III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DA MOSCA BRANCA *Bemisia tabaci* MEAN1 A INSETICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DA SOJA

SUSCEPTIBILITY OF THE SILVERLEAF WHITEFLY *Bemisia tabaci* MEAN1 POPULATIONS TO INSECTICIDES APPLIED AT SOYBEAN CROPS

Apresentação: Pôster

Edson Araújo de Amorim¹; Luana Fernandes Barros²; Júlio Oliveira Anastácio³; Mauricélia Ferreira Almeida⁴; Edmar de Souza Tuelher⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00669>

Introdução

Recentemente tem havido o crescimento no Brasil da utilização cultivares de soja transgênicas que expressam genes de toxinas de *Bacillus thuringiensis* (Bt) para resistência às principais lagartas desfolhadoras da cultura da soja, *Glycine max* L. (TOMQUELSKI e THEODORO, 2017). Com isso, é esperado que haja a redução na aplicação de inseticidas para estes insetos e como consequência poderá haver o favorecimento de espécies não alvo destas toxinas (ZHAO et al., 2011).

Entre os insetos não alvo de ocorrência na soja tem-se a mosca branca, *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), que é um complexo de espécies crípticas de difícil distinção entre elas, e que causam perdas diretas e indiretas na cultura (DE BARRO et al., 2011). No Brasil o biótipo B, agora conhecido como MEAN1 (Middle East–Asia Minor 1), é predominante e tem aumentado a sua importância na cultura da soja (LOURENÇÃO e NAGAI, 1994; DE BARRO et al., 2011).

Porém, embora o controle deste inseto seja feito principalmente com o uso de inseticidas, existem poucos inseticidas registrados e efetivos para o controle de *B. tabaci* na cultura da soja (MAPA, 2018). Além disso, são desconhecidas a variação na suscetibilidade

¹ Engenharia Agrônoma, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), edsonamorins@hotmail.com

² Engenharia Agrônoma, UEMASUL, luananandes9@gmail.com

³ Engenharia Agrônoma, UEMASUL, aanastaciojulio07@gmail.com

⁴ Doutora em Entomologia, UEMASUL, mauricellia1@hotmail.com

⁵ Doutor em Entomologia, UEMASUL, edmar.tuelher@gmail.com

de populações desta espécie aos inseticidas comumente utilizados no Maranhão, principalmente devido ao cultivo da soja ser relativamente recente no estado. Dessa forma, este trabalho objetivou determinar a suscetibilidade a inseticidas de populações de *B. tabaci* coletadas em três municípios de duas regiões geográficas do estado do Maranhão, provendo portanto informações para o manejo da resistência a inseticidas nestas regiões produtoras de soja.

Fundamentação Teórica

Nos últimos anos, na região Amazônica e principalmente no estado do Maranhão, a área total cultivada e a produção da cultura da soja têm tido grande crescimento (CONAB, 2018). No entanto, mesmo com esse avanço produtivo e tecnológico da cultura da soja no estado, as pesquisas locais ainda são incipientes.

Um dos principais problemas enfrentados para o cultivo da soja é o ataque de insetos pragas durante todo seu ciclo, resultando em reduções na produção (GRIGOLLI et al., 2015). Com a ampla utilização da soja Bt visando reduzir o ataque de lagartas, o impacto desta tecnologia sobre população de organismos não alvo, como os insetos sugadores, ainda não foi completamente elucidado (OLIVEIRA et al., 2017).

Como a utilização de cultivares Bt pode favorecer o desenvolvimento de insetos não alvo da tecnologia devido a maior disponibilidade hospedeira e redução de aplicação de inseticidas (ZHAO et al., 2011), é esperado o aumento da infestação de *B. tabaci* nas áreas produtoras de soja. Consequentemente, haverá o aumento da pressão de seleção devido a aplicação de inseticidas para o controle desta espécie não alvo das toxinas Bt, o que pode levar ao surgimento de populações resistentes aos inseticidas empregados para o controle (KRANTHI et al., 2002).

Entre os inseticidas registrados para o controle de *B. tabaci* na cultura da soja estão aqueles com a mistura comercial de dois ingredientes ativos (I.A.), imidacloprid e beta-ciflutrina, que é amplamente utilizada e recomendada para o controle de *B. tabaci*, assim como para o controle de percevejos (GRIGOLLI, 2015). Portanto, determinar a suscetibilidade de populações de *B. tabaci* a estes inseticidas é uma ferramenta auxiliar para definir estratégias de manejo que retardem a evolução da resistência.

Metodologia

Insetos adultos de *B. tabaci* foram coletadas em três municípios maranhenses (Açailândia, Balsas e Imperatriz) e levados para o Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). Os insetos tiveram como substrato de alimentação plantas de berinjela da cultivar Embu, que eram trocadas periodicamente e infestadas com adultos recém emergidos para a manutenção das populações.

A suscetibilidade das populações aos inseticidas foi determinada através da exposição aguda de insetos adultos, não sexados e com até 48 horas de emergência, ao resíduo seco dos inseticidas. Foram testados os inseticidas (ingredientes ativos) utilizados para o controle de *B. tabaci*: imidaclopride, beta-ciflutrina e a mistura comercial de imidaclopride + beta-ciflutrina (EMBRAPA SOJA, 2013). As concentrações de campo recomendadas para cada ingrediente ativo e que foram bases para os experimentos foram: 100 g/ha (500 mg/L) de imidaclopride, 12,5 g/ha (62,5 mg/L) de beta-ciflutrina. Para a mistura dos dois ingredientes ativos a dose recomendada de campo utilizada foi 1 L/ha. As concentrações testadas variaram de 0,0001 a 60 vezes a concentração recomendada para aplicação na cultura considerando o volume de calda de 200 L/ha.

Plantas de soja da cultivar BRS Sambaíba (Embrapa, Brasília) foram levadas ao laboratório quando atingiram o estágio V2-V3, sendo os trifolíolos das plantas destacados e deixando-se apenas o folíolo central. Cada folíolo foi imerso em uma solução do inseticida e o pecíolo inserido dentro de um frasco de vidro com água para a manutenção da turgidez da folha. Após a secagem da calda inseticida cada folíolo foi mantido dentro de um pote plástico com tampa com um furo central no base do pote e que permitiu que a base do pecíolo do folíolo fosse mantida imerso na água dentro do frasco de vidro. Em cada pote foram liberados de 25-35 adultos de *B. tabaci* e a mortalidade avaliada após 48 horas de exposição. Concentrações crescentes dos inseticidas (6-8 concentrações) foram utilizadas para obter as curvas de concentração mortalidade-resposta para os inseticidas testados. Os dados de mortalidade foram corrigidos pela mortalidade no tratamento testemunha (ABBOTT, 1925) e as concentrações letais (CLs) determinados pelo procedimento PROC PROBIT (SAS Institute, 2011).

Resultados e Discussões

Os resultados de toxicidade aguda indicam haver diferença de suscetibilidade entre as populações de *B. tabaci* para o inseticidas imidacloprid beta-ciflutrina, isoladamente ou

mesmo para a mistura comercial destes inseticidas (Fig. 1A-C).

Para o inseticida beta-ciflutrina, a população de Balsas foi 2,20 e 1,69 vezes mais suscetível do que as populações de Açailândia e Imperatriz (Fig. 1A). Por sua vez, a diferença na suscetibilidade entre as populações de Açailândia e Imperatriz foi limiar, sendo a população de Imperatriz 1,29 vez mais suscetível, havendo sobreposição dos intervalos de confiança para as estimativas das concentrações letais (Fig. 1A).

Por outro lado, para o inseticida imidacloprid isoladamente, os resultados indicam também haver menor susceptibilidade da população de *B. tabaci* oriundas de Balsas se comparada àquelas provenientes de Açailândia e Imperatriz (2,86 a 3,42 vezes, respectivamente) (Fig. 1B). Embora possa ser observada uma inclinação da curva similar entre as populações de Açailândia e Balsas (Fig. 1B), o mesmo não ocorreu para a população de Imperatriz, sugerindo ser uma população mais heterogênea.

Já para a mistura comercial de beta-ciflutrina + imidacloprid, a população de Balsas também mostrou menor suscetibilidade, sendo cerca de 5,23 a 5,72 vezes menos suscetível do que as populações de Açailândia e Imperatriz respectivamente (Fig. 1C). No entanto, não foi observada diferença na suscetibilidade ao inseticida entre as populações de Açailândia e Imperatriz (Fig. 1C).

Portanto, pode ser observado que há uma tendência de que a população de Balsas tenha menor susceptibilidade aos inseticidas imidacloprid, isoladamente ou em mistura com beta-ciflutrina, do que as populações de Açailândia e Imperatriz. Isso pode ser explicado pelo fato da região de Balsas ter sido a pioneira no cultivo de soja no Maranhão dentre os três locais avaliados, o que possivelmente vem contribuindo para a seleção de organismos com baixa suscetibilidade aos inseticidas. Já a similaridade de resposta das populações de Açailândia e Balsas pode ser devida à maior proximidade geográfica destes dois locais. No entanto, a suscetibilidade ao inseticida beta-ciflutrina isoladamente não foi muito alta para as três populações, provavelmente por que este ingrediente ativo formulado isoladamente não ser recomendando para o controle de *B. tabaci* na soja (MAPA 2018). Por outro lado, o inseticida imidacloprid também é recomendado isoladamente e em mistura com outros inseticidas para o controle de *B. tabaci*, o que vem também a contribuir para a maior pressão de seleção destes inseticidas sobre *B. tabaci* (MAPA 2018).

Dessa forma, em Balsas, localizada no sul maranhense, já seria recomendada a adoção de estratégias para minimizar a evolução de resistência, principalmente quanto à mistura

comercial de imidacloprid e beta-ciflutrina ou ao inseticida imidacloprid isoladamente, que são inseticidas recomendados para o controle de *B. tabaci* e também para os percevejos que atacam a cultura da soja (GRIGOLLI, 2015; MAPA 2018). No entanto, na região tocantina do Maranhão, onde se localiza os municípios de Açailândia e Imperatriz, ainda parece ser de menor intensidade a pressão de seleção sobre a espécie *B. tabaci*, e consequentemente a suscetibilidade aos inseticidas testados ainda é alta.

Figura 1. Toxicidade de inseticidas a adultos de *Bemisia tabaci* para três populações coletadas no estado do Maranhão, Brasil. As linhas sólidas indicam concentrações letais estimadas e as linhas tracejadas os respectivos intervalos de confiança inferior e superior. As concentrações nos eixos das abscissas é o número de vezes a concentração recomendada para controle de *B. tabaci* para cada inseticida.

Conclusões

Os resultados obtidos indicam haver diferença na suscetibilidade de populações de duas regiões geográficas distintas no estado do Maranhão à mistura comercial dos inseticidas imidaclopride e beta-ciflutrina, ou a estes ingredientes ativos isoladamente. Portanto, estratégias de manejo para minimizar eventual risco de evolução da resistência a estes inseticidas fazem-se necessárias, inclusive com enfoque por região geográfica de acordo com a suscetibilidade apresentada aos inseticidas.

Referências

- Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p. 265-267, 1925.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Oitavo levantamento. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, v.5, n.8, 2018. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 28 mai. 2018.
- DE BARRO, P. J.; LIU, S.-S.; BOYKIN, L. M.; DINSDALE, A. B. *Bemisia tabaci*: a Statement of species status. **Annual Review of Entomology**, v. 56, p. 1–19, 2011.
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 265p. (Sistemas de Produção, n.16), 2013.
- GRIGOLLI, J.F.J. Pragas da Soja e Seu Controle. In: LOURENÇÃO, A.L.F. et al. (ed) **Tecnologia e produção: Soja 2014/2015**, Fundação MS, Curitiba: Midiograf, pp. 99-124, 2015
- KRANTHI, K. R. et al. Insecticide resistance in five major insect pests of cotton in India. **Crop Protection**, v. 21, p. 449–460, 2002.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.53, p.53-59, 1994.
- MAPA (2018) AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários, do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 25 agosto 2018.
- OLIVEIRA, C. E. S.; CARNEIRO, D. E. F.; TOSCANO, L. C.; FERREIRA, R. M. S.; ANDRADE, J. V. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius 889) biótipo B em soja transgênica e não-transgênica. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 11, p. 7-10, 2017.
- SAS INSTITUTE. SAS user's manual, version 9.3. **SAS Institute**, Cary NC. 2011.
- TOMQUELSKI, G.; THEODORO, C. Integração de tecnologias. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 231, p. 2-7, 2017.

ZHAO JH, HO P, AND AZADI H. Benefits of Bt cotton counterbalanced by secondary pests? Perceptions of ecological change in China. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 173, p. 985–994, 2011.