

Eficácia do inseticida à base de extrato de nim no controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) na cultura do milho

BORGES, E. A. S.^{1,2}; AGOSTINHO, F. B.^{1,3}; JUNQUEIRA, B. R.^{1,4}; NAVES, M. G.^{1,5}; REZENDE, W. S.^{1,6}; CUNHA, J. P. A. R.^{1,7}

¹Bolsista PET/MEC do Curso de Agronomia da UFU, ICIAG/UFU, Campus Umuarama, CEP 38400-902, Uberlândia, MG, ²erico_asb@hotmail.com, ³flavinha_agostinho@hotmail.com, ⁴barbararodriguesj@hotmail.com, ⁵millergalli@yahoo.com.br, ⁶endin.rezende@gmail.com, ⁷jpcunha@iciag.ufu.br

Palavras-chave: *Spodoptera frugiperda*, lagarta-do-cartucho, neem, milho.

Revisão de Literatura

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande destaque no Brasil, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e animal. Na safra de 2007/08, a área plantada foi de cerca de 14 milhões de hectares, e a produção de cerca de 60 milhões de toneladas (CONAB, 2010). O rendimento do milho pode ser influenciado por fatores como a disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população de plantas, sistema de cultivo, potencial produtivo do híbrido e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (FANCELLI & DOURADONETO, 2003 *apud* CORRÊA *et al.*, 2007).

Dentre os limitantes ao rendimento do milho, cita-se a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida popularmente como lagarta-do-cartucho e comum em gramíneas no continente americano (CRUZ *et al.*, 1983; GALLO *et al.*, 2002 *apud* OLIVEIRA, *et al.* 2007). Nas condições brasileiras, os prejuízos causados à produção por *S. frugiperda*, dependem do estágio em que a planta se encontra por ocasião de ataque, de 15% a 34% aos 30 dias e no florescimento, respectivamente (CARVALHO, 1982 *apud* OLIVEIRA, *et al.* 2007), podendo levar a grandes prejuízos aos produtores.

O ataque sobre o milho pode ocorrer desde a fase de plântula até o pendoamento e a formação de espigas. Os primeiros sintomas são caracterizados pela raspagem do limbo foliar em decorrência do ataque de lagartas pequenas. Nos estágios mais avançados da cultura é comum encontrar indivíduos entre o colmo e a espiga, onde perfuram a inflorescência feminina destruindo alguns grãos por serem estruturas mais tenras. A grande quantidade de fezes deixadas no local do ataque é um indício da presença de lagartas grandes facilitando assim a identificação das mesmas (CARVALHO, 1982 *apud* OLIVEIRA, *et al.*, 2007).

A prática da utilização de substratos de plantas e inseticidas botânicos na agricultura data de aproximadamente dois milênios na antiga China, Egito, Grécia e Índia. Também há registros do uso de botânicos há mais de 150 anos na Europa e América do Norte estendendo-se até o surgimento dos inseticidas químicos sintéticos, como os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides (1930 a 1950) (MURRAY *et al.*, 2010). Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina extraída do fumo *Nicotiana tabacum*, a piretrina extraída do crisântemo *Chrysanthemum cinerariaefolium*, a rotenona extraída de *Derris* spp. e *Lonchocarpus* spp., a sabadina e outros alcalóides extraídos de



Schoenocaulon officinale e a rianodina extraída de *Rhyania speciosa* (LAGUNES & RODRÍGUEZ 1992 *apud* ROEL, *et. al.* 2000).

O uso indiscriminado de inseticidas químicos sintéticos acarretou em intensos impactos ambientais, culminando em uma conscientização do homem na busca de sucedâneos para esses inseticidas, sendo os produtos naturais uma alternativa ao manejo de pragas. O emprego de substâncias extraídas de plantas silvestres com o poder inseticida apresenta algumas vantagens quando comparado aos sintéticos: são renováveis, facilmente degradáveis e prejudicam menos o meio ambiente. Porém, sua ação inseticida é rapidamente reduzida em condições de campo por serem produtos facilmente degradáveis, quando expostos aos raios solares. Em geral, as estruturas químicas destes produtos são muito grandes e complexas, difíceis de isolar e sintetizar, e quando sintetizadas, não possuem a mesma ação que o produto natural, provavelmente pela falta de algum sinergista, estabilizante ou outro componente na sua formulação (RODRÍGUEZ & VENDRAMIM, 1995 *apud* OLIVEIRA, *et. al.* 2007).

Devido ao grande número de espécies botânicas com poder inseticida e a eficácia de seus extratos, a família Meliaceae se destaca como principal sucedânea dos inseticidas químicos sintéticos. Nessa família, inclui-se *Azadirachta indica* A. Juss, comumente denominada nim (SCHMUTTERER, 1990; ROEL *et al.*, 2000), cujo óleo, extratos e o pó de suas sementes têm sido amplamente estudados no controle de várias espécies-praga, inclusive a lagarta-do-cartucho (MAREDA *et al.*, 1992 *apud* PRATES, *et. al.*, 2003).

Em vista disso, o objetivo do presente trabalho foi comparar a eficácia do extrato vegetal à base de nim com um inseticida químico sintético, bem como a interação de ambos no controle de *S. frugiperda* na cultura do milho.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia – MG, na safra de 2009/10 em área de 360 m², sendo 12 m de largura e 30 m de comprimento.

O híbrido de milho utilizado foi o AGN105, com espaçamento de 0,6 m entre linhas e 0,2 m entre plantas. O preparo do solo foi realizado por meio de aração e gradagem e, após, foi feita a adubação suficiente para suprir as necessidades da cultura, de acordo com a análise do solo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Objetivou-se um estande de 64 plantas por parcela útil (60.000 plantas/ha). Os tratamentos empregados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos empregados

Tratamentos
T1 - Testemunha (sem aplicação de inseticida)
T2 – Inseticida Engeo Pleno na dose de 200 mL/ha (grupo químico dos Neonicotinóides e Piretróides)
T3 – Inseticida à base de nim na dose 1,2 L/ha
T4 - Inseticida à base de nim na dose 2,4 L/ha
T5 - Inseticida à base de nim na dose 1,2 L/ha + inseticida Engeo Pleno na dose de 100 mL/ha



A semeadura foi feita em sulcos à profundidade de 5 cm. Após esta, a área foi monitorada até que se observasse 20% de raspagem das plantas, para determinação do início dos tratamentos. Foi realizada uma capina manual para evitar que as plantas infestantes prejudicassem o desenvolvimento do milho.

Antes da aplicação dos inseticidas, foi feita uma avaliação prévia das plantas, analisando-se o número de lagartas pequenas, o número de lagartas grandes e o grau de severidade do ataque das lagartas nas folhas. Essa avaliação foi feita em 2 plantas por parcela, descartando-se 0,5 m de cada extremidade das linhas e as duas linhas laterais (bordadura), determinando-se, assim, a área útil. O critério seguido foi que lagartas pequenas são as menores que 1 cm, as grandes são as maiores que 1 cm e que o grau de severidade foi dado por notas em escala de 1 a 5, correspondendo a percentagem de área foliar afetada pelo ataque da praga.

A pulverização foi feita por meio de um pulverizador costal manual de 20 L, com uma ponta de jato plano standart 110015, 28 dias após a semeadura e seguindo os tratamentos citados anteriormente. Utilizou-se um volume de calda de 200 L/ha, calibrado previamente. Foi utilizada uma lona durante a aplicação para evitar a deriva para outras parcelas e, conseqüentemente, a interferência nos resultados. No início e no final das aplicações foram coletadas as condições climáticas com um termohigroanemômetro, para garantia de condições adequadas de aplicação.

As avaliações foram feitas três, sete e quatorze dias após a pulverização. O critério utilizado para a avaliação foi o mesmo da avaliação prévia, porém analisando-se sete plantas por parcela, totalizando assim 140 plantas em todo experimento.

A porcentagem de eficácia de controle nos tratamentos foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955), esquematizada na Equação 1.

$$E = \left[1 - \left(\frac{Ta}{Td} \times \frac{td}{ta} \right) \right] \times 100$$

Equação 1 - Fórmula de Henderson e Tilton (1955).

Em que:

E – Eficácia (%);

Ta – Número de insetos vivos na testemunha antes da aplicação;

Td – Número de insetos vivos na testemunha depois da aplicação;

td – Número de insetos vivos no tratamento depois da aplicação; e

ta – Número de insetos vivos no tratamento antes da aplicação.

Os resultados de eficácia e severidade foram submetidos à análise de variância e comparados, quando pertinente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foi necessária a transformação de dados para análise estatística.

Resultados e Discussão

Nas avaliações efetuadas, observou-se que o tratamento padrão com o inseticida sintético Engeo Pleno apresentou a maior eficácia no controle da lagarta-do-cartucho, já aos 3 dias após a pulverização (Tabela 2). Este possui modo de atuação por contato e ingestão, além de translocar na planta. Já os tratamentos à base de óleo de nim apresentaram eficácia menor em relação ao tratamento padrão, sendo que o tratamento com 2,4 L/ha foi melhor que o tratamento com o 1,2 L/ha. Apresentarem bom controle apenas 7 dias após a aplicação. Isto se



deve ao fato de que esse inseticida não atua por contato, e sim por ingestão, inibindo funções vitais do inseto e, dependendo da concentração, provocando mortalidade. Logo, a ação desse produto é mais tardia, pois depende da circulação do mesmo na planta e posterior ingestão pelo inseto. No tratamento constituído pela mistura de Nim (1,2 L/ha) e Engeo Pleno (100 mL/ha), observou-se que este apresentou controle intermediário aos tratamentos com nim e padrão. Esse tratamento obteve uma eficácia inferior ao tratamento padrão, pois a concentração do inseticida Engeo Pleno era reduzida e, além disso, a presença do nim não implicou em melhora significativa no controle.

Tabela 2 - Eficácia dos inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho do milho.

Tratamentos	Eficácia do inseticida (%)		
	3 DAA**	7 DAA	14 DAA
Engeo Pleno (200 mL/ha)	81,33 a*	76,29 a	74,48 a
Nim (1,2 L/ha)	37,73 c	52,50 c	43,81 c
Nim (2,4 L/ha)	51,94 bc	65,57 b	58,91 b
Nim (1,2 L/ha) + Engeo Pleno (100 mL/ha)	73,10 ab	67,71 ab	62,27 ab

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

** DAA = Dias após a aplicação do inseticida

Quanto ao residual dos tratamentos, o tratamento com Engeo Pleno apresentou uma redução leve e constante, pois esse produto apresenta efeito knock-down, tendo uma ação intensa e rápida (Figura 1). Já os tratamentos com nim apresentaram uma ação crescente até a avaliação de 7 dias, onde atingiu seu controle máximo e, posteriormente, ocorreu redução do controle, já que este produto é facilmente fotodegradado. Quanto ao tratamento composto, o comportamento foi semelhante ao tratamento padrão, inferindo-se que ação dessa mistura é determinada principalmente pelo inseticida sintético.

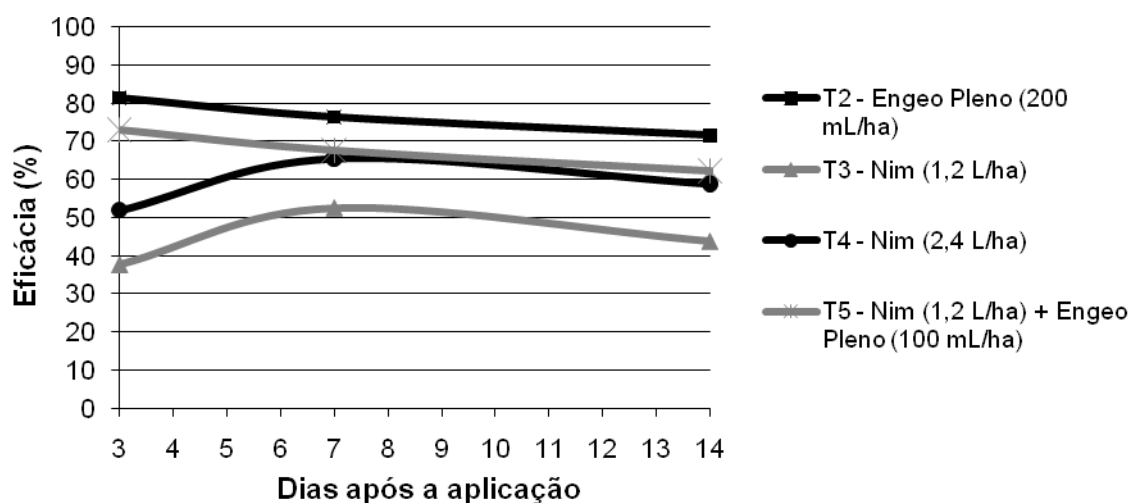


Figura 1 – Comportamento da eficácia de controle da lagarta-do-cartucho do milho dos inseticidas ao longo dos dias.



Quanto à severidade, notou-se que aos 3 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos que, em geral, apresentaram severidade menor que a testemunha. Isto ocorreu devido ao ataque da lagarta nas parcelas testemunhas continuar em nível acentuado, já nas parcelas tratadas reduziu consideravelmente (Tabela 3). Mesmo nos tratamentos com inseticida, ocorreu um leve aumento na severidade aos 3 dias, pois os sintomas provocados antes da aplicação mantiveram-se, e mais alguns foram feitos, já que nenhum produto apresentou eficácia de 100% no controle da lagarta (Figura 2).

Aos 7 dias, pôde ser notado um declínio na severidade do ataque, pois a planta se desenvolveu e, devido ao controle dos inseticidas, a formação de novos sintomas foi mínima, logo, proporcionalmente, a quantidade de sintomas diminuiu na planta (Figura 2). A severidade na testemunha, de forma análoga a todo o experimento, cresceu gradativamente. Entre os tratamentos, o melhor ocorreu com Engeo Pleno, e os piores com nim, sendo, assim, um reflexo da eficácia desses produtos (Tabelas 2 e 3).

Aos 14 dias, a severidade voltou a aumentar, já que a eficácia do produto reduziu e ocorreu a ressurgência da praga (Figura 2). Nessa avaliação, a diferença entre os tratamentos refletiu mais nitidamente a eficácia dos produtos (Tabelas 2 e 3).

Tabela 3 - Severidade (notas em escala de 1 a 5) de ataque da lagarta-do-cartucho do milho após a aplicação dos inseticidas

Tratamentos	Severidade			
	Prévia	3 DAA**	7 DAA	14 DAA
Testemunha	1,93 a*	2,45 b	2,81 c	3,05 d
Engeo Pleno (200 mL/ha)	1,93 a	1,95 a	1,43 a	1,61 a
Nim (1,2 L/ha)	1,93 a	2,17 ab	2,02 b	2,58 c
Nim (2,4 L/ha)	1,93 a	2,06 a	1,89 b	2,37 bc
Nim (1,2 L/ha) + Engeo Pleno (100 mL/ha)	1,93 a	2,02 a	1,62 ab	2,01 ab

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

** DAA = Dias após a aplicação do inseticida



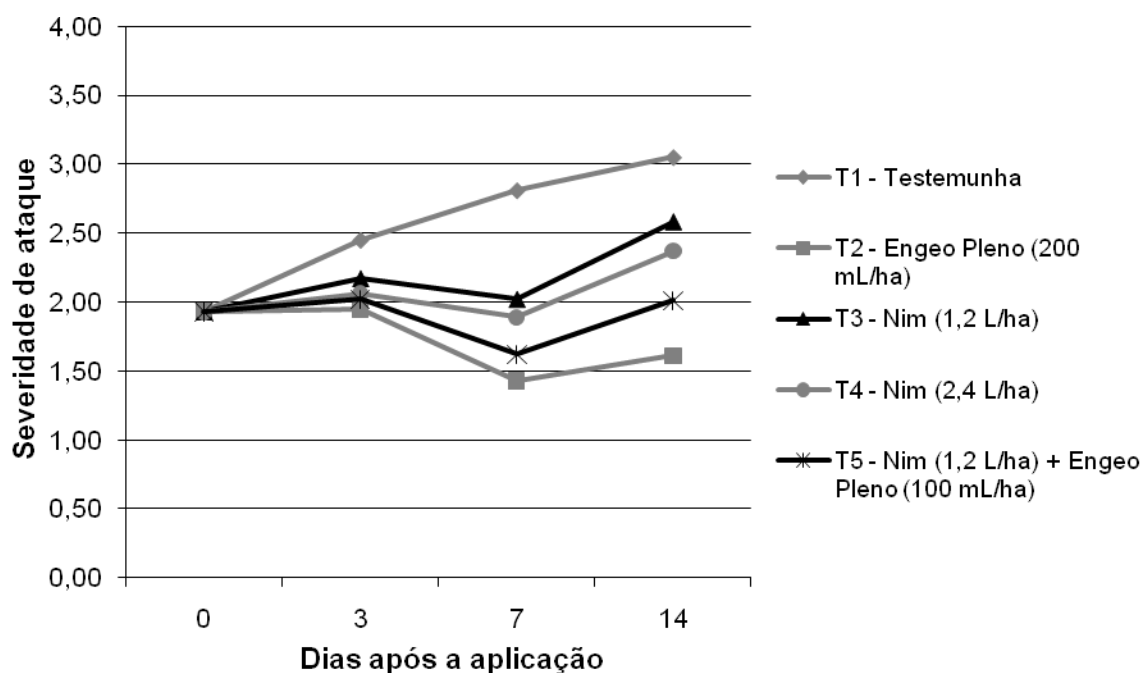


Figura 2 – Comportamento da severidade (notas em escala de 1 a 5) de ataque da lagarta-do-cartucho do milho após a aplicação dos inseticidas.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o tratamento que apresentou melhor controle foi o padrão, com Engeo Pleno na dose de 200 mL/ha, seguido pelo tratamento composto de nim (1,2 L/ha) e Engeo Pleno (100 mL/ha). Já os piores foram, respectivamente, nim (1,2 L/ha) e nim (2,4 L/ha).

Para o tratamento com Engeo Pleno, o controle foi maior aos 3 dias após a aplicação, já para os tratamentos constituídos apenas por nim, este foi maior aos 7 dias.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, A. O. R. Pragas e seu controle. In: IAPAR. **O milho no Paraná**. Londrina, 1982. p. 141-148. (Circular, 29).

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica de Milho Total (1ª e 2ª safras):** safras 1976/77 a 2009/10. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em 14 jun. 2010.

CORREIA, M. L. P.; SANTOS, M. M.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANETTE, A.; CELESTINO, A. P. Q.; MELO, A. V.; MIRANDA, G. V.; ADRIANO, R. C. Severidade de *Phaeosphaeria maydis* em cultivo de milho orgânico e convencional. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p. 1243-1246, 2007.



CRUZ, I.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P.; VIANA, P. A.; SALGADO, L. O. **Pragas da cultura do milho em condições de campo: métodos de controle e manuseio de defensivos**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1983. (Circular técnica, 10).

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. Milho: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208p.

HENDERSON, C.F.; E. W. TILTON, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, J. Econ. Entomol. 48:157-161.

LAGUNES T.; RODRÍGUEZ H. 1992. Los extractos acuosos vegetales con actividad insecticida: el combate de la conchuela del frijol. Texcoco: USAID-CONACYT-SME-CP, 57p. (Temas Selectos de Manejo de Insecticidas Agrícolas, 3).

MAREDA, K. M.; SEGURA, O. L.; MIHM, J. A. Effects of nim, *Azadirachta indica*, on six species of maize insect pests. **Tropical Pest Management**, London, v. 38, p. 190-195, 1992. SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the nim tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 35, p. 271- 297, 1990.

MURRAY B. Isman *Faculty of Land and Food Systems, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, V6T 1Z4, Canada; email: murray.isman@ubc.ca*, Annu. Rev. Entomol. 2006.51:45-66. Downloaded from arjournals.annualreviews.org by Universidade Federal de Uberlândia on 03/16/10. For personal use only.

OLIVEIRA, Marcelo Souza Silva *et al.* Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2, 2007.

PRATES, Hélio Teixeira; VIANA, Paulo Afonso; WAQUIL, José Magid. Atividade de extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, 2003.

RODRÍGUEZ, H. C.; VENDRAMIM, J. D. Toxicidad de extractos acuosos de meliáceas en larvas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). **Avances en La Investigacion**, [S.l.], v. 1, p. 61-63, 1995.

ROEL, A. R.; VENDRAMIN, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 29, p. 799-804, 2000.

