



Plantas cultivadas de forma orgânica podem influenciar o comportamento de herbívoros?

Can organic plants influence the behavior of herbivores?

BEZERRA, R.H.S.¹; ALVES, M.R.S.²; AMBROGI, B.G.³; SANTOS, J.L.⁴; SILVA, E.C.⁵

¹Universidade Federal de Sergipe, rannaheidy@hotmail.com; ² Universidade Federal de Sergipe, marluceregina.eco@hotmail.com; ³Universidade Federal de Sergipe, bianca.ambrogi@gmail.com; ⁴ Universidade Federal de Sergipe, jucileide_jucy@hotmail.com; ⁵ Universidade Federal de Sergipe, elizaciriaco@gmail.com.

Eixo Temático: Manejo de agroecossistemas de base ecológica

Resumo: Segundo a teoria da trofobiose, o uso indiscriminado de fertilizantes e agrotóxicos afeta o estado nutricional da planta e a sua resistência ao ataque de pragas e patógenos. Sendo assim, objetivou-se avaliar se plantas de couve-manteiga, cultivadas em diferentes sistemas (orgânico e convencional) podem influenciar a atratividade do pulgão *Liphapis erysimi*, além de verificar possíveis diferenças nos parâmetros bioquímicos. As couves foram plantadas em um substrato com adubação convencional (NPK) e um orgânico (húmus). Foram realizados bioensaios de olfatométrica para observar a atratividade do pulgão, e obtidas as concentrações de proteínas livres e carboidratos solúveis. Não houve diferença significativa entre os parâmetros bioquímicos, apesar das plantas do tratamento convencional terem sido mais atrativas para o pulgão. Esse resultado sugere que os pulgões podem ser mais sensíveis a pequenas alterações que ocorrem nas plantas, do que os equipamentos utilizados nas análises.

Palavras-chave: cultivo orgânico; cultivo convencional; teoria da trofobiose; couve, pulgão.

Keywords: organic cultivation; conventional cultivation; trophobiosis theory, cabbage, aphid.

Introdução

A Teoria da Trofobiose, proposta por Francis Chaboussou em 1969, relaciona o estado nutricional das plantas à resistência ou suscetibilidade ao ataque de pragas e patógenos, ou seja, uma planta somente será atacada se o seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias solúveis nutricionais corresponderem às exigências tróficas do herbívoro ou patógeno em questão (CHABOUSSOU, 1999).

O desequilíbrio de macro e micronutrientes na planta pode provocar o estado de proteólise nos tecidos vegetais, promovendo o excesso de aminoácidos livres e açúcares redutores utilizáveis pelos herbívoros e patógenos (PINHEIRO; BARRETO, 1996; POLITO, 2006). No entanto, quando há um equilíbrio nutricional da planta, estimula-se a proteossíntese, gerando um baixo teor de substâncias solúveis, tornando as plantas menos atraentes aos ataques de pragas e doenças (JIANG; CHENG, 2003). Dessa maneira, uma planta desequilibrada nutricionalmente torna-se mais suscetível ao ataque do que outra em condições nutricionais adequadas (ZAMBOLIM; VENTURA, 1993).



Perturbações nos processos de proteossíntese e no metabolismo dos carboidratos podem ser provocadas por desequilíbrios minerais no solo, devido ao uso de adubos minerais de alta solubilidade, e na planta, pelo uso de agrotóxicos orgânicos sintéticos, podendo interferir na fisiologia do vegetal (ALVES *et al.*, 2001).

Visando colaborar com estudos relativos à teoria da trofobiose, o presente trabalho objetivou observar a influência da adubação orgânica e convencional na atratividade do pulgão (*Lipaphis erysimi*) às plantas de couve (*Brassica oleracea*), além de verificar possíveis diferenças nos parâmetros bioquímicos entre as plantas cultivadas nos diferentes tratamentos.

Metodologia

Esse estudo foi realizado entre os meses de agosto de 2017 a agosto de 2018. A população do pulgão (*Lypahis erysimi*) utilizada nos bioensaios, de preferência olfativa, foi proveniente de plantas de couve cultivadas em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Sergipe (DEA), Sergipe-SE. Para sua manutenção, as plantas de couve foram cultivadas a partir da sementeira de genótipos comerciais de *Brassica oleracea*, Grupo Acephala, utilizando-se o substrato comercial Vitaplan®. A criação dos pulgões foi mantida em gaiolas de plástico teladas (0,45x 0,45x 0,45m, malha de 149µm, LabCreation, Piracicaba, SP) para evitar sua fuga.

O cultivo das plantas utilizadas nos bioensaios de preferência olfativa foi realizado de maneira semelhante à descrita para a manutenção da população de pulgão. Após 30 dias de sementeira, as mudas foram transplantadas para vasos de 2,6L contendo os seguintes tratamentos: T1 = convencional, com 2,6kg de solo + 1,0g de NPK (10-15-10) + 2g de calcário e T2 = orgânico, com 2,6kg de solo + 26,6g de húmus.

Para realização dos bioensaios, foi utilizado um olfatômetro em Y conectado a câmaras de vidro fechadas, onde foram dispostas as plantas de cada tratamento (T1 e T2). Foi registrada a escolha dos pulgões entre as duas fontes de odor, conforme a metodologia descrita por Sabelis e Van De Baan (1983). Cada um dos braços do olfatômetro foi conectado a uma fonte de odor presente na câmara de áreação, e na base do tubo principal, os pulgões foram dispostos individualmente.

Antes de iniciar os testes, os pulgões foram retirados das plantas e dispostos separadamente em *ependorfs*, permanecendo sem alimento por no mínimo 2h. Cada indivíduo foi observado durante 20 minutos, sendo considerada resposta quando o pulgão ultrapassasse a metade de um dos braços menores do Y. Os resultados foram analisados através do teste Binomial, unicamente entre aqueles indivíduos que responderam a um dos tratamentos.



Para as análises dos parâmetros bioquímicos, foram coletadas folhas intermediárias completamente desenvolvidas em sete plantas de couve por tratamento. Dessas folhas, foram pesadas 0,5g. O extrato foliar foi preparado por maceração com a utilização de almofariz e pistilo, e 5mL de solução tampão fosfato monobásico 0,1M, contendo EDTA a 0,1mM e centrifugado a 4000 RPM por 20 min em centrífuga refrigerada a 0°C. Ao final, foi obtida um total de quatorze amostras, sendo sete de cada tratamento (T1 e T2).

Para analisar a concentração de proteínas solúveis, foi realizado o método de Bradford (1976). Nesta análise, 20µL do extrato bruto + 180µL de água destilada foram dispostos em um tubo de ensaio e diluído 10 vezes. Posteriormente, foi adicionado 2mL do reagente de Bradford. Para analisar a concentração de carboidratos solúveis, 50µL do extrato bruto + 950µL de água destilada + 500µL de solução Fenol (5%) + 2,5mL de ácido sulfúrico concentrado, foram dispostos em um tubo de ensaio e diluídos em 20 vezes. A leitura de proteínas e carboidratos foi realizada por espectrofotometria.

Para verificar se existiam diferenças nas concentrações de proteínas e carboidratos solúveis entre os tratamentos, foi realizado Teste T.

Resultados e Discussão

Foi observado que os pulgões preferiram as plantas cultivadas de forma convencional (N=50) às aquelas cultivadas de forma orgânica (N=30) (P= 0,03) (Figura 1), sugerindo um provável desbalanço nutricional nas plantas de couve adubadas de tal forma.

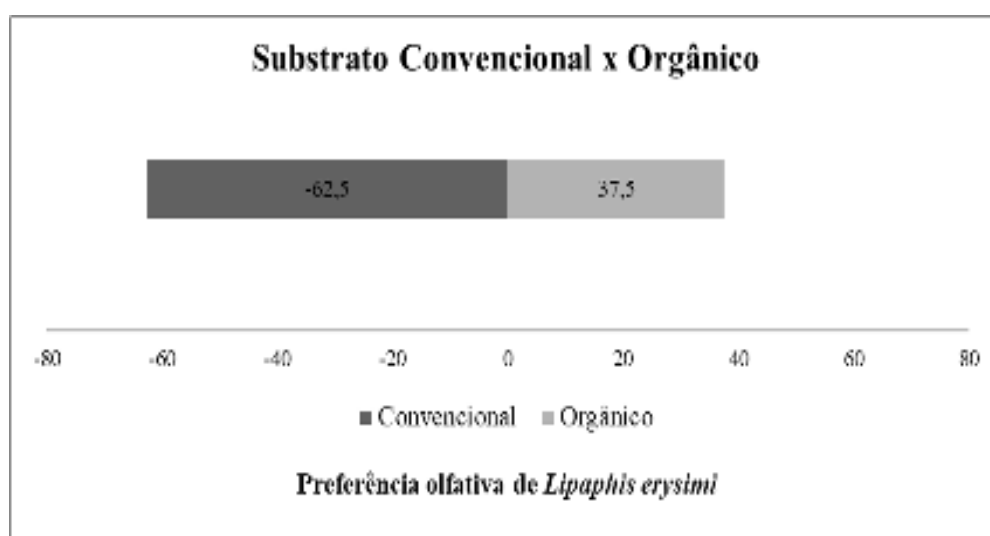


Figura 1. Porcentagem de resposta olfativa de *Lipaphis erysimi* para plantas de couve cultivadas de forma orgânica e convencional, em olfatômetro "Y", São Cristóvão, 2018. As barras representam as respostas dos pulgões. N=número de respostas.



As plantas cultivadas organicamente tendem a suportar melhor o ataque de herbívoros, comparadas com as plantas adubadas quimicamente, ou seja, sofrem menor incidência de pragas e, conseqüentemente, menores danos na produção (SOARES *et al.*, 2013). Essa menor resistência pode ocorrer, pois geralmente plantas adubadas com fertilizantes convencionais possuem um maior teor de aminoácidos livres e açúcares solúveis que atraem um número maior de herbívoros. Já nas plantas cultivadas com adubação orgânica, a solubilização ocorre de forma gradual, permitindo a formação de cadeias de proteínas, dificultando, dessa maneira, a digestão por parte dos herbívoros (PINHEIRO; BARRETO, 1996). De maneira semelhante, outras pesquisas demonstram a preferência dos herbívoros por plantas com adubação química. Foi observado que a lagarta *Spodoptera frugiperda* prefere plantas de milho com adubação química, aumentando a sua incidência e desenvolvimento nessas plantas (ROEL *et al.*, 2017).

As análises da concentração de proteínas ($P= 0.1003$) e carboidratos solúveis ($P= 0.9513$) nas folhas de couve, não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos. Foram observadas as concentrações médias de proteínas de 2944,1 mg/g e 4111,8 mg/g de massa foliar, e de carboidratos solúveis de 44,08 mg/g e 43,02 mg/g de massa foliar, para os cultivos orgânico e convencional, respectivamente. Esses resultados diferem dos obtidos em estudo recente, também realizado pelo Laboratório de Ecologia Química (UFS), onde plantas de couve cultivadas de forma convencional apresentaram uma alta concentração de proteínas solúveis, quando comparadas às cultivadas de maneira orgânica, sugerindo que esse aumento pode estar associado ao excesso de adubos nitrogenados, no caso a utilização da ureia nas plantas convencionais (SOUZA, 2016).

No presente estudo, a adubação convencional foi composta apenas por NPK, seguindo a recomendação técnica utilizada para a cultura (SOBRAL, 2007), não havendo aplicação de ureia. Esse fato pode ter contribuído para as plantas não apresentarem diferenças significativas nos teores de proteínas e carboidratos solúveis.

Conclusões

As concentrações de proteínas e carboidratos solúveis nas folhas de couve cultivadas de forma orgânica e convencional não apresentaram diferenças significativas, apesar das plantas do tratamento convencional terem sido mais atrativas para o pulgão *Lipaphis erysimi*. Esse resultado sugere que possivelmente os pulgões podem ser mais sensíveis a pequenas alterações que ocorrem nas plantas, do que os equipamentos que foram utilizados nas análises.

Diante do exposto, nota-se a necessidade de mais estudos envolvendo a preferência olfativa dos herbívoros para sistemas de cultivo orgânico e convencional, buscando-se maior conhecimento a respeito da Teoria da Trofobiose.



Referências bibliográficas

ALVES, S.B. et al. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 21, p.16-21, 2001

BRADFORD, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: A teoria da Trofobiose**. Porto Alegre: L & PM, 1999, 2ª ed., 272 p.

JIANG, M.; CHENG, J. Feeding, oviposition and survival of overwintered rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) adults in response to nitrogen fertilization of rice at seedling stage. **Applied Entomology and Zoology**, v. 38, n. 4, p. 543-549, 2003.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. **MB 4: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Arapiraca, AL: Fundação Juquira Candiru/MIBASA, 1996, 269 p.

POLITO, W.L. The trofobiose theory and organic agriculture: the active mobilization of nutrients and the use of rock powder as a tool for sustainability. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.78, n. 4, p. 765-779, 2006.

ROEL, A.R. et al. Ocorrência em campo e desenvolvimento em laboratório de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Noctuidae) em milho com adubação orgânica e química. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v. 10, n. 1, p. 67-73, 2017.

SABELIS, M.W.; VAN DE BAAN, H.E. Location of distant spider mite colonies by Phytoseiid predators: Demonstration of specific kairomones emitted by *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 33, n. 3, p. 303-314, 1983.

SOARES, C. G. et al. Distribuição de mosca branca em tomateiro fertilizado com adubação mineral e orgânica em ambiente protegido. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 1, p. 43-48, 2013.

SOBRAL, L. F. et al. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 251p.



SOUZA, C. V. **Plantas cultivadas de forma orgânica podem influenciar a atratividade de herbívoros?** 29f. Monografia (Ecologia) – Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe. 2016.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a Doenças Induzidas pela Nutrição Mineral das Plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 1, p. 275-318, 1993.