasos foram cobertos individualmente com uma tela anti-afídeo de forma que a moscas-branca não consigam sair e liberados 25 adultos de mosca-branca planta<sup>-1</sup> e após 24 horas da infestação foram coletados dois folíolos por tratamento da parte apical da planta colocados em saco plástico transparente identificado com o tratamento correspondente e levado para o laboratório para contagem de ovos de *B. tabaci* biótipo B na parte abaxial dos folíolos com auxílio de microscópio-estereoscópio.

Os dados foram submetidos às análises de normalidade, a análise que separa os genótipos e cultivar distintos por grupos homogêneos foi realizada pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade e os dados foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

## Resultados e Discussão

A utilização de cultivares de soja transgênica (*Bt* e/ou *RR*) demonstrou interferência na oviposição de mosca branca com chance de escolha em relação aos convencionais, verificando impacto das tecnologias de transgenia na intensidade de postura do inseto-praga para folíolos inteiros, já na área do quadrante de 3,8 cm<sup>2</sup> não obteve diferença significativa entre as cultivares avaliadas, observando que a pilosidade do folíolo interferiu na preferência de oviposição com chance de

escolha tendo em vista que as cultivares mais pilosas são as com presença de transgênia juntamente com a NS 9280 que é convencional (Tabela 1).

No entanto é relatado por Valle e Lourenção, (2002) que genótipos de soja com maior pilosidade poderiam fornecer um microclima adequado para a oviposição das fêmeas e para uma maior proteção às ninfas. E sabe-se que as fêmeas preferem ovipositar na base de inserção dos tricomas (Omran & El-khidir, 1978). Entretanto, esta correlação positiva entre a densidade de tricomas e as fêmeas de mosca-branca ovipositarem não é constante para todas as plantas hospedeiras (Oriani et al., 2008).

**Tabela 1.** Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B. em cultivares de soja em teste com chance de escolha

Tratamentos	Nº de ovos folíolo inteiro	Nº de ovos quadrante 3,8 cm <sup>2</sup>
BRS 7980 (Convencional)	6,25 ± 1,17 b	2,50 ± 0,54
NS 9280 (Convencional)	2,75 ± 0,47 b	2,25 ± 0,46
NS 7000 IPRO (Transgênica)	10,75 ± 1,28 a	3,00 ± 0,73
NS 7300 IPRO (Transgênica)	24,25 ± 3,18 a	5,25 ± 0,94
BMX POTÊNCIA (Transgênica) RR	16,00 ± 1,49 a	4,50 ± 0,98
F (trat)	16,28	0,91
CV (%)	18,94	33,34

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias originais. EP= Erro Padrão. Foi utilizada a transformação em  $\sqrt{x + 0,5}$  para o CV% e F(trat)

Em cultivares de algodão *Bt* e não *Bt* Kodama e Degrande (2012) não observaram diferença para teste com chance de escolha. Ao avaliar genótipos de soja no teste de preferência de oviposição com chance de escolha em três períodos após exposição aos adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B, não encontrou diferença significativa para a avaliação aos 22 dias após exposição dos genótipos de soja aos adultos (Valle & Lourenção, 2002).

Para densidade de tricomas presentes no folíolo de soja, encontrou diferença entre a cultivar BRS 7980 com menor pilosidade em comparação as demais cultivares (Tabela 2).

Utilizando teste de preferência de oviposição com chance de escolha em sete genótipos de soja, observa que à preferência da *Bemisia tabaci* biótipo B por folíolos com maior densidade de tricomas, ocorrendo maior número de ovos por cm<sup>2</sup> (Lima & Lara, 2004). Valle e Lourenção, (2002) relatou mesmo resultado utilizando 20 genótipos de soja. Não sendo verificado para as cultivares avaliadas no teste com chance de escolha, pois mesmo ao terem maior densidade de tricomas no folíolo, não observou diferença entre as cultivares. Entretanto, Oriani

et al. (2008) relata que a correlação positiva entre a densidade de tricomas e a oviposição de mosca-branca não é a mesma para todas as plantas hospedeiras (Oriani et al., 2008).

**Tabela 2.** Densidade de tricomas em folíolos de soja em uma área de 3,8 cm<sup>2</sup>

Tratamentos	Densidade de tricomas 3,8 cm <sup>2</sup> - com chance
BRS 7980 (Convencional)	160,00 ± 2,85 b
NS 9280 (Convencional)	183,50 ± 2,07 a
NS 7000 IPRO (Transgênica) <i>Bt</i>	183,37 ± 3,22 a
NS 7300 IPRO (Transgênica) <i>Bt</i>	174,00 ± 5,29 a
BMX POTÊNCIA (Transgênica) RR	186,75 ± 2,37 a
F (trat)	4,29
CV %	4,08

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias originais. EP= Erro Padrão. Foi utilizada a transformação em  $\sqrt{x + 0,5}$  para o CV% e F(trat)

Para número de ovos no folíolo de soja observou diferença entre as cultivares avaliadas, encontrando maior número médio de ovos na cultivar BRS 7980 em comparação aos demais, demonstrando um efeito negativo da densidade de tricomas, tendo em vista que a cultivar mais ovipositada é a que possui menor densidade de tricomas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B. em cultivares de soja em teste sem chance de escolha

Tratamentos	Nº de ovos folíolo inteiro	Nº de ovos quadrante 3,8 cm <sup>2</sup>
BRS 7980 (Convencional)	7,83 ± 1,61 a	2,5 ± 0,86
NS 9280 (Convencional)	1,83 ± 0,52 b	1,33 ± 0,48
NS 7000 IPRO (Transgênica) <i>Bt</i>	2,33 ± 0,67 b	1,33 ± 0,39
NS 7300 IPRO (Transgênica) <i>Bt</i>	0,83 ± 0,36 b	0,33 ± 0,12
BMX POTÊNCIA (Transgênica) RR	1,66 ± 0,42 b	0,50 ± 0,12
F	11,32	3,32
CV (%)	28,56	34,27

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias originais. EP= Erro Padrão. Foi utilizada a transformação em  $\sqrt{x + 0,5}$  para o CV% e F(trat)

Entretanto ao avaliar número de ovos no quadrante de 3,8 cm<sup>2</sup> não se verifica diferença para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B entre as cultivares, não verificando efeito da densidade de tricomas sobre a oviposição dentro do quadrante (Tabela 3).

Para Lima & Lara (2004) ao utilizar sete genótipos de soja não verificou diferença 24 horas após exposição a adultos de mosca branca no teste de preferência sem chance de escolha. Entretanto os mesmos autores ao

avaliar a 48 horas após exposição e 72 horas após exposição dos genótipos aos adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B observou diferença na preferência de oviposição entre os genótipos.

Utilizando cinco genótipos de soja verificou no teste de preferência de oviposição de *B. Tabaci* biótipo B sem chance de escolha, mesmo confinada a um único genótipo de soja, o inseto praga demonstrou preferência para oviposição a somente 1 dos 5 genótipos de soja trabalhados (Valle & Lourenção, 2002).

### Conclusões

1. A cultivar BRS 7980 foi a mais preferida para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B. para teste sem chance de escolha.

2. Houve um efeito negativo da densidade de tricomas em relação ao número médio de ovos no teste sem chance de escolha para cultivar BRS 7980.

### Referências

BERNARDI, O.G.S.; MALVESTITI, P.M.; DOURADO, W.S.; OLIVEIRA, S.; MARTINELLI, G.U.; BERGER HEAD, G.P.; OMOTO, C. Assessment of the high-dose concept and level of control provided by MON 87701 x MON 89788 soybean against *Anticarsia gemmatalis* and *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Pest Management Science**, Missouri-USA, v.68, p.1083-1091, 2012.

CAMPOS, Z.R.; BOIÇA JÚNIOR, A.L.; LOURENÇÃO, A.L.; CAMPOS, A.R. Parâmetros biológicos de *Bemisia tabaci* (genn.) biótipo b (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de algodoeiro. **Bragantia**, Campinas-SP, v.68, n.4, p.1003-1007, 2009.

GUIMARÃES, H.O. **Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitossanidade) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Technology of production of edible flours and protein products from soybeans**. Chapter 1. Available in: <<http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e02.htm>>. accessed in: 08/02/2017.

KODAMA, E.; DEGRANDE, P.E. Não-preferência para oviposição e viabilidade de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo b (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) em algodão-Bt e em sua isolinha não-transgênica, **Interciência**, v.37, n.5, p.377-380, 2012.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M.; BARBOSA, J.C. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B. (Hemiptera:

Aleyrodidae) em genótipos de soja, sob condições de campo. **Neotropical Entomology**, Jaboticabal-SP, v.31, n.2, p.297-303, 2002.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. Resistência de Genótipos de Soja à Mosca Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Jaboticabal-SP, v.33, n.1, p.71-75, 2004.

MARUBAYASHI, J.M. **Cowpea mildmottle virus: transmissão, círculo de hospedeiras e resposta à infecção de cultivares IAC de feijão e soja**. 2006. 29 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2006.

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

ORIANI, M.A. de G.; VENDRAMIM, J.D.; BRUNHEROTTO, R.T. Aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em seis genótipos de feijoeiro. **Neotropical Entomology**, Jaboticabal-SP v.37, n.2, p.191-195, 2008.

RODRIGUES, N.E.L.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; FARIAS, P.R.S. Antibiose e não preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (genn.) biótipo b (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) por cultivares de *Vigna unguiculata* (L.) walp., **Arquivos Instituto Biológico**, v.79, n.1, p.25-31, 2012.

SUEKANE, R. **Distribuição espacial e dano de mosca-branca *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889) biótipo B na soja**. 2011. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2011.

SUJII, E.R.; LÖVEL, G.L.; SÉTAMOU, M.; SILVIE, P.; FERNANDES, M.G.; DUBOIS, G.S.J.; ALMEIDA, R.P. Non-target and biodiversity impactcts on non-target herbivorous pest. In: HILBECK, A.; ANDOW, D.A.; FONTES, E.M.G. (Ed). **Environmental risk assessment of genetically modified organism**. Wallingford-CT: CABI Publishing, v.2, n.1, p.133-154, 2006.

VALLE, G.E.; LOURENÇÃO, A.L. Resistência de Genótipos de Soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), **Neotropical Entomology**, Jaboticabal-SP, v.31, n.1, p.285-295, 2002.

VIDOTTO, F.L.; MENDES, R.C.; VILELA, V.L.D.; SILVA, C.V.; SCHNEIDER, L.C.L. Avaliação do milho Bt frente aos danos de *Spodoptera frugiperda* e pragas secundárias em cultivo comercial no município de Araongas-PR In: VII EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, **Anais Eletrônico**, CESUMAR, MARINGÁ, 2011.