

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL COMO INDUTOR DE RESISTÊNCIA CONTRA A COLONIZAÇÃO DA MOSCA BRANCA NO FEIJOEIRO

BIOFERTILIZER AS INDUTOR OF RESISTANCE TO THE COLONIZATION OF AGAINST THE WHITEFLY IN THE BEAN PLANT

Gustavo Dias de Almeida^{1*}; Dirceu Pratissoli²;
Anderson Mathias Holtz²; Victor Bernardo Vicentini²

RESUMO

O potencial para populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) se tornarem resistentes a inseticidas tem estimulado o estudo de táticas alternativas para o Manejo Integrado de Pragas, como por exemplo, a indução de resistência na planta hospedeira. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fertilizante organomineral na redução da preferência para oviposição da mosca branca em plantas de feijão. Foram realizados testes com e sem chance de escolha para oviposição do inseto na cultivar de feijão carioca. O delineamento foi o inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e dez repetições. Foi realizada uma aplicação geral no solo, exceto para testemunha. Após o surgimento do primeiro par de folhas definitivo as aplicações foram via foliar, ficando os tratamentos da seguinte forma: 1) testemunha, 2) apenas uma aplicação no solo, 3) uma aplicação no solo mais uma aplicação foliar, 4) uma aplicação no solo mais duas aplicações foliares. O fertilizante organomineral causou efeito negativo na população da mosca-branca pela redução da oviposição. Dessa forma, esse produto pode ser eficiente no manejo da mosca branca em plantios de feijão.

Palavras chave: Mosca branca, feijão, resistência induzida, agricultura sustentável.

ABSTRACT

The potential for resistant *Bemisia tabaci* populations to develop as a consequence of intensive use of chemical insecticides has stimulated studies on integrated pest management tactics, for example, the induction of host-plant resistance. The objective of this work was to evaluate the effect of the biofertilizer in the resistance induction in bean to the whitefly. Tests were accomplished with free-choice and no-choice tests of oviposition preference of the insect in cultivating of carioca bean. The design was completely randomized, with four treatments, being accomplished a general application in the soil, except for witness. After the first definitive pair's of leaves appearance the applications were road leaf, being the treatments in the following way: 1, witness, 2) just an application in the soil, 3) an application in the soil one more application to foliate, 4) an application in the soil more two applications foliate. The biofertilizer caused negative effect in the population of the whitefly for the reduction of the oviposition. In that way, that product can be efficient in the handling of the whitefly in bean plantings.

Key word: Whitefly, bean, induced resistance, sustainable agriculture

INTRODUÇÃO

A mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) é uma das principais pragas da maioria das plantas cultivadas do mundo (Buntin *et al.*, 1993). Um dos problemas mais importantes causados pelo ataque dessa praga é a transmissão de

doenças viróticas do grupo de Geminivirus (Villas Bôas *et al.*, 2002). No feijoeiro, esses insetos têm ação toxicogênica, sendo que os maiores prejuízos são devido à transmissão de viroses, como o mosaico dourado do feijoeiro – BGMV e mosaico anão (Gallo *et al.*, 2002).

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, CEP.: 36.570-000, Viçosa-Minas Gerais, Brasil; e-mail: gdalmeida.ufv@hotmail.com, * Autor para correspondência.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Laboratório de Entomologia, CEP.: 29.800-000. Alegre-Espírito Santo, Brasil; E-mail: pratissoli@cca.ufes.br, aholtz@insecta.ufv.br, victorbvicentini@hotmail.com.

No Brasil, a *B. tabaci* ganhou maior destaque em meados de 1990/91, quando o biótipo B, também denominado *Bemisia argentifolii*, foi constatado atacando diversas culturas (Villas Bôas *et al.*, 1997). Apesar de apresentar as mesmas características morfológicas, o biótipo B demonstra maior resistência a inseticidas, melhor adaptação a diversas regiões e climas diferenciados, transmissão de vírus diferentes em diversas plantas e diferentes hospedeiros (Bellows & Perring, 1994).

Tradicionalmente o controle da *Bemisia* spp. é realizado através da utilização de produtos químicos. No entanto, o uso intensivo destes inseticidas pode provocar o ressurgimento da praga alvo, bem como o aparecimento de novas pragas, já que a maioria desses produtos possui alto nível de ação biológica e persistência no ambiente, prejudicando assim a saúde do consumidor e dos profissionais envolvidos nos processos de produção (Pratissoli, 2002).

Na busca de medidas alternativas ao controle químico, pesquisas relacionadas à resistência de plantas tem sido uma das práticas mais eficientes dentro do manejo integrado das pragas (Torres & Garcia, 1996). A resistência induzida, que consiste no aumento do nível de resistência da planta por meio da utilização de agentes externos (indutores), sem qualquer alteração do genoma da planta é uma alternativa de controle de fácil manejo e baixo custo (Stadnik, 2000).

O silício tem sido citado como um exemplo de indutor de resistência. Segundo Epstein (1999), o fornecimento de silício tem beneficiado muitas espécies vegetais, estimulando o crescimento e a produção, além de propiciar proteção contra estresses abióticos e diminuir a incidência de insetos-praga e doenças. A silificação da epiderme impede a penetração e a mastigação pelos insetos devido ao endurecimento da parede das células vegetais (Datnoff *et al.*, 1991). Conforme Basagli *et al.* (2003) a aplicação de silício reduziu a preferência e a reprodução *Schizaphis graminum* em plantas de sorgo e em trigo.

Dentre as fontes de silício, o silicato de cálcio (CaSiO_3) é a forma mais empregada na maioria dos produtos comerciais (Barbosa Filho *et al.*, 2000). Entre os produtos comercializados têm-se o fertilizante organomineral, cujo nome comercial é Ergofito®, que atua proporcionando uma rápida assimilação de nutrientes disponíveis, aumentando a produção de massa vegetal, fato que pode tornar a planta resistente a patógenos (Tecnobiol, 2005).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do uso do fertilizante organomineral, na redução da preferência para oviposição da mosca branca em plantas de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia do Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI) localizado Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, Brasil.

A criação de mosca branca foi realizada em estufa de telado anti-afídeo, utilizando-se plantas de feijão, tomate e pimentão plantados diretamente no solo, com esterco bovino mais NPK (04-14-08).

Após a obtenção de altas infestações de mosca branca nas plantas hospedeiras dentro da casa de vegetação, iniciou-se os testes com o fertilizante organomineral (Ergofito®). Adultos de mosca branca foram submetidos a dois testes distintos. No primeiro teste não houve chance de escolha, ao contrario do segundo, em que os insetos foram submetidos à livre escolha.

Para os dois testes realizou-se o plantio de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) var. carioca, plantadas em garrafas pet cortadas ao meio com 1 litro de solo, em local livre de mosca branca. Foram realizados 4 tratamentos com 10 repetições, cada um recebeu diferentes números de aplicações do fertilizante organomineral a 0,5% de concentração em água. Foi realizada uma aplicação geral no solo, exceto para testemunha. Após o surgimento do primeiro par de folhas definitivo foi realizada uma segunda aplicação nos 2º e 3º tratamentos e 15 dias após foi realizada uma terceira aplicação no 3º tratamento. Ao atingir o número de aplicações desejada para cada tratamento foi realizado os testes.

No teste de livre escolha, as plantas de feijão tratadas com o fertilizante organomineral e plantas limpas foram colocadas dentro de uma gaiola (1,0 x 0,8 x 1,0 m) de telado anti-afídeo. Os adultos de *B. tabaci*, foram coletados com um aspirador manual, das plantas dentro da casa de vegetação do NUDEMAFI e liberados na gaiola de telado anti-afídeo, na proporção de 10 adultos por planta. Sendo realizado dez repetições por tratamento. Sete dias após a liberação dos insetos, as folhas das plantas foram retiradas e levadas ao laboratório de entomologia para avaliar o índice de postura do inseto.

No teste sem chance de escolha (confinamento), utilizou-se gaiolas individuais para cada repetição. As gaiolas foram feitas com garrafas pet transparentes, as quais tiveram parte de sua lateral substituída por tecido tipo filó, permitindo a fotossíntese. Os adultos de *B. tabaci*, foram coletados com um aspirador manual das plantas dentro da casa de vegetação do NUDEMAFI e acondicionados nas gaiolas (garrafas pet), que continham os tratamentos citados anteriormente. Foram colocados 10 adultos de mosca branca por planta em cada tratamento, sendo cada repetição composta por uma gaiola com uma planta de feijão. Sete dias após a inoculação dos insetos, as folhas das plantas foram retiradas e levadas ao laboratório de entomologia para avaliar o índice de postura do inseto.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e dez repetições, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do Software SAEG 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TESTE DE LIVRE ESCOLHA

O fertilizante organomineral afeta a preferência para a oviposição da *B. tabaci* em folhas de feijão (Tabela 1). Porém, planta que receberam apenas uma aplicação do fertilizante organomineral via solo, não apresentaram diferença significativa da testemunha. O efeito mais notável da redução da oviposição da mosca branca foi observado no tratamento com duas e três aplicações (Tabela 1). Semelhante a esses resultados Correa *et al.* (2005), concluíram que o silicato de cálcio e o acibenzolr-methyl (BTH), aplicados em plantas de pepino, induzem a não preferência para a oviposição de *B. tabaci* (biótipo B) em condição de livre escolha. Paschoalati & Leite (1995) também relatam que a proteção induzida é dependente do intervalo de tempo que ocorre entre o tratamento com o indutor e a subsequente inoculação da planta, não sendo suficiente apenas uma aplicação para atingir o nível de resistência desejado, pois este processo envolve a síntese e o acúmulo de substâncias que as conferem resistência à planta. Desta forma, observa-se que quando há uma chance de escolha, a mosca branca preferiu ovipositar em substratos sejam favoráveis ao desenvolvimento das ninfas. Resultados semelhantes foram apresentados por Villas Bôas *et al.* (2002).

Tabela 1

Número médio de ovos de *B. tabaci* em plantas de feijão tratados com fertilizante organomineral com chance de escolha

Tratamentos	Número médio de ovos por planta
Três aplicações	5,4 ± 0,45 A
Duas aplicações	5,6 ± 0,62 A
Uma aplicação	20,4 ± 2,60 B
Testemunha	21,6 ± 2,54 B

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TESTE DE CONFINAMENTO

Os resultados observados foram semelhantes ao teste de livre escolha (Tabela 2). Contraditório a esses resultados Correa *et al.* (2005), não constataram redução na preferência da oviposição da mosca branca. No entanto, observaram redução na taxa de sobrevivência desse inseto durante seu ciclo. Nesse mesmo sentido, Inbar *et al.* (2001) não observaram redução na oviposição da mosca branca em folhas de algodão jovens tratadas com acibenzolr-methyl (BTH), em teste de confinamento. O efeito mais notável da redução da oviposição da mosca branca, assim como no teste de livre escolha, foi observado no tratamento com duas e três aplicações do fertilizante organomineral (Tabela 2).

De acordo com Correa *et al.* (2005) o tratamento com silicato de cálcio e BTH não afetaram a duração da fase de ovo de *B. tabaci* biótipo B. Porém, diferenças significativas foram observadas

Tabela 2

Número médio de ovos de *B. tabaci* em plantas de feijão tratados com fertilizante organomineral sem chance de escolha

Tratamentos	Número médio de ovos por planta
Três aplicações	3,30 ± 0,28 A
Duas aplicações	3,40 ± 0,32 A
Uma aplicação	32,70 ± 3,52 C
Testemunha	17,10 ± 2,10 B

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

no desenvolvimento 1º ao 4º ínstar das ninfas, reduzindo assim o ciclo total da mosca branca em (35,4%) em relação à testemunha. Nesse mesmo sentido Costa & Moraes, (2006) sugerem que a aplicação de silício ou BTH pode proporcionar uma proteção às plantas de trigo, afetando negativamente a reprodução e o desenvolvimento do pulgão-verde *Schizaphis graminum*.

A indução de resistência torna possível a produção de alimentos saudáveis, sem a utilização de produtos químicos (Cavalcanti *et al.*, 2005). Sendo assim, a utilização do fertilizante organomineral na cultura do feijão pode ser uma alternativa viável no manejo da mosca branca, bem como de outras pragas que atacam esta cultura. No entanto, é importante avaliar esse produto como

indutor de resistência em outras culturas, espécies de insetos pragas e em diferentes concentrações, objetivando maior eficiência dentro do manejo integrado de pragas.

CONCLUSÃO

Os resultados observados indicam que as aplicações do fertilizante organomineral no feijoeiro podem induzir a síntese de substâncias químicas de defesa afetando negativamente a preferência da *B. tabaci* para oviposição. Dessa forma o fertilizante organomineral pode ser eficiente no manejo dessa praga em plantios de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA FILHO, M.P.; SNYDER, G.H.; PRABHU, A.S.; DATNOFF, L.E.; KORNDORFER, G.H. 2000.** Importância do silício para a cultura do arroz: uma revisão de literatura. Piracicaba. Informações agronômicas. 89, 11 p.
- BASAGLI, M.A.B.; MORAES, J.C.; CARVALHO, G.A.; ECOLE, C.C.; GONÇALVES, R.C.R. 2003.** Effect of sodium silicate on the resistance of wheat plants to green-aphids *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae). Neotropical Entomology, v. 32, p. 659-663.
- BELLOWS, JR., T.S.; PERRING, T.M.; GILL, R.J.; HEADRICK, D.H. 1994.** Description of a species of Bemisia (Homoptera: Aleyrodidae). Annals of the entomological Society of America, v. 87, p. 195-206.
- BROWN, J.K. 1994.** Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agroecosystems worldwide. Plant Prot. Bull, v. 42, p. 3-32.
- BUNTIN, G.D.; GILBERTZ, D.A.; OETTING, R.D. 1993.** Chlorophyll loss and gas exchange in tomato leaves after feeding injury by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, v. 86, p. 517-522.
- CORREA, R.S.B.; MORAES, J.C.; AUAD, A.M.; CARVALHO, G.A. 2005.** Silicon and acibenzolar-S-methyl as resistance inducers in cucumber, against the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B. Neotropical Entomology, v. 34, n. 3, p. 429-433.
- CAVALCANTI, L.S.; PIERO R.M.; CIA P.; PASCHOALATI S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMERO, R.S. 2005.** Indução de resistência a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ. 263 p.
- COSTA, R.R.; MORAES, J.C. 2006.** Effects of silicon acid and of acibenzolar-S-methyl on *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) in wheat plants. Neotropical Entomology, v. 35, n. 6, p. 834-839.
- DATNOFF, L.E.; RAID, R.N.; SNYDER, G.H.; JONES, D.B.; 1991.** Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. Plant Disease, v. 75, p. 729-732.
- EPSTEIN, E. 1999.** Silicon. An. Rev. Plant Phys. Plant Mol. Biol., v. 50, p. 641-664.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, J.D.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002.** Pragas das Plantas e Seu Controle. Manual de Entomologia Agrícola. Piracicaba. FEALQ. cap. 12, p. 463.
- INBAR, M.; DOOSTDAR, H.; GERLING, D.; MAYER, R.T. 2001.** Induction of systemic acquired resistance in cotton by BTH has a negligible effect on phytophagous insects. Entomol. Exp. Appl, v. 99, p. 65-70.
- PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. 1995.** Hospedeiro: mecanismo de resistência. In: Bergamin Filho; Kimati H; Amorim L (eds.). Manual de fitopatologia—Princípios e conceitos. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 417-454.
- PRATISSOLI, D. 2002.** Manejo de pragas em hortaliças com ênfase em controle biológico. In: Memórias Sociedad Colombiana de Entomologia SOCOLEN. Monteiro, Colômbia. p. 5-10.
- SAVANT, N.K.; KORNDORFER, G.H.; DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H. 1999.** Silicon nutrition and sugarcane production: a review. Journal of Plant Nutrition, v. 22, p. 1853-1903.
- STADNIK, M. 2000.** Indução de resistência a oídios. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 23. Campinas. Anais do Congresso Paulista de Fitopatologia. Campinas: GPF. p. 176-181.
- TORRES E; GARCIA C. 1996.** Realidades y perspectivas del fenómeno de la resistencia inducida de plantas a fitopatógenos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. p. 16.
- TECNOBIOL S.A. FERTILIZANTES DO BRASIL. 2005.** Departamento Técnico/Comercial. Boletim Técnico Ergofito®. 5 p.
- VILLAS BÓAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. 2002.** Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. Horticultura Brasileira, v. 20, p. 71-79.
- VILLAS BÓAS, G.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, D.; BEZERRA, I.C. 1997.** Manejo integrado de mosca-branca Bemisia argentifolii. Embrapa Hortaliças, (Circular Técnico), n. 9, 11 p.