

Extratos aquosos de inhame (*Dioscorea rotundata* Poirr.) e de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) no desenvolvimento da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797)

TRINDADE, R.C.P.¹; FERREIRA, E.S.¹; GOMES, I.B.¹; SILVA, L.¹; SANT'ANA, A.E.G.²; BROGLIO, S.M.F.¹; SILVA, M.S.¹

¹Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. BR 104N Km 85 s/n Mata do Rolo. 57100-000, Rio Largo-AL. Brasil. ²Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas. Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins. 57072-900, Maceió-AL. Brasil. *roseane.predes@uol.com.br

RESUMO: Estudou-se o efeito de extratos aquosos de inhame (0; 5; 10; e 20% p/p) e de mastruz (0; 2; 4; 6; 8 e 10% p/p) na biologia da lagarta-do-cartucho. Secções de folhas de milho foram mergulhadas por 30 segundos em soluções de cada concentração; após a secagem, colocou-se em cada secção uma lagarta recém-eclodida. Foram avaliadas a viabilidade e a duração das fases larval e pupal, peso e comprimento das lagartas e pupas. Em relação ao extrato de inhame, a concentração de 20% causou maior influência na fase larval, sendo a viabilidade reduzida para 12%, com duração de 7 dias, diferindo da testemunha com 17 dias. O extrato da mesma planta a 10% causou 48% de mortalidade. Em todas as concentrações esse extrato também afetou a fase de pupa; na testemunha, 85% das pupas foram viáveis, enquanto nos demais tratamentos a viabilidade não excedeu a 25%. Para o peso e comprimento das lagartas, os resultados não foram significativos. Para o mastruz, o extrato a 20% causou influência na fase larval com baixa viabilidade e mortalidade logo nos primeiros seis dias de avaliação. Outras concentrações de mastruz não deferiram entre si nas fases larval e pupal. Verificou-se que a alimentação das lagartas com folhas tratadas com mastruz diminuiu o peso das pupas.

Palavras-chave: biopesticida, controle de praga, pesticida natural.

ABSTRACT: Aqueous extracts of yam (*Dioscorea rotundata* Poirr.) and chenopodium (*Chenopodium ambrosioides* L.) in the development of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). The effect of aqueous extracts of yam (0, 5, 10, and 20% h/h) and chenopodium (0, 2, 4, 6, 8 and 10% h/h) on the biology of fall armyworm was studied. Sections of maize leaves were dipped for 30 seconds in solutions of each concentration; after the section dried, a recently hatched caterpillar was placed onto each treated section. The viability and duration of the larval and pupal stages and the weight and length of the caterpillars and pupae were evaluated. For yam, the extract at 20% concentration caused the greatest influence on the larval stage of the insect, significantly reducing larval viability to 12%, with 7 day larval stage duration, differing from the control at 17 days. The extract of the same plant at 10% caused 48% larval mortality. At all concentrations, that extract also affected the pupal stage; in the control, pupal viability was 85%, whereas for the other concentrations the viability did not exceed 25%. No significant differences were observed for the weight and length of caterpillars. For chenopodium, the extract at 20% concentration caused influence on the larval stage, as it showed the lowest viability, causing mortality in six days. Other chenopodium concentrations did not show differences for the larval and pupal stages. Feeding caterpillars with leaves treated with the extract of chenopodium decreased pupal weight.

Key words: biopesticide, pest control, natural pesticide.

INTRODUÇÃO

O milho é uma cultura atacada por diversas pragas, incluindo o inseto conhecido como lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Este é considerado praga-chave dessa cultura, causando danos em praticamente toda a fase vegetativa, comprometendo a produção (Lourenção & Santos, 2005). É considerado uma das pragas mais importantes nas Américas, inclusive no Brasil, em função da disponibilidade de suas diversas plantas hospedeiras ao longo do ano em todas as regiões (Prattisoli et al., 2004; Figueiredo et al., 2005; Martinelli et al., 2006).

O uso de inseticidas sintéticos no controle desta praga, apesar de eficiente, pode apresentar uma série de problemas, como contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, desequilíbrio biológico devido à eliminação de inimigos naturais e surgimento de populações de insetos resistentes. Além disso, devido à fitotoxicidade, ao efeito sobre outros organismos não alvo, ao aumento no custo dos agrotóxicos e à busca pela sociedade de produtos livres de agrotóxicos, tornou-se necessária a busca por produtos biodegradáveis e seletivos (Tavares et al., 2009).

Esforços têm sido despendidos para o estudo dos produtos vegetais potencialmente úteis para o controle desta praga, para atender às demandas provenientes, principalmente, do segmento representado pela agricultura orgânica (Dias, 2003).

Uma das principais espécies botânicas hoje utilizadas como fonte de produtos inseticidas é conhecida comumente por nim (*Azadirachta indica* A. Juss) (Meliaceae), de origem asiática e uso difundido mundialmente (Dequechet et al., 2008). Os bons resultados obtidos com esta espécie têm estimulado estudos com outras meliáceas e diversas outras famílias botânicas, no intuito de encontrar novas espécies com atividades inseticidas.

O mastruz, *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae), é uma planta medicinal herbácea, originária da América do Sul, que ocorre em todo o Brasil, sendo considerada uma planta daninha em algumas regiões do país. Possui um cheiro forte e desagradável. As folhas e frutos acumulam óleo essencial rico em ascaridol, princípio ativo responsável pelo efeito vermífugo da planta. O mastruz ou erva-de-Santa-Maria é uma espécie muito utilizada principalmente pelas civilizações indígenas norte americanas, mexicanas, argentinas e bolivianas. Os astecas utilizavam o mastruz para combater a disenteria e contra picadas de insetos e aranhas (Lorenzi & Matos, 2002).

O inhame, *Dioscorea* sp. (Dioscoreaceae),

é um vegetal pouco estudado como planta inseticida, mas que apresenta características promissoras, como mencionado por Ferreira (2010). Além disso, o inhame é conhecido e cultivado por pequenos agricultores na Região Nordeste. A parte utilizada para a produção do extrato são suas folhas e ramos, resíduos que restam após a colheita das túberas, que são comercializadas para o consumo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de extratos aquosos de inhame e mastruz no desenvolvimento de *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODO

Criação de *Spodoptera frugiperda*

A criação das lagartas desta espécie foi feita em laboratório, a 25 ± 2 °C, umidade relativa do ar de 67 ± 2 % e fotofase de 12h, a partir de posturas obtidas junto à UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE). Os ovos foram incubados em placas Petri de 8 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura, forradas com papel de filtro umedecido com água destilada.

Após a eclosão, as lagartas foram transferidas para recipientes plásticos (20 x 14 x 8 cm), em que permaneceram até o terceiro ou quarto ínstars, sendo depois individualizadas em placas de Petri para evitar o canibalismo. A alimentação foi feita com folhas de milho da variedade BR 106 de plantios isentos de agrotóxicos.

As pupas foram colocadas em placas de Petri e acondicionadas no fundo de um tubo de PVC (20 cm de diâmetro x 30 cm de altura) revestidos internamente por papel manteiga, em que os ovos foram postos. A extremidade de cada tudo foi fechada com tecido fino transparente.

Para a alimentação dos adultos, ofereceu-se uma solução de água açucarada numa concentração de 10 %, através de chumaços de algodão umedecidos mantidos no interior das gaiolas, sendo esses trocados diariamente. Foram utilizados nos experimentos somente os insetos oriundos da segunda geração obtida em laboratório. As folhas de papel manteiga contendo as massas de ovos foram removidas diariamente, sendo os ovos coletados para a continuação do ciclo.

Obtenção dos extratos

A coleta da parte aérea do inhame, *Dioscorea rotundata* Poirr. (Dioscoreaceae), foi realizada em Rio Largo – AL e do mastruz, em Taquarana – AL, em 2012. Exsiccatas das plantas utilizadas foram depositadas no herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA) em Maceió-AL, sob os números MAC 34905 e MAC 34911,

respectivamente.

O material coletado foi colocado em sacos de papel, sendo em seguida levado para secar por 72 horas em estufa de ventilação forçada, a 65 °C. A seguir, o material foi triturado em moinho tipo Wiley para a obtenção do pó, que foi acondicionado em recipientes de vidros hermeticamente fechados e identificados, até seu uso nos experimentos.

Na preparação dos extratos de inhame e mastruz, imergiram-se 200 g de pó da parte aérea em 800 g de água destilada durante 24 horas, sendo este material depois filtrado, constituindo assim a solução estoque (considerada como concentração de 20% p/p. Alíquotas desta foram diluídas com água destilada para se obter diferentes concentrações para uso nos testes (5, 10 e 20 % para inhame e 2, 4, 6, 8, 10 e 20 % para mastruz), utilizando água destilada como testemunha.

Procedimento experimental

Secções de folhas de milho (5 x 3 cm) foram mergulhadas por trinta segundos nas respectivas suspensões e em água destilada. Em seguida, foram distribuídas sobre papel toalha para evaporação do excesso de água, transferindo-se então uma secção para cada placa de Petri (8,0 cm x 2,5 cm) contendo um disco de papel de filtro úmido, e uma lagarta recém-eclodida. As placas foram mantidas em câmara de germinação do tipo BOD a 27°C, 60% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 h. Após dois dias, as placas foram limpas, colocando-se uma secção não tratada de folha; dois dias mais tarde, as placas foram novamente limpas, colocando-se agora uma secção tratada da folha, repetindo-se o processo até a obtenção das pupas ou morte das lagartas. As pupas recém formadas foram acondicionadas individualmente em tubos de vidro até a emergência dos adultos. A cada dois dias, avaliaram-se a viabilidade e a duração dos períodos larval e pupal, assim como o peso e o comprimento das lagartas e pupas, com o uso de uma balança analítica e de um paquímetro digital.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro e seis tratamentos para o inhame e mastruz, respectivamente, e vinte repetições. Devido à baixa viabilidade das pupas na concentração mais elevada (20%), esses dados foram retirados para a análise da duração pupal, ficando apenas três e cinco tratamentos para o inhame e mastruz, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de regressão, com o programa estatístico ASSISTAT versão 7.5 (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Extratos de inhame

O efeito das concentrações do extrato de inhame sobre a viabilidade larval pode ser descrito pela equação $y = -3,6x + 84$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 1$) (Figura 1A), enquanto o efeito sobre a duração larval pode ser descrito pela equação $y = -0,504x + 17,07$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 1$) (Figura 1B), em que y mostra a porcentagem de sobrevivência ou a duração da fase larval e o x, a concentração utilizada para cada extrato.

A 20 %, a viabilidade larval foi em média de 12 %, e a duração do período larval, de 7 dias, enquanto para a testemunha a viabilidade média foi de 84 %, e a duração larval, 17 dias. Nas demais concentrações, a 10 e 5 % causaram mortalidade de 48 e 66 % das lagartas, com uma duração da fase larval de 12 e 14 dias, respectivamente (Figura 1A). Ou seja, quanto maior as doses dos extratos, menores foram a viabilidade e a duração larval, sendo que na maior concentração (20 %) as lagartas apresentaram um menor período da fase larval, pois morreram inicialmente pela sua ação mais ativa.

Diferenças significativas não foram observadas entre os tratamentos em relação ao peso e comprimentos de lagartas e de pupas ($p > 0,05$, respectivamente). Os resultados obtidos sugerem que o efeito maior do extrato aquoso do inhame tenha sido sobre a viabilidade larval e das pupas, devido ao extrato ter promovido uma ação tóxica sobre a praga, e não agindo necessariamente como anti-alimentar (inibindo o inseto a iniciar a alimentação).

Este resultado encontrado foi diferente do trabalho de Martinez & Van Emden (2001), cuja a inibição do crescimento de lagartas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) alimentadas com dieta contendo azadiractina foi reduzida em função da baixa ingestão do alimento oferecido ou da pequena habilidade em converter os nutrientes para o crescimento da fase larval, devido a algum fator inibitório da azadiractina; enquanto o alongamento da duração da fase larval se verificou, em geral, por uma inadequação nutricional do substrato alimentar.

Existem na literatura relatos de que a atividade biológica de *Dioscorea* spp. é devida à ação de alcaloides, como no trabalho de Bannaag et al. (2005), que relataram atividade anti-alimentar e tóxica de dois alcaloides (dioscorina e dioscorina N-óxido), de *Dioscorea hispida* Dennst. (Dioscoreaceae), contra lagartas de *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera: Plutellidae) e *Pseudaletia separata* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae).

O estudo para a utilização e indicação do inhame como planta inseticida ainda é muito limitado (Bannaag et al., 2005; Ferreira, 2010; Sousa et al., 2012; Bastos, 2013). No entanto, o efeito deste

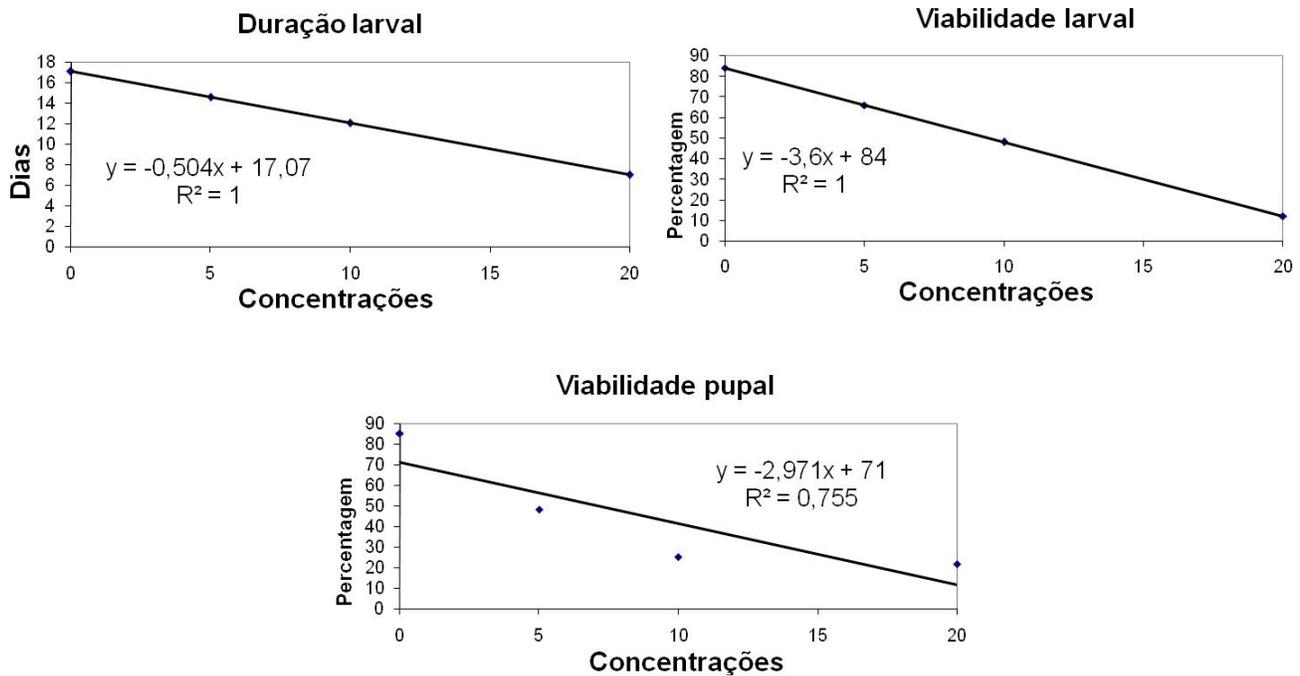


FIGURA 1. Avaliação da ação do extrato aquoso de inhame (*Dioscorea rotundata*) sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda*: **A.** viabilidade larval; **B.** duração larval; **C.** viabilidade pupal

vegetal sobre a lagarta-do-cartucho foi evidenciado por Ferreira (2010), que ao estudar o efeito de extratos aquosos de quatro plantas inseticidas (inhame, nim, mastruz e graviola, na concentração de 5% (p/v)) na cultura do milho, verificou que as folhas das plantas tratadas com os extratos de inhame e de nim foram menos danificadas pelas lagartas.

Resultados semelhantes foram observados em relação à fase pupal, pois todas as concentrações dos extratos apresentaram influência nessa fase. O tratamento a 5% apresentou uma viabilidade pupal de 48%, já os tratamentos a 20 e 10% produziram viabilidade pupal de no máximo 25%, como pode ser visto na equação $y = -2,971x + 71$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 0,75$) (Figura 1C), ao contrário da testemunha que apresentou 85% de pupas viáveis.

Diferenças significativas não foram observadas na duração da fase de pupas ($p > 0,01$), onde as pupas que se tornaram adultos passaram em média 10 dias para completar esta fase, independente do tratamento.

Resultados semelhantes quanto a ação de extratos vegetais na fase de pupa também foram encontrados para *S. frugiperda* por Moura et al. (2012) em dieta artificial; por Campos & Boiça Junior (2012) com óleo de nim; por Conceschi et al. (2011) com extratos de nim e *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae).

Extratos de mastruz

O efeito das concentrações do extrato aquoso de mastruz sobre a viabilidade larval e duração larval pode ser descrito pelas equações $y = -0,335x^2 + 2,868x + 92,80$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 0,973$) e $y = -0,011x^2 - 0,063x + 11,90$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 0,941$), respectivamente (Figura 2A e 2B), em que y mostra a porcentagem de sobrevivência ou a duração da fase larval e o x, a concentração utilizada para cada extrato.

As viabilidades das lagartas nas concentrações de 2, 4, 6, 8 e 10% foram altas com valores acima de 90%, bem semelhantes à testemunha, em que a viabilidade foi de 100%. Essa tendência de que à medida que se aumentava a concentração a ação do extrato era mais expressiva, não pôde ser observada para mastruz, pois apenas na concentração mais elevada de 20% é que a viabilidade larval foi bem baixa, com valores em torno de 10% (Figura 2A).

Apenas na concentração mais elevada houve efeito do extrato na duração do período larval, com duração em torno de 6 dias bem inferior quando comparada com os demais tratamentos que foi de 10 a 12 dias (Figura 2B).

Já o efeito das concentrações do extrato aquoso de mastruz sobre a viabilidade pupal, pode ser descrito pela equação $y = -0,229x^2 + 1,392x + 78,98$ ($p < 0,01$ e $R^2 = 0,96$) (Figura 2C).

A viabilidade de pupas nas concentrações de 2, 4, 6, 8 e 10% foram altas com valores acima

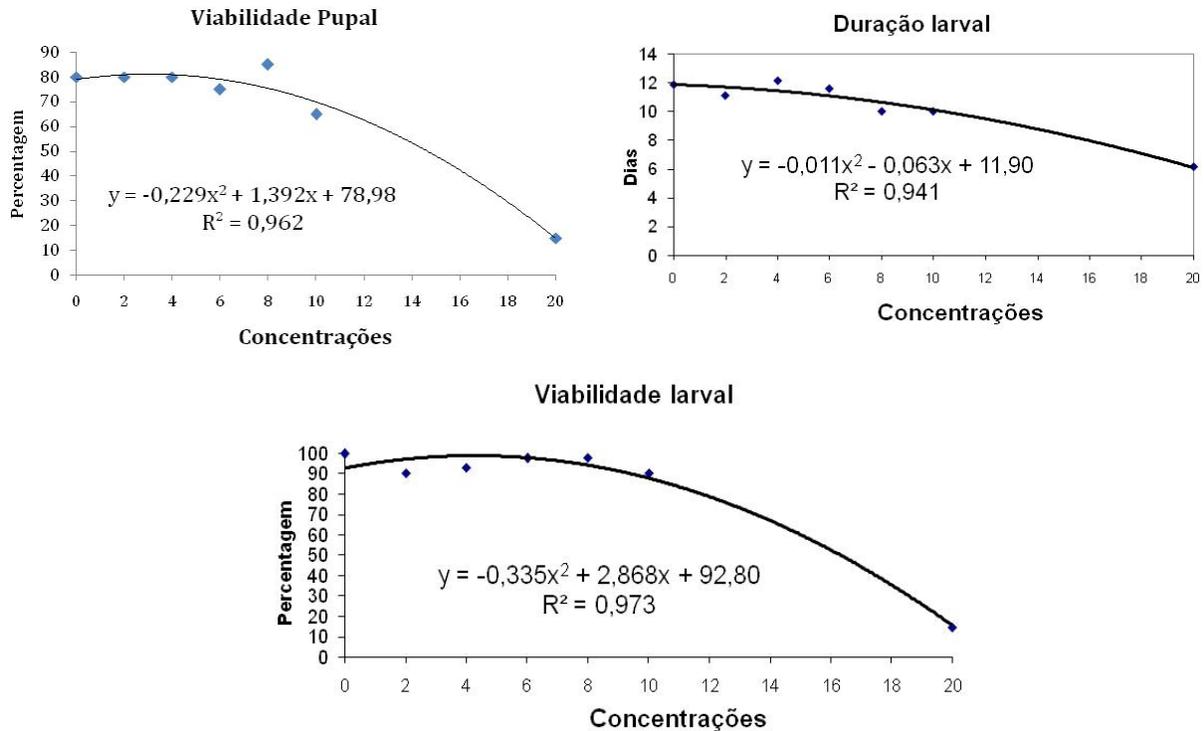


FIGURA 2. Avaliação da ação do extrato aquoso de mastruz sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda*: **A.** viabilidade larval; **B.** duração larval; **C.** viabilidade pupal

de 60 %, bem semelhantes à testemunha, em que a viabilidade foi de 80%. Na concentração mais elevada de 20% é que a viabilidade pupal foi bem baixa, com valores em torno de 10 % (Figura 2C).

A duração da fase pupal não apresentou diferença significativa ($p > 0.01$), ou seja, em todas as concentrações testadas, as pupas se tornaram adultos em média com 9 dias.

Resultados com ação tóxica de mastruz também foram encontrados em estudos com extrato aquoso (folhas, frutos e ramos) a 10% p/v com efeito deterrente em relação à preferência para oviposição de *P. xylostella* (Medeiros et al., 2005). E em estudos com folhas inteiras ou em pó aplicadas a uma proporção de 1,5 Kg por 100 Kg de feijão (*Phaseolus vulgaris*) contra *Acanthoscelides obtectus* (Says) e *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae), sob condições de laboratório, apresentaram 100% de mortalidade de insetos adultos em menos de três dias e nenhum descendente (Paul et al., 2009).

A alimentação das lagartas com folhas tratadas com extrato aquoso de mastruz provocou diminuição no peso das pupas, registrando-se valores de 0,1978 mg e 0,1241 mg como visto na Tabela 1, nos tratamentos não tratados e tratados, respectivamente. Desta forma, verifica-se que esses dados não foram muito uniformes,

TABELA 1. Médias do peso de pupas (em mg) do experimento com diferentes concentrações do extrato aquoso do mastruz em lagartas de *Spodoptera frugiperda*.

Concentrações (%)	Médias
0	0,20 ± 0,09 a
2	0,13 ± 0,01 b
4	0,15 ± 0,02 ab
6	0,14 ± 0,02 b
8	0,15 ± 0,06 ab
10	0,16 ± 0,04 ab
20	0,17 ± 0,02 ab

pois a maioria dos tratamentos não diferiu da testemunha, apenas as concentrações de 2 e 6 % (Tabela 1), mostrando mais uma vez, que a ação desse extrato é mais tóxica do que nutricional.

Desta forma, é possível concluir que a concentração do extrato aquoso de inhame e de mastruz a 20 % causa maior influência sobre a praga, tanto na fase larval como na fase pupal; nas concentrações menores o extrato do inhame influencia no desenvolvimento da *S. frugiperda*; o extrato aquoso de inhame e mastruz a 20 % é bastante promissor para o controle de *S. frugiperda*.

Para que um inseticida natural seja viável comercialmente, além de eficaz, este precisa ser seletivo contra inimigos naturais, possuir baixa

toxicidade em mamíferos, ser biodegradável, possuir uma fonte de matéria-prima abundante, menor custo e facilidade para padronização dos compostos ativos (Corrêa & Vieira, 2007). Desta forma, o inhame e o mastruz possuem uma excelente potencialidade ação inseticida, mas ainda precisam ser mais estudados para avaliar se essas outras características de um bom inseticida natural se encontram presentes.

REFERÊNCIA

- BANAAG, A.B. et al. Two Isoquinuclidine Alkaloids of a Tropical Yam, *Dioscorea hispida* (Dioscoreaceae) as Antifeedant and Toxin Against Lepidopteran Insects. **Biopesticides International**, v. 1, n. 1,2, p. 46-53, 2005.
- BASTOS, D.L.L. **Extrato aquoso da parte aérea do inhame sobre diferentes idades larvais de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. 2013.** 30f. TCC – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo – AL.
- CAMPOS, A.P.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) submetidas a diferentes concentrações de óleo de nim. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 2, p. 137-144, 2012.
- CONCESCHI, M.R. et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica* e de *Trichilia pallida* sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Biossay**, v. 6, n.1, p. 1-6, 2011.
- CORRÊA, A.G.; VIEIRA, P.C. **Produtos naturais no controle de insetos** – (Série de textos da escola de verão em química, vol. III) 2 ed., EdUFSCar, 150p. 2007.
- DEQUEC, S.T.B. et al. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 41- 46, 2008.
- DIAS, M.R.G.M. Manejo ecológico de doenças e pragas de plantas. **Biológico**, v. 65, n. 1/2, p. 75-77, 2003.
- FERREIRA, E.S. **Utilização de espécies vegetais em diferentes vias e formas de aplicação no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae).** 2010. 30f. TCC – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo – AL.
- FIGUEIREDO, M.L.C. et al. **Danos provocados por *Spodoptera frugiperda* na produção da matéria seca e nos rendimentos de grãos, na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA: CNPMS, 2005. 6p. (EMBRAPA: CNPMS, Comunicado Técnico, 130).
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002. 512p.
- LOURENÇÃO, A.L.F.; SANTOS, H.R., Danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista de Agricultura**, v. 80, p. 340-355, 2005.
- MARTINEZ, S.S.; VAN EMDEN, H.F. Redução do crescimento, deformidades e mortalidade de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) causadas por azadiractina. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 113-125, 2001.
- MARTINELLI, S. et al. Molecular variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations associated to maize and cotton crops in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.99, p. 519-526, 2006.
- MEDEIROS, C.A.M. et al. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. **Bragantia**, v. 64, n. 2, p. 227-232, 2005.
- MOURA, J.Z. et al. Extrato de folhas de *Anadenanthera macrocarpa* sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* criada em dieta artificial. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n.4, p. 249-254, 2012.
- PAUL, U.V. et al. Effectiveness of products from four locally grown plants for the management of *Acanthoscelides obtectus*(Say) and *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (both Coleoptera: Bruchidae) in stored beans under laboratory and farm conditions in Northern Tanzania. **Journal of Stored Products Research**, v. 45, n. 2, p. 97-107, 2009.
- PRATISSOLI, D. et al. Ação transovariana de Lufenuron (50 G/L) sobre adultos de *S. frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 1, p. 9-14, 2004.
- SILVA, F.A.Z.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SOUSA, R. S. et al. Extrato aquoso de inhame via aplicação no solo para o controle de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). In: XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2012, Curitiba. XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2012.
- TAVARES, W.S. et al. Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae). **Industrial Crops and Products**, v. 31, p. 384-388, 2009.