

Controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em plantas de milho tratadas com extratos vegetais em dois intervalos de pulverização

C. K. L. SOUZA, A. B. SILVA, E. B. BESERRA, J. P. DANTAS

Avaliou-se o efeito da aplicação de extratos vegetais sobre as populações de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* e os danos na cultura do milho. Os testes foram realizados em uma área de 500 m², com solo arenoso, plantada com a variedade 'São José' em espaçamento de 0,40 x 0,40 m. Os tratamentos foram: 1) Extrato de casca de faveleira (150 ml/ 4 L de água), 2) Extrato de melão de São Caetano (250 ml/ 10 L de água), 3) Óleo de neen (20 ml/4 L de água), 4) Folisuper (15 ml/5 L de água), aplicados em intervalos de 4 e 8 dias, e um controle tratado com água. Os efeitos sobre as populações de pragas e os danos são independentes do intervalo de aplicação dos tratamentos. No entanto houve diferenças significativas entre os produtos, tanto na média do número de lagartas coletadas como na porcentagem média de dano, resultando no Folisuper como o único eficaz. Não houve diferença significativa no número médio de ovos coletados, na viabilidade, no número e na porcentagem de ovos parasitados por *H. zea*, nem entre os intervalos de aplicação e nem entre os produtos. Também não houve diferenças significativas entre os produtos e nos danos causados por *H. zea*, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, peso da espiga com grãos e peso de 100 grãos.

C. K. L. SOUZA, E. B. BESERRA. Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas, CCBS, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. Rua Juvêncio Arruda s/n, Bodocongó, 58109-753, Campina Grande, PB.

A. B. SILVA. Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPB - Campus II, Areia - PB. CEP 58.397-000.

J. P. DANTAS. Departamento de Química, Centro de Ciências e Tecnologia, CCT, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. Rua Juvêncio Arruda s/n, Bodocongó, 58109-753, Campina Grande, PB. E-mail: klaytonbio@hotmail.com, silva.aldeni@hotmail.com, ebeserra@uol.com.br, gpcnpq@terra.com.br

Palavras-chave: Lagarta-do-cartucho, lagarta da espiga, *Zea mays*, controle alternativo.

INTRODUÇÃO

O milho é produzido em quase todos os continentes, sendo sua importância econômica caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, como a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. Cerca de 70% da produção mundial de milho é destinada à alimentação animal, podendo este percentual chegar a 85%, em países desenvolvidos. Em termos gerais, apenas 15% de toda a produção mundial destina-se ao consumo humano, de forma direta ou indireta (PAES, 2006).

O Brasil é um país cujo grande potencial de produção de grãos ainda não foi plenamente explorado. O milho é a cultura mais amplamente difundida e cultivada, pois se adapta aos mais diferentes ecossistemas. Ela ocupa, em todo o território nacional, cerca de 12 milhões de hectares, com uma produção anual média em torno de 40 milhões de toneladas, concentrada nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que respondem por cerca de 98% da produção nacional. Embora seja uma cultura apropriada ao uso de alta tecnologia e com potencial para produzir acima de 16 t/ha, predomina o uso de tecnologia de baixo investimento, o que tem mantido a produtividade média nacional em torno de 2,5 t/há (SANTOS, 2006).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) é uma das pragas mais importantes da cultura do milho, no Brasil, gerando perdas na produção que podem exceder a 30% (CRUZ *et al.*, 1996; BESERRA *et al.*, 2003). A capacidade de dano de *S. frugiperda* é influenciada pelo estado fisiológico da planta e pelo clima, ocorrendo ataque em todos os estágios de desenvolvimento do milho (SILVA *et al.*, 2008).

Helicoverpa zea constitui-se em uma das pragas mais importantes pela sua ocorrência endêmica e pela dificuldade de seu controle. Além de seus danos diretos, que podem chegar a 8%, causa danos indiretos pela abertura da espiga facilitando a entrada de outras pragas, umidade e fungos causadores de podridões (WAQUIL, 2007), e no caso do milho para consumo “in natura”, a injúria causada pela lagarta compromete a comercialização da espiga (CRUZ *et al.*, 1987; SILVA & BASTISTA, 2008; FREITAS *et al.*, 2010).

O controle de *S. frugiperda* e *H. zea* tem sido realizado com agrotóxicos, geralmente de custo elevado, com altos riscos de toxicidade e de contaminação ambiental (VIANA & PRATES, 2003). O uso desses agrotóxicos vem sendo reduzido, pois, na maioria das vezes, ocasionam o desenvolvimento de populações resistentes do inseto, o apareci-

mento de novas pragas ou a ressurgência de outras, ocorrência de desequilíbrio biológico, além de efeitos prejudiciais ao homem e outros animais (Kogan, 1998), fazendo-se, portanto, necessário à busca de alternativas que minimizem os efeitos adversos dos agrotóxicos sobre o meio ambiente (SILVA *et al.*, 2009).

Uma estratégia viável para a redução das populações de insetos-pragas é o uso de extratos de plantas, associados a outros métodos de controle, uma vez que sistemas auto-sustentáveis de produção requerem metodologias menos agressivas que, preferencialmente, sejam parte do agroecossistema e, assim, mais duradouras (CAVALCANTE *et al.*, 2006).

Extratos botânicos apresentam algumas vantagens sobre pesticidas sintéticos, tais como: oferecer novos compostos que as pragas ainda não podem inativar; menos concentrados e, portanto, potencialmente menos tóxicos do que compostos puros; biodegradação rápida e múltiplos modos de ação, tornando possível um amplo espectro de uso enquanto retêm uma ação seletiva dentro de cada classe de praga. Ademais, são derivados de recursos renováveis, diferentemente dos materiais sintéticos (QUARLES, 1992; ALMEIDA *et al.* 2004).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da utilização de extratos vegetais em dois intervalos de pulverização, 4 e 8 dias, sobre a população e dano de *S. frugiperda* e *H. zea* em milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação em campo

A pesquisa foi realizada na Escola Agrícola “Assis Chateaubriand”, localizada no município de Lagoa Seca, PB, e no Laboratório de Entomologia do Núcleo de Manejo Integrado de Pragas, em Campina Grande, pertencentes à Universidade Estadual da Paraíba. O plantio de milho, cultivar São José, foi realizado em uma área de 500 m², em solo tipo areno/arenoso, e espaçamento de

0,40 m x 0,40 m. Cada cova recebeu uma adubação a base de ½ litro de cama de galinha e um litro de esterco bovino, duas sementes com potencial de germinação mínimo de 85%, e foram irrigadas por aspersão três vezes por semana. Nove dias após o plantio, foi realizado um replantio naquelas covas onde foi constatada a não emergência das plantas. O experimento foi montado considerando-se o delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas para receber a aplicação dos extratos vegetais em dois intervalos de pulverização, 4 e 8 dias. As subparcelas eram espaçadas por uma

faixa plantada de 35,0 cm de largura e constituídas de cinco linhas de oito plantas cada. As pulverizações foram iniciadas oito dias após a emergência das plantas e mantidas até o final da cultura, direcionando-se para o cartucho da planta durante a fase vegetativa do milho e para os estilos-estigmas na fase reprodutiva. Os tratamentos utilizados foram: 1) extrato de casca de faveleira (150 ml/ 4L d'água), 2) melão de São Caetano (250 ml/ 10L d'água), 3) óleo de neen (20 ml/4 L), água como testemunha, e 4) Folisuper (15 ml/5 L d'água) aplicados a intervalos de 4 e 8 dias (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química dos produtos utilizados

| Extratos | Composição |
|----------------------|---|
| Faveleira | Flavonóides (http://www.cpafro.embrapa.br/embrapa/infotec/plantamed.PDF) |
| Melão de São Caetano | Momorsopicrina (0,17%); Triterpenos: momordicinas I, II e III (0,008%); Ácido Orgânico: ácido momórdico; Ácidos Graxos; Cera Vegetal; Clorofila e várias Resinas (http://ervaseinsumos.blogspot.com/2009/03/melao-de-sao-caetano.html). |
| Neen | Triterpenóides, Azadirachtina (SILVA <i>et al.</i> , 2009). |
| Folisuper | O,O- dimethyl O- 4- nitrophenyl phodphorothioate (PARATIONA-METÍLICA)..... 60,0% m/v (600 g/L) Ingredientes Inertes..... 52,8% m/v (528 g/L) |

Semanalmente, foram feitas as amostragens, selecionando-se em cada subparcela, oito plantas ao acaso coletando-se as lagartas de *S. frugiperda* e registrando-se o maior dano através de escala de notas: 0,0-folhas sem dano; 1,0-folhas raspadas; 2,0-folhas furadas; 3,0-folhas rasgadas; 4,0-cartuchos danificados; e 5,0-cartuchos destruídos. Quando do embonecamento, foram feitas coletas semanais dos estilos-estigmas em oito plantas ao acaso, sendo uma espiga por planta, para obtenção da amostragem dos ovos de *H. zea*. Os estilos-estigmas contendo ovos de *H. zea* foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e levados ao laboratório, onde foram quantificados, e acondicionados em tubos de vidros (75,0 mm x 12,0 mm), para verificação do parasitismo. Posteriormente foram avaliados a viabilidade e o parasitismo

natural dos ovos determinado, dividindo-se o total de ovos parasitados pelo total de ovos coletados vezes 100. Ao final da cultura foram tomadas 10 espigas ao acaso por parcela e avaliados, ainda, a porcentagem de dano por *H. zea*, o comprimento, o diâmetro e o peso das espigas, o peso do sabugo, do total de sementes e de 100 sementes por espiga.

Obtenção e preparo dos extratos

Extrato de faveleira: foram coletados 10,0 kg de casca da porção inferior do tronco desta espécie, a 20,0 cm do solo. As cascas verdes foram picadas finamente, passadas em forrageira e transferidas para um depósito juntamente com 50,0 litros de água deixando-as em infusão por 10 dias.

Extrato de melão de São Caetano: Tomou-se 1kg de ramas e após secagem a 40 °C acondicionou-se em 3 L de álcool, em seguida a mistura foi fervida por 1 hora e meia em condensador, recuperando 2,5 L de álcool e 0,5 L do extrato.

Extrato de neem: O extrato foi preparado na escola Agrícola de Bananeiras-PB, tomando-se 50 g de sementes descarnadas e secas, em seguida foram raladas e imersas em 1 L de água, deixando-o em infusão por 10 dias.

Análise Estatística

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e

quatro repetições, sendo os resultados experimentais analisados segundo o esquema fatorial 2 x 5. As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre as épocas de pulverização e produtos utilizados para o controle de *S. frugiperda*. A ação dos métodos de controle sobre população e dano da praga foi independente da época de pulverização. No entanto houve diferenças significativas quanto aos produtos utilizados para o controle da praga (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância do número de lagartas (A) e da média de dano (B) causada pela *Spodoptera frugiperda*

| (A) (Número de Lagartas de <i>S. frugiperda</i>)* | | | |
|--|------|--------|---------|
| Causa de variação | G.L. | Q. M. | F |
| Blocos | 3 | .4530 | 7.71 NS |
| Tratamentos (P) | 1 | .0172 | .29 NS |
| Resíduo (A) | 3 | .0588 | |
| (Parcelas) | 7 | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 4.0987 | 62.97** |
| Interação P X S | 4. | .1654 | 2.54 NS |
| Resíduo (B) | 24. | .0651 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 10.05% | | | |
| C.V. para subparcelas = 10.57% | | | |
| (B) (Média de Dano causada pela <i>S. frugiperda</i>)** | | | |
| Causa da variação | G.L | Q. M. | F |
| Blocos | 3 | .7041 | 4.34 NS |
| Tratamentos (P) | 1 | .0225 | .14 NS |
| Resíduo (A) | 3 | .1622 | |
| (Parcelas) | (7) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 4.9976 | 17.72** |
| Interação P X S | 4. | .1064 | .38 NS |
| Resíduo (B) | 24. | .2820 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 17.69% | | | |
| C.V. para subparcelas = 23.33% | | | |

* Dados não transformados.

** Dados transformados em SQRT.

O número médio de lagartas coletadas e a nota média de dano não diferiram entre os intervalos de pulverização (Tabela 3), porém, independente do intervalo de pulverização, essas variáveis diferiram entre os tratamentos, diminuindo significativamente naqueles em que foi utilizado o Folisuper como inseticida (Tabela 4). Deve-se ressaltar que os extratos não diferiram em relação a testemunha mostrando que nas concentrações utilizadas não foram eficientes para o controle de *S. frugiperda*, pois não diminuíram a população e o dano médio da praga, inclusive, aumentando o dano médio em relação à testemunha, no tratamento em que foi utilizado o neem (Tabela 4). No entanto, esses resultados são considerados satisfatórios quando comparados aos de REZENDE *et al* (1995), que avaliando os danos causados

por *S. frugiperda* parasitada por *Chelonus insularis* (Hymenoptera: Braconidae) em milho cultivar BR-201, e utilizando a mesma escala de notas, obteve uma média superior, 4,42, aos de OLIVEIRA e BARROS (1991), que obtiveram nota média de dano de 3,23, quando da pulverização do milho com inseticida sintético e os de SILVA *et al.*, (2008), que avaliando o efeito de extratos vegetais e *Metarhizium anisopliae* para o controle de *S. frugiperda*, e utilizando a mesma escala de notas, obteve uma variação média de 2,81, quando foi utilizado o Melão de São Caetano (500 ml/10 L d'água) em combinação com *Metarhizium anisopliae* (100 g/10 L d'água) e 3,00 quando da utilização de M. S. Caetano isolado (250 ml/5 L d'água). O que demonstra o potencial de utilização desses produtos para o controle da praga.

Tabela 3. Número médio de lagarta e nota média de dano de *Spodoptera frugiperda* em milho tratado com extratos vegetais em duas épocas de pulverizações

| Época de Aplicação | Nº de lagarta ^{1,2} | Nota média para dano ² |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 4 Dias | 5,55 ± 0,79 A | 2,43 ± 0,17 A |
| 8 Dias | 5,30 ± 0,85 A | 2,39 ± 0,06 A |
| C.V | 10,05% | 17,69% |
| Anova F | 0,14 n.s | 0,29 n.s |
| P | <0,01 | <0,01 |

¹ Dados transformados em $x+0,5$

² Médias seguidas de mesma letra não difere entre si pelo teste F.

Tabela 4. Número médio de lagarta e nota média de dano de *Spodoptera frugiperda* em milho tratado com extratos vegetais

| Tratamentos | Nº de lagarta ^{1,2} | Nota média para dano ² |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1- Água | 5,25 ± 1,03 A | 2,50 ± 0,15 B |
| 2- Faveleira | 6,87 ± 1,05 A | 2,73 ± 0,08 AB |
| 3- Óleo de neem | 6,75 ± 1,03 A | 2,89 ± 0,11 A |
| 4- Melão de São Caetano | 7,87 ± 1,07 A | 2,77 ± 0,08 AB |
| 5- Folisuper | 0,37 ± 0,18 B | 1,16 ± 0,11 C |
| C.V. | 110,05% (Parcelas) | 17,69% (Parcelas) |
| Anova F | 17,72 | 62,97 |
| P | <0,01 | <0,01 |

¹ Dados transformados em $x+0,5$

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Deve-se ressaltar que embora a contagem de lagartas seja um método bastante utilizado para avaliar a eficiência de um produto em campo, esse método, segundo FARIAS *et al.* (2001), não é um bom método de amostragem, uma vez que apresenta acentuada variação à medida que a lagarta se desenvolve, não se ajustando a uma distribuição definida. Segundo esses autores, o melhor ajuste a uma distribuição é quando se estuda o número de plantas com presença ou ausência da praga, independente do número de lagartas por planta.

Não ocorreram diferenças significativas quanto ao número médio de ovos coletados, a viabilidade, o número e a porcentagem de ovos de *H. zea* parasitados, entre as épocas de aplicação e produtos utilizados (Tabelas 5 a 8). Para todas as variáveis avaliadas ocorreram grandes variações nos dados, o que influenciou a análise dos resultados refletindo no aumento do coeficiente de variação. Deve-se ressaltar que o coeficiente de variação, para a maioria das variáveis avaliadas foi elevado, acima de 30% indicando imprecisão dos dados, o que pode levar a erros de interpretação.

Os valores médios do número de ovos parasitados e porcentagem de parasitismo em ovos de *H. zea* foram considerados baixos em relação ao parasitismo de ovos dessa praga registrados na literatura. FILHO *et al.* (2001) ao estudar os efeitos da aplicação de inseticidas Chlorpyrifos para o controle de *H. zea* durante o pendoamento do milho observou que não houve efeito significativo

do inseticida na densidade populacional e dano de *H. zea*. Em seu trabalho eles obtiveram uma elevada média de parasitismo de ovos de 52-75%. PARON *et al.* (1998) avaliando o efeito de genótipos de milho no parasitismo por *Trichogramma* spp. Em ovos dessa praga, obtiveram valores que variaram de 34,1% para o genótipo BR400 a 62,4% para o BR451. O baixo parasitismo de ovos de *H. zea* também foi registrado por FREITAS *et al.* (2010) quando da utilização de extratos vegetais e *M. anisopliae*, que obteve uma média de 2,21 ovos parasitados e 16,98% de parasitismo. Tal fato pode estar associado a baixa população de parasitóides no campo ou aos produtos utilizados que, de alguma forma, podem ter interferido no parasitismo. O que evidencia a necessidade de estudos que avaliem o impacto desses produtos sobre os inimigos naturais da praga.

Não houve interação entre os intervalos de pulverização e produtos utilizados, bem como não houve diferenças significativas entre os produtos utilizados quanto aos danos ocasionados por *H. zea*, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, peso de 10 espigas com grãos e peso de 100 sementes (Tabela 9) (Tabelas 11, 12 e 13), mostrando não haver ação dos produtos sobre esta praga. Porém, independente dos produtos utilizados, as pulverizações a cada 4 dias mostraram-se mais adequadas, já que diminuiu o dano médio e proporcionou maior comprimento e peso das espigas (Tabela 10). Tais resultados são discordantes da-

Tabela 5. Resultados médios ($X \pm E.P$) do número, viabilidade e parasitismo de ovos de *Helicoverpa zea* em milho tratado com extratos vegetais em duas épocas de pulverizações

| Época | Nº de ovos ¹ | Viabilidade ² | Ovos parasitados ³ | % parasitismo ² |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 4 Dias | 16,75 ± 2,62A | 93,02 ± 2,05A | 0,98 ± 0,29A | 4,36 ± 1,22A |
| 8 Dias | 11,65 ± 2,19A | 93,37 ± 4,96A | 0,20 ± 0,09A | 3,69 ± 2,53A |
| C. V. para parcela | 41,31% | 18,07% | 48,06% | 112% |
| C.V. para subparcela | 38,87% | 18,95% | 35,98% | 90% |

^{1,2,3,4} Dados transformados em (Log X+1), Arco Seno da raiz de x+0,5, e em raiz de x+0,5, respectivamente.

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P<0,05).

Tabela 6. Resultados médios ($X \pm E.P$) do número, viabilidade e parasitismo de ovos de *Helicoverpa zea* em milho tratado com extratos vegetais

| Tratamentos | Nº de ovos ¹ | Viabilidade ² | Ovos parasitados ³ | % parasitismo ² |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1- Água | 11,25 + 1,64A | 90,97 + 4,06A | 0,50 + 0,26A | 2,30 + 1,15A |
| 2- Faveleira | 13,50 + 3,51A | 94,44 + 2,87A | 0,75 + 0,41A | 5,55 + 2,84A |
| 3- Óleo de neen | 16,00 + 4,32A | 97,85 + 0,78A | 0,33 + 0,16A | 1,27 + 0,65A |
| 4- Melão de São Caetano | 12,87 + 2,75A | 86,45 + 12,39A | 0,25 + 0,16A | 7,29 + 6,18A |
| 5- Folisuper | 17,37 + 5,35A | 96,26 + 1,56A | 1,12 + 0,61A | 3,75 + 2,03A |
| C.V. para parcela | 41,31% | 41,31% | 48,06% | 112,0% |
| C.V. para subparcelas | 38,87% | 38,87% | 35,98% | 90,0% |

^{1,2,3,4} Dados transformados em (Log X+1), Arco Seno da raiz de x+0,5, e em raiz de x+0,5, respectivamente.

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P<0,05).

Tabela 7. Análise de Variância do total de ovos (A) e da viabilidade dos ovos (B) de *Helicoverpa zea*

| (A) (Total de ovos de <i>Helicoverpa zea</i>)* | | | |
|---|------|----------|---------|
| Causa de variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 3.2758 | 3.41 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 1.3409 | 1.40 NS |
| Resíduo (A) | 3. | .9601 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 3689 | .43 NS |
| Interação P X S | 4. | 5534 | .65 NS |
| Resíduos (B) | 24. | 8502 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 41.31% | | | |
| C.V. para subparcelas = 38.87% | | | |
| (B) (Viabilidade dos ovos de <i>Helicoverpa zea</i>)** | | | |
| Causa da variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 126.6626 | .60 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 95.5264 | .65 NS |
| Resíduo (A) | 3. | 210.4920 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 83.4122 | .36 NS |
| Interação P X S | 4. | 569.3717 | 2.46 NS |
| Resíduos (B) | 24. | 231.5497 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 18.07 | | | |
| C.V. para subparcelas = 18.95 | | | |

* Dados transformados em Log X+1.

** Dados não transformados.

Tabela 8. Análise de variância de número de ovos parasitados (A) e da porcentagem de parasitismo de ovos (B) de *Helicoverpa zea*

| (A) (Número de ovos parasitados de <i>Helicoverpa zea</i>)* | | | |
|---|------|----------|----------|
| Causa de variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | .0578 | .27 N.S |
| Tratamentos (P) | 1. | .9973 | 4.60 N.S |
| Resíduo (A) | 3. | .2167 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | .1234 | 1.02 NS |
| Interação P X S | 4. | .2296 | 1.89 NS |
| Resíduos (B) | 24. | .1214 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 48.06% | | | |
| C.V. para subparcelas = 35.98% | | | |
| (B) (Porcentagem de parasitismo de ovos de <i>Helicoverpa zea</i>)** | | | |
| Causa da variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 3.5969 | .39 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 76.7518 | .69 NS |
| Resíduo (A) | 3. | 111.6525 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 28.4934 | .39 NS |
| Interação P X S | 4. | 170.2416 | 2.35 NS |
| Resíduos (B) | 24. | 72.5369 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 112.38% | | | |
| C.V. para subparcelas = 90.58% | | | |

* Dados transformados em Log X+1.

** Dados não transformados.

Tabela 9. Porcentagem de espigas danificadas por *Helicoverpa zea*, comprimento, diâmetro da espiga, peso de sementes, peso de espigas, peso de sabugo e peso de 100 sementes de milho tratado com extratos vegetais

| Tratamentos | Danos mecânicos ¹ (%) | Comprimento da espiga ¹ (cm) | Diâmetro da espiga ¹ (mm) | Peso de 10 espigas com grãos ¹ (g) | Peso de 100 sementes ¹ (g) |
|----------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1-Água | 66,25±7,30A | 13,46±0,65A | 40,40±0,94A | 1203,14±128,56A | 25,20±1,80A |
| 2-Faveleira | 68,75±4,79A | 13,91±0,60A | 40,59±1,28A | 1231,36±121,64A | 25,56±1,16A |
| 3-Óleo de neen | 65,00±6,54A | 13,38±0,50A | 39,77±1,44A | 1086,75±139,65A | 24,12±0,97A |
| 4-M.S. Caetano | 66,25±8,64A | 14,14±0,40A | 41,79±1,21A | 1247,01±212,48A | 24,37±1,67A |
| 5-Folesuper | 58,75±8,33A | 14,46±0,82A | 41,65±0,82A | 1325,17±264,46A | 27,04±1,40A |
| C.V. | 13,03% | 2,27% | 7,16% | 13,19% | 12,84% |

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Tabela 10. Porcentagem de espigas danificadas por *Helicoverpa zea*, comprimento, diâmetro da espiga, peso de sementes, peso de espigas, peso de sabugo e peso de 100 sementes em milho pulverizado em duas épocas (4 e 8 dias) com extratos vegetais

| Épocas | Danos mecânicos ¹ (%) | Comprimento da espiga ¹ (cm) | Diâmetro da espiga ¹ (mm) | Peso de 10 espigas com grãos ¹ (g) | Peso de 100 sementes ¹ (g) |
|--------|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 4 dias | 55,00±3,87A | 14,27±0,39A | 41,35±0,67A | 1334,85±83,53A | 26,22±0,90A |
| 8 dias | 75,00±3,80B | 13,47±0,35B | 40,33±0,75A | 1102,53±77,03B | 24,29±0,81A |
| C.V. | 13,03% | 2,27% | 7,16% | 13,19% | 12,84% |

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Tabela 11. Análise de variância do dano na espiga causada pela *Helicoverpa zea*

| Causa da variação | G.L. | Q.M. | F |
|--------------------------------|------|-----------|---------|
| Blocos | 3. | 427.9822 | 8.31 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 1845.1546 | 35.82** |
| Resíduo (A) | 3. | 51.5100 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 49.6423 | .39 NS |
| Interação P X S | 4. | 61.3247 | .48 NS |
| Resíduos (B) | 24. | 128.7588 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 13.23% | | | |
| C.V. para subparcelas = 20.60% | | | |

* Dados transformados em SQTR (X+0,5).

Tabela 12. Análise de variância do comprimento (cm) (A) e do diâmetro (mm) (B) da espiga de milho

| (A) [Comprimento (cm) da espiga de milho]* | | | |
|--|------|-------|---------|
| Causa de variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | .1116 | 66.45** |
| Tratamentos (P) | 1. | .1079 | 64.21** |
| Resíduo (A) | 3. | .0017 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | .0279 | .58 NS |
| Interação P X S | 4. | .0653 | 1.35 NS |
| Resíduos (B) | 24. | .0483 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 1.08% | | | |
| C.V. para subparcelas = 5.81% | | | |

Tabela 12. Análise de variância do comprimento (cm) (A) e do diâmetro (mm) (B) da espiga de milho

| (B) [Diâmetro (mm) da espiga de milho]** | | | |
|---|-------------|-------------|----------|
| Causa da variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 14.7181 | 1.72 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 10.4653 | 1.22 NS |
| Resíduo (A) | 3. | 8.5457 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 5.9230 | .54NS |
| Interação P X S | 4. | 8.2434 | .75NS |
| Resíduos (B) | 24. | 11.0526 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 7.16% | | | |
| C.V. para subparcelas = 8.14% | | | |

* Dados transformados em SQTR (X+0,5).

** Dados não transformados.

Tabela 13. Análise de variância do peso (g) de 10 espigas de milho com grãos (A) e do peso (g) de 100 sementes de milho (B)

| (A) [Peso (g) de 10 espigas de milho com grãos]* | | | |
|---|-------------|-------------|----------|
| Causa de variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 316780.9518 | 12.25* |
| Tratamentos (P) | 1. | 539749.0563 | 20.88* |
| Resíduo (A) | 3. | 25852.3978 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 59900.2914 | .46NS |
| Interação P X S | 4. | 129499.3799 | 1.00NS |
| Resíduos (B) | 24. | 130073.4057 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 13.29% | | | |
| C.V. para subparcelas = 29.59% | | | |
| (B) [Peso (g) de 100 sementes de milho]* | | | |
| Causa da variação | G.L. | Q.M. | F |
| Blocos | 3. | 31.4053 | 2.98 NS |
| Tratamentos (P) | 1. | 37.1718 | 3.53 NS |
| Resíduo (A) | 3. | 10.5254 | |
| (Parcelas) | (7.) | | |
| Tratamentos (S) | 4. | 10.7294 | .76 NS |
| Interação P X S | 4. | 12.5119 | .88 NS |
| Resíduos (B) | 24. | 14.1558 | |
| Total | 39. | | |
| C.V. para parcelas = 12.84% | | | |
| C.V. para subparcelas = 14.89% | | | |

* Dados não transformados.

queles apresentados por SILVA *et al.* (2008), que avaliando os danos de *H. zea* em milho tratado com extratos vegetais e *M. anisopliae*, obtiveram 62,14% de espigas danificadas, um peso médio de 3,53 kg para 10 espigas e comprimento da espiga de 17,9 cm, e os de OSUNA *et al.* (1995) que alcançaram um dano médio de 37,16% em três genótipos de milho tratados com adubos orgânicos e mineral.

Neste trabalho, pode-se constatar que não houve interação significativa entre as épocas de pulverização e produtos utilizados para o controle de *S. frugiperda*. Os extratos, nas concentrações utilizadas, não foram eficientes para o controle de *S. frugiperda*. Os produtos utilizados não tiveram efeito quanto aos danos ocasionados por *H. zea*, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, peso de espigas com grãos e peso de sementes.

RESUMEN

SOUZA, C. K. L., A. B. SILVA, E. B. BESERRA, J. P. DANTAS. 2011. El control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) y *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) en plantas de maíz tratadas con extractos vegetales a dos intervalos de pulverización. *Bol. San. Veg. Plagas*, **37**: 45-56.

Se evaluó el efecto de la aplicación de extractos vegetales sobre las poblaciones de *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea* y sobre los daños en maíz. Los ensayos se llevaron a cabo en una parcela de 500 m² con suelo arenoso, sembrada de la variedad 'San José' al marco de 0,40 x 0,40 m. Los tratamientos fueron: 1) Extracto de corteza de favelita (150 ml/4 L de agua), 2) Extracto de melón São Caetano (250 ml/10 L de agua), 3) Aceite de neen (20 ml/4 L de agua), 4) Folisuper (15 ml/5 L de agua) aplicados a intervalos de 4 y 8 días, y un control tratado con agua. Los efectos sobre las poblaciones de las plagas y el daño son independientes del intervalo de la aplicación de los tratamientos. Sin embargo, hubieron diferencias significativas entre los productos, tanto en el número medio de larvas colectadas como en el porcentaje medio de los daños, resultando el Folisuper el único eficaz. No se encontraron diferencias significativas en el número medio de huevos colectados, la viabilidad, el número y el porcentaje de huevos de *H. zea* parasitados, ni entre los intervalos de aplicación ni entre los productos. Tampoco hubieron diferencias significativas entre los productos en los daños ocasionados por *H. zea*, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso de mazorca con granos y peso de 100 granos.

Palabras clave: cogollero del maíz cartucho, tang oruga, *Zea mays*, alternativas de control.

ABSTRACT

SOUZA, C. K. L., A. B. SILVA, E. B. BESERRA, J. P. DANTAS. 2011. Control of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) and *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) in maize plants treated with plant extracts of two intervals of spraying. *Bol. San. Veg. Plagas*, **37**: 45-56.

Evaluated the effect of plant extracts on *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* and damage in corn. The tests were conducted in an area of 500 m², with sandy soil, planted with the variety 'San Jose' in spacing of 0.40 x 0.40 m. The treatments were: 1) Bark extract favelone (150 ml/4 L water), 2) Extract melon Sao Caetano (250 ml/10 L water), 3) Oil neen (20 ml/4 L water), 4) Folisuper (15 ml/5 L water), applied at intervals of 4 and 8 days, and a control treated with water. The effects on pest populations and damage are independent of the application range of treatments. However there were significant differences between products, both in the average number of caterpillars collected as the average percentage of damage, resulting in Folisuper as the only effective. There was no significant difference in the average number of eggs collected on the viability, the number and percentage of eggs parasitized by *H. zea*, nor between the ranges of application and not between products. There was also no significant differences between the products and the damage caused by *H. zea*, ear length, ear diameter, ear weight and grain weight of 100 grains.

Keywords: Caterpillar-to-cartridge, caterpillar tang, *Zea mays*, alternative control.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. A., ALMEIDA, F. A. C., SANTOS, N. R., ARAÚJO, M. E. R., RODRIGUES, J. P. 2004. Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). *Revista Brasileira de Agrociência*, **10** (1): 67-70.
- BESERRA, E. B., DIAS, C. T. S., PARRA, J. R. P. 2003. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum* desenvolvidas em ovos de *Spodoptera frugiperda*. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, **25** (2): 479-483.
- CAVALCANTE, G. M., MOREIRA, A. F. C., VASCONCELOS, S. D. 2006. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **41** (1): 9-14.
- CRUZ, I., WAQUIL, J. M., SANTOS, J. P., VIANA, P. A., SALGADO, L. O. 1987. Pragas da cultura do milho em condições de campo. Métodos de controle e manuseio de defensivos. EMBRAPA-CNPMS, *Circular Técnica* **10**: 1-70.
- CRUZ, I., OLIVEIRA, L. J., OLIVEIRA, A. C., VASCONCELOS, C. A. 1996. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em milho. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. Londrina, **25**: 293-297.
- ERVAS E INSUMOS. Disponível em: <http://ervaseinsumos.blogspot.com/2009/03/melao-de-sao-caetano.html>. Acesso: 06/02/2011.
- FREITAS, J. R., SILVA, A. B., BESERRA, E. B., DANTAS, J. P. 2010. Flutuação Populacional e Parasitismo de Ovos de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* em milho pulverizado com extratos vegetais e *Metarhizium anisopliae*. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, **7** (3): 291-300.
- PAES, M. C. D. 2006. Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, *Circular Técnica*, **75**: 1-6.
- QUARLES, W. 1992. Botanical pesticides from *Chenopodium*. *IPM Practitioner*, **14** (2): 1-11.
- RODRIGUES, V. G. S. Cultivo e utilização de Ervas Medicinais. Disponível em: <http://www.cpfafro.embrapa.br/embrapa/infotec/plantamed.PDF>. Acesso: 06/02/2011.
- SANTOS, J. P. 2006. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, *Circular Técnica*, **84**: 1-20.
- SILVA, A. B., BATISTA, J. L. 2008. Densidade Populacional de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho no município de Areia-PB. *Revista Ecosystema*, **33** (1,2): 19-22.
- SILVA, A. B., BESERRA, E. B., DANTAS, J. P. 2008. Utilização de *Metarhizium anisopliae* e extratos vegetais para o controle de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, **5** (1): 77-85.
- SILVA, A. B., BATISTA, J. L., BRITO, C. H. 2009. Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* sobre ovos de *Spodoptera frugiperda*. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, **6** (3): 482-495.
- SILVA, A. B., BATISTA, J. L., BRITO, C. H. 2009. Influência de produtos de origem vegetal na oviposição e no desenvolvimento embrionário de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae). *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, **6** (3): 54-65.
- WAQUIL, J. M. 2007. *Manejo Fitossanitário e Ambiental: Milho transgênico Bt e resistência das plantas ao ataque da lagarta-do-cartucho*. Artigo em Hipertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/manfito/index.htm. Acesso em: 15/05/2010.

(Recepción: 8 noviembre 2010)

(Aceptación: 3 mayo 2011)