

INFLUÊNCIA DO SILÍCIO NA MORTALIDADE E DESENVOLVIMENTO DE *Spodoptera frugiperda* E NA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS DE MILHO

**MARCELO NOGUEIRA DE MORAIS^{1,2}, SUELHEN THAIS MARCHIORO^{2,3},
MARCOS FERNANDES SEBEN^{2,3}, AUGUSTO CESAR PRADO POMARI
FERNANDES^{2,4}, ALINE POMARI FERNANDES^{2,5}**

1 Introdução/Justificativa

A lagarta *Spodoptera frugiperda* causa injúrias em todos os estágios de desenvolvimento das plantas de milho, sendo considerada praga-chave nessa cultura. O controle químico e a utilização de culturas geneticamente modificadas são os métodos de controle mais utilizados para esta praga, porém, tais métodos podem causar a seleção de populações resistentes do inseto, além de não contemplar produtores de base ecológica. A resistência de plantas a insetos é crescente e um excelente método de controle de pragas, retratando vantagens econômicas, biológicas e ambientais (WISEMAM & WIDSTRON, 1986). Dessa forma, o efeito do Si (Silício) no controle de pragas, é uma hipótese de formação de barreira física, fundamentada na forma do Si acumular-se nas plantas, de modo que, plantas bem nutridas tem menor grau de ataque de agentes adversos. E ainda uso do Inoculante *Azospirillum brasilense*, para ajudar na absorção de água e nutrientes, correlacionando com maior absorção com o silício, onde o mesmo está em maior teor no solo de forma indisponível as plantas.

2 Objetivos

Avaliar o efeito de formulações de silício na mortalidade *S. frugiperda* e na indução de resistência em plantas de milho.

3 Material e Métodos/Metodologia

¹ Graduando de agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, marcelonmorais@hotmail.com.

² Grupo de Pesquisa: Pesquisa Integrada em Fitossanidade.

²³ Pós-graduando do Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul.

³²⁴ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul.

⁴²⁵ Docente do curso de agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientadora**.

Os experimentos foram desenvolvidos na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul-PR. As sementes de milho utilizadas foram da cultivar AL Bandeirante. Os tratamentos utilizados foram: T1: Testemunha; T2: Inoculante *Azospirillum brasilense*; T3: Inoculante *A. brasilense* + Si Solo; T4: Inoculante *A. brasilense* + Si Foliar; T5: Si Solo; T6: Si Foliar. As lagartas de *S. frugiperda* foram criadas no laboratório de Entomologia da UFFS *campus* Laranjeiras do Sul-PR. Na criação foi utilizada dieta artificial até a obtenção de população suficiente para realizar os experimentos, bem como permitir uma padronização e uniformidade nutricional (SANTIAGO, 2005).

Bioensaio 1: Efeito do silício nas fases imaturas: O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições. Cada repetição foi constituída por 5 copos plásticos de 100 mL com tampa, sendo o fundo revestido com papel filtro umedecido, nos quais foram colocados um pedaço de folha de aproximadamente 4 cm² e uma lagarta recém-eclodida (até 24 h) em cada copo. As folhas foram trocadas diariamente, ofertando-se alimento “*ad libitum*”. Os copos foram mantidos em câmara climatizada do tipo BOD regulada a 25±2°C, fotofase de 12 h e umidade relativa de 80±10%, sendo diariamente avaliada a mortalidade total e em cada instar das lagartas.

Bioensaio 2: Indução de enzimas de defesa: Após 96 h da aplicação dos tratamentos, foram coletadas seções foliares de folhas novas e velhas de todos os tratamentos, sendo armazenadas em tubo do tipo Falcon de 50 mL, onde foram mantidas em caixa de isopor até serem congeladas à -20°C. Posteriormente, o material liofilizado, foi submetido à -50°C por 30 horas. Para o preparo dos extratos, foi utilizada 1,0 g de folhas liofilizadas de cada tratamento. O material foi macerado contendo 0,04 g de polivinilpirrolidona (PVP) e 4 mL de tampão fosfato de sódio 0,01 molar pH 6,8, acondicionado em tubos de eppendorf (2 mL) e levados para centrífuga durante vinte minutos (14.500 rpm) a 4°C. Após esse procedimento, o sobrenadante foi acondicionado em outro eppendorf e congelados.

A atividade de peroxidase foi determinada espectrofotometricamente pela medida da conversão do guaiacol em tetraguaiacol a 470 nm. A mistura de reação foi realizada em cubeta de 3 mL e consistiu de 0,2 mL de extrato protéico e 2,8 mL do substrato paraenzima [306 µL de peróxido de hidrogênio P.A., 12,5 mL de guaiacol a 2% e 87,5 mL de tampão fosfato 0,01 M (pH 6,0)]. A reação foi conduzida a 30°C por um minuto. A atividade foi determinada pela

variação ocorrida entre os valores extremos situados na faixa de incremento linear. Os resultados foram expressos em unidades de absorvância a 470 nm min-1mg proteína-1.

4 Resultados e Discussão

O silício influenciou a mortalidade das lagartas uma vez que todos os tratamentos que continham este elemento químico apresentaram mortalidade igual ou superior a 45% (Tabela 1). A maior mortalidade verificada na fase de pré-pupa para os tratamentos com silício sugere que o mesmo foi responsável por reduzir a alimentação das lagartas, não permitindo que as mesmas acumulassem energia suficiente para o processo de metamorfose.

Tabela 1. Mortalidade (%) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentada com folhas de milho tratadas com inoculante e silício e acondicionadas à temperatura de 25±2°C, fotofase de 12h e UR de 80±10%.

Tratamento	1º instar	2º instar	3º instar	4º instar	5º instar	6º instar	Pré-pupa	Total
Testemunha	0	0	5	0	0	0	0	5
<i>A. brasilense</i>	0	5	0	5	0	0	10	20
<i>A. brasilense</i> + Si solo	0	20	0	0	5	0	30	55
<i>A. brasilense</i> + Si foliar	0	15	0	0	0	0	30	45
Si solo	15	5	0	0	0	0	25	45
Si foliar	15	15	0	0	0	0	35	65

Possivelmente, isso tenha ocorrido pela deposição de sílica nos tecidos foliares impedindo que as lagartas se alimentassem adequadamente, não atendendo as exigências nutricionais da espécie. Vale ressaltar que a nutrição dos insetos se classificam em aspectos qualitativos e quantitativos. Os aspectos qualitativos se referem às exigências nutricionais básicas divididas entre nutrientes essenciais e não essenciais (PARRA, PANIZZI e HADDAD, 2009). Podendo este aspecto ter correlação com os resultados alcançados neste trabalho.

Com relação a indução de enzimas de defesa, não foram observadas diferenças entre os tratamentos para a atividade enzimática de peroxidase em folhas novas e folhas velhas. Diferentemente dos dados obtidos neste trabalho, Gomes et al., (2005) constataram aumento na atividade de peroxidase em plantas de trigo com adubação silicatada. No entanto, esta ação não verificada neste trabalho, pode ter relação com a temperatura no momento da coleta, já que as temperaturas no período do experimento (janeiro à fevereiro) foram altas (média de 25°C). A enzima peroxidase se destaca no cenário biotecnológico, pelo fato de serem



encontradas em várias fontes na natureza e por não dependerem de co-fatores e atuarem sobre um amplo número de substratos (MOHAMED et al., 2011).

5 Conclusão

O silício contribuiu de forma positiva tendo menor ocorrência de injúrias nas folhas do milho, com isso levando à supressão da alimentação das lagartas *S. frugiperda* e tendo papel importante no uso de manejo ecológico.

Referências

- GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; SANTOS, C. D.; GOUSSAIN, M. M. Resistance induction in wheat plants by silicon and aphids. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 6, p. 547-551, nov./dez. 2005.
- MOHAMED, S. A.; ABULNAJA, K. O.; ADS, A. S.; KHAN, J. A.; KUMOSANI, T. A. Characterisation of an anionic peroxidase from horseradish cv. **Food Chemistry**, Cairo. v. 128, 725-730, 2011.
- PARRA, J.R.P.; PANIZZI, A.R.; HADDAD, M.L Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.R. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos**: base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Londrina: Embrapa Soja, 2009. p.37-90.
- SANTIAGO, G. P. **Avaliação dos efeitos de extratos aquosos de plantas sobre a biologia da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E Smith, 1797) mantida em dieta artificial**. 2005. 110f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de concentração Produção vegetal). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI. 2005.
- WISEMAM, B. R.; WIDSTRON, N. W. Mechanisms of resistance in “Zapalote Chico” corn silks to fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. **Journal of Economic Entomology**, cidade???, v. 79, n. 5, p. 1390-1393, 1986.

Palavras-chave: Controle de Insetos; Lagarta do Cartucho do Milho; Nutrição Vegetal; Manejo Alternativo.

Financiamento

A Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná.