



Proteossíntese de folhas de feijoeiro tratadas com preparados homeopáticos e sua influência em *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)

*Proteins synthesis of bean leaf treated with homeopathic preparations and its influence in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)*

SANTIAGO, Gabriela de Melo¹, CARGNELUTTI,

Denise¹, GARBIN, Egabrieli¹, CAETANO, Luana¹, DEBONI, Tarita Ciria^{1,2}

¹Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim, RS, Brasil.

gabrielademelosantiago@outlook.com; denisecargnelutti@uffs.edu.br;

egabrielgarbin123@gmail.com; luanacaetano140@gmail.com; tarita.deboni@uffs.edu.br; ²Programa

de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS.

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: A teoria da trofobiose pressupõe que plantas em estado de proteólise são atrativas aos insetos, devido aos açúcares redutores e aminoácidos livres. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos preparados homeopáticos *Arsenicum album*, *Silicea*, *Sulphur* e *Staphisagria* no conteúdo de proteínas em plantas de feijoeiro, bem como seus efeitos na biologia da lagarta de *Helicoverpa armigera*. Foi feita quantificação de proteína nas folhas de feijoeiro, nas lagartas de *H. armigera* e nas suas fezes, bem como avaliação de massa inicial e final. Como resultado observou-se um aumento nos teores de proteína nas folhas de feijoeiro e o não aumento de proteína das lagartas o que pode indicar equilíbrio da proteossíntese da folha e dificuldade de assimilação dessa proteína pela *H. armigera*. Os preparados homeopáticos *Staphisagria* 12CH e *Arsenicum album* 6CH aumentaram o ganho de peso das lagartas *H. armigera*, enquanto o *Arsenicum album* 6CH e *Silicea* 6CH aumentaram os teores de proteína das folhas de feijoeiro.

Palavras-chave: altas diluições; lagarta; *Phaseolus vulgaris*; trofobiose.

Keywords: high dilutions; caterpillar; *Phaseolus vulgaris*; trophobiosis.

Abstract: The trophobiosis theory assumes that plants in a state of proteolysis are attractive to insects due to reducing sugars and free amino acids. The present work aimed to evaluate the effect of *Arsenicum album*, *Silicea*, *Sulphur* and *Staphisagria* homeopathic preparations on the protein content of common bean plants, as well as their effects on *Helicoverpa armigera* caterpillar biology. Protein quantification was done on bean leaves, *H. armigera* caterpillars and their feces, as well as initial and final mass evaluation. As a result there was an increase in bean leaf protein content and no increase in caterpillar protein, which may indicate a balance of leaf proteosynthesis and difficulty in assimilating this protein by *H. armigera*. Homeopathic preparations *Staphisagria* 12CH and *Arsenicum album* 6CH increased the weight gain of *H. armigera*, while *Arsenicum album* 6CH and *Silicea* 6CH increased the protein content of bean leaves.

Introdução

As plantas estão constantemente sujeitas ao ataque de insetos-pragas que causam grandes perdas econômicas nas lavouras, o que leva as plantas a produzirem



substâncias tóxicas como mecanismo de defesa. Uma dessas substâncias são os inibidores da proteinase (PIs), enzima essencial para digestão dos insetos (GIRI et al., 2003). A *H. armigera* é uma praga capaz de se adaptar a diferentes PIs, o que a torna um grande problema em lavouras. A espécie *H. armigera* também possui um alto potencial reprodutivo, diapausa facultativa e alta mobilidade, além de ser um inseto polifágico extremamente voraz que pode atingir diferentes partes das plantas desde folha, caule, flor, fruto, provocando profundas perdas em diversos países do mundo (ÖZGÜR; YÜCEL; ÖKTEM, 2009).

Segundo a teoria da trofobiose, todo vegetal encontra-se suscetível ao ataque de pragas quando têm aminoácidos livres e açúcares redutores presentes em seu metabolismo, ou seja, a planta apresenta um desequilíbrio metabólico que facilita a entrada de patógenos e insetos-pragas. A trofobiose contribui para a agroecologia ao manter a resistência fisiológica vegetal e sustentabilidade do agroecossistema (Vilanova & Silva Júnior, 2009).

De acordo com Golparvar e Naseri(2016)o feijoeiro vem sendo cultivado há muitos anos, e para atender essa grande demanda, tem sido feito o uso de sementes transgênicas, fertilizantes químicos e inseticidas que acabaram selecionando espécies de insetos resistentes ou muito adaptadas como a lagarta *H. armigera*.

Neste sentido, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento de métodos de manejo e restabelecimento do equilíbrio no sistema agropecuário para que se possam produzir feijões de qualidade e livres de substâncias tóxicas e do ataque de pragas. Dentre esses métodos o uso da homeopatia na agricultura tem ganhado destaque e estudos recentes demonstraram aumento de resistência de plantas ao ataque de pragas e doenças, e em alguns casos o uso da homeopatia auxilia inclusive na desintoxicação por metais (BAUMGARTNER et al., 2000). A homeopatia foi idealizada por Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755-1843), baseada no princípio da cura pelo semelhante a partir da diluição e dinamização de medicamentos mantendo somente a informação no produto final. Muitos estudos foram feitos em humanos e animais, porém é sabido que o princípio se aplica a todas as formas vivas (BONATO, 2007).Conforme Toledo et al. (2011)existem preparados homeopáticos que promovem aprimoramento das características fisiológicas da planta e indução de resistência sistêmica.

Desse modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos preparados homeopáticos *Arsenicum album*, *Silicea*, *Sulphur* e *Staphisagria* no conteúdo de proteínas em plantas de feijoeiro, bem como seus efeitos na biologia da lagarta de *H. armigera*.

Metodologia

O trabalho foi conduzido na estufa e no laboratório de Entomologia e Bioquímica da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim – RS. Sementes de feijão



preto, cultivar Esteio, foram semeadas em vasos de 8 litros contendo substrato preparado com terra, areia e composto orgânico (1:1:1). A partir da emergência das plântulas, foram aplicados os tratamentos diluídos na proporção de 1%, aplicados em um volume de 40 ml por vaso, depositados sobre o substrato, em intervalos de 5 dias, por um período de 19 dias.

Os preparados homeopáticos foram selecionados por analogia com a matéria médica e as dinamizações escolhidas foram resultantes de trabalhos prévios. Sendo então os tratamentos: *Sulphur* 6CH, *Staphisagria* 12CH, *Arsenicum album* 6CH, *Silicea* 6CH, e testemunha com água destilada. Todos os preparados homeopáticos foram adquiridos prontos em farmácia.

Após a total abertura das folhas cotiledonares, foram retiradas as duas folhas, separadas em sacos de papel, sendo uma reservada para análise de proteína e outra para alimentar às lagartas.

As lagartas de *H. armigera* de 2º instar foram pesadas e mantidas em jejum por 24 horas. Após este período foram colocadas em placas de Petri contendo papel filtro umedecido com água destilada, nas quais foi ofertada 1 g de folha cotiledonar do feijoeiro. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada repetição composta por um conjunto de 4 lagartas. As placas foram mantidas em BOD a 25 °C por três dias.

Após o período de três dias, no qual houve o consumo total das folhas, as lagartas foram recolhidas, pesadas (o ganho de peso foi calculado conforme a fórmula: Massa final (Mf) – Massa inicial (Mi)) novamente e congeladas para posterior análise de proteína. As fezes das lagartas foram recolhidas ao longo do período e também foram analisadas.

Amostras de duas lagartas inteiras foram maceradas com 2 ml de tampão fosfato de sódio 0,04 M (pH 7,00). O homogeneizado foi centrifugado a 3000 rpm por 5 min a 4°C e o sobrenadante foi coletado para posterior doseamento de proteína solúvel, utilizando-se o reagente de cor azul de comassie e as leituras registradas a 595 nm em espectrofotômetro.

Amostras de 1g de fezes foram maceradas com 6 ml de tampão fosfato de sódio 0,04 M (pH 7,00). O homogeneizado foi centrifugado a 15000 rpm por 20min a 4°C e o teor de proteína do sobrenadante coletado foi observado utilizando o método anterior.

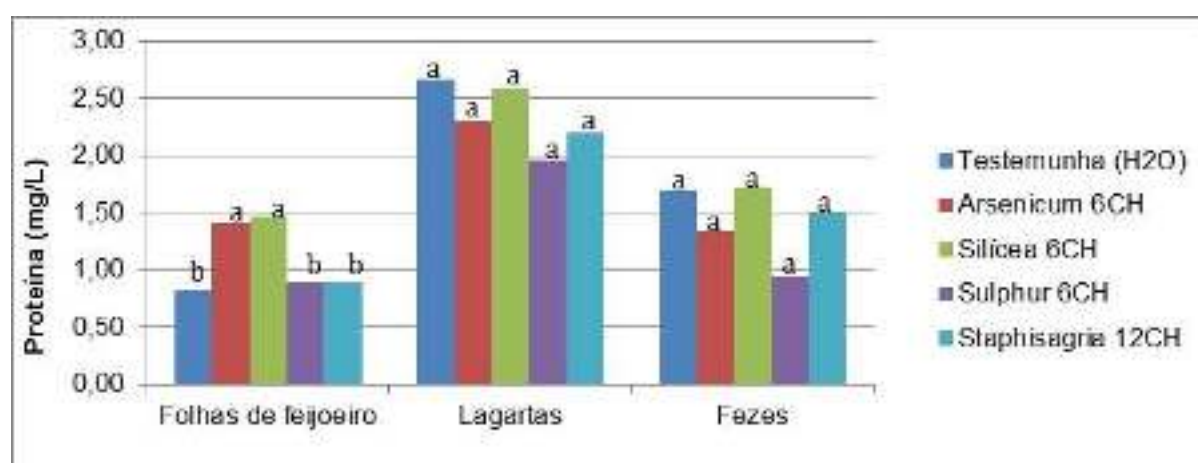
Amostras de 1g de folha cotiledonar da mesma planta que foi ofertada às lagartas foram maceradas com o 4 ml do mesmo tampão e o homogeneizado foi centrifugado a 10000 rpm por 20 min e o sobrenadante coletado e armazenado para posterior análise protéica conforme o mesmo método.



Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$) utilizando-se o software de estatística Sisvar 5.6.

Resultados e Discussão

As folhas de feijoeiro que receberam os tratamentos homeopáticos *Silicea* 6CH e *Arsenicum* 6CH apresentaram os maiores índices de proteína (mg/L), diferindo significativamente da testemunha (Figura 1).

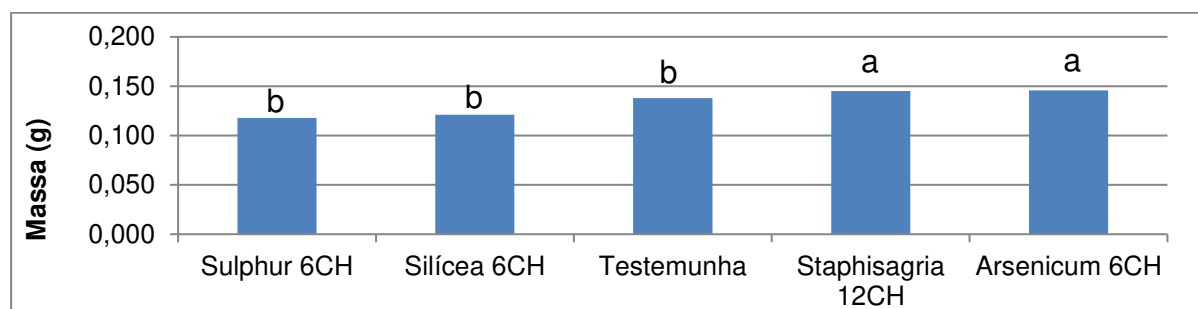


CV (%) 27,39 16,56 31,87

Figura 1. Teor de proteína solúvel (mg/L) em folhas de feijoeiro tratado com preparados homeopáticos e em lagartas e fezes de *Helicoverpa armigera*. Erechim, RS, 2019.

Não houve alteração significativa no conteúdo de proteína de *H. armigera*, embora tenha ocorrido diferença significativa nas folhas. Este fato poderia indicar uma menor herbivoria com o incremento das quantidades de proteína da folha, nas quais o tratamento homeopático a tornaria mais resistente dificultando sua ingestão ou inibindo enzimas digestivas conforme Giri et al. (2003).

Lagartas alimentadas com folhas de feijoeiro tratado com *Arsenicum* 6CH e *Staphisagria* 12CH apresentaram maior ganho de peso (Figura 2). Este resultado pode estar associado ao aumento dos teores de proteína da folha do feijoeiro.



CV (%) 12,05



Figura 2. Ganho de peso de lagartas de *Helicoverpa armigera* alimentadas com folhas de feijoeiro tratado com preparados homeopáticos. Erechim, RS, 2019.

Observou-se que os preparados homeopáticos são capazes de incrementar o teor de proteína das plantas que pode ser uma forma de melhorar sua resistência a pragas. Embora tenha se observado um incremento nos teores de proteína da folha, não houve diferença significativa nos teores de proteína da lagarta e das fezes, o que pode indicar uma dificuldade de assimilação provocada pelos preparados homeopáticos pela melhoria/equilíbrio da proteossíntese da planta conforme foi afirmado por Vilanova e Silva Júnior (2009).

Conclusões

Os preparados homeopáticos *Staphisagria*12CH e *Arsenicum album* 6CH aumentaram o ganho de peso das lagartas *H. armigera*, enquanto o *Arsenicum album* 6CH e *Silicea* 6CH aumentaram os teores de proteína das folhas de feijoeiro.

Referências bibliográficas

BAUMGARTNER, S. M. et al. Homeopathic dilutions: is there a potential for application in organic plant production? In: ALFÖLDI, T.; LOCKERETZ, W.; NIGGLI, U. (Ed.). **IFOAM 2000 – The World Grows Organic**. Zürich: Proceedings 13th IFOAM Scientific Conference, 2000. p. 97–100.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura homeopática**, v. 6, n. 21, p. 24–28, 2007.

GIRI, A. P. et al. Identification of potent inhibitors of *Helicoverpa armigera* gut proteinases from winged bean seeds. **Phytochemistry**, v. 63, n. 5, p. 523–532, 2003.

GOLPARVAR, Z.; NASERI, B. Comparative reproductive performance and digestive enzymatic activity of *Helicoverpa armigera* (Noctuidae) on seven bean cultivars. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 70, n. 2, p. 121–129, 2016.

ÖZGÜR, E.; YÜCEL, M.; ÖKTEM, H. A. Identification and characterization of hydrolytic enzymes from the midgut of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 33, n. 3, p. 285–294, 2009.

TOLEDO, M. V.; STANGARLIN, R.; BONATO, C. M. Homeopathy for the control of plant pathogens. In: MÉNDEZ-VILAS, A. (Ed.). **Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances**. Valladolid, Spain: Formatex Research Center, 2011. p. 1063–1067.

VILANOVA, C.; SILVA JÚNIOR, C. D. da. A Teoria da Trofobiose sob a abordagem

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 39–50, 2009.