

Atividade inseticida de extratos etanólicos de plantas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Activity insecticide of etanolic extract of plants on *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

**Sérgio Roberto Rodrigues¹, Gilmar Vieira Coutinho¹,
Walmir Silva Garcez², Fernanda Rodrigues Garcez²,
Deizeluci Pereira de Fátima Zanella¹**

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rodovia Aquidauana/
CERA, km 12, 79200-000. Aquidauana, MS. E-mail: sergio@uems.br

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Departamento de Química,
CCET, 79070-900, C. Postal 549, Campo Grande, MS. wgarcez@nin.ufms.br

Recebido: 30/06/2008 Aceito: 15/07/2008

Resumo: *Spodoptera frugiperda* é uma importante praga na cultura do milho, e o estudo de plantas com propriedades inseticidas para auxílio no controle desta praga tem aumentado devido aos benefícios que pode proporcionar. Desta forma, desenvolveu-se o trabalho com objetivo de avaliar o efeito de extratos etanólicos de *Ocotea minarum*, *Nectandra megapotamica*, *Mascagnia pubiflora*, *Terminalia argentea* e *Tabebuia aurea*, sobre *S. frugiperda*. Folhas de milho foram imersas nos extratos a 1% (peso/volume) e, depois de evaporado o excesso de água, fornecidas à lagartas de primeiro ínstar. Para o estudo de biologia, lagartas recém-eclodidas foram mantidas em tubos de vidro, enquanto que nos testes de preferência alimentar foram acondicionadas em placas de Petri. Os efeitos na biologia de *S. frugiperda* foram observados para os extratos de *O. minarum*, *N. megapotamica*, *M. pubiflora* e *T. argentea*. *Tabebuia aurea* promoveu maior mortalidade larval. Na fase pupal *O. lancifolia*, *T. aurea* e *T. argentea* promoveram redução do peso pupal. Folhas de milho tratadas com extratos de *M. pubiflora*, *T. argentea* e *N. megapotamica* não foram preferidos para alimentação. Todas as espécies vegetais apresentaram efeito inseticida.

Palavras-chave: plantas inseticidas; lagarta-do-cartucho; inseticida botânico; preferência alimentar.

Abstract: *Spodoptera frugiperda* is an important pest on the corn crop, and the study of plants with insecticide properties that can help the controll of this pest has aroused great interest due the benefits. Thus, it was developed the research with the purpose of evaluating the effect of etanolic extract of *Ocotea minarum*, *Nectandra megapotamica*, *Mascagnia pubiflora*, *Terminalia argentea* and *Tabebuia aurea*, on *S. frugiperda*. Corn leaves were immersed in extracts of 1% (weight/volume) and, when the excess of water was evaporated, they were offered to the first instar of the caterpillars. To the biological study, newly hatched caterpillars were kept in glass tubes, and to the tests of food preference they were conditioned in Petri dish. The effects on the biology of *S. frugiperda* were observed to the extracts of *O. minarum*, *N. megapotamica*, *M. pubiflora* and *T.*

argentea. *Tabebuia aurea* caused the highest larval mortality. In the pupal stage *O. lancifolia*, *T. aurea* and *T. argentea* caused reduction of pupal weight. The corn leaves treated with extracts of *M. pubiflora*, *T. argentea* and *N. megapotamica* were not the preferred for larval feed. All the plant species tested presented insecticide effect on *S. frugiperda*.

Key-words: insecticide plants; fall armyworm; botanical insecticide; food preference.

Introdução

Dentre os inúmeros fatores que afetam a produtividade do milho destacam-se as pragas e, entre elas, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) constituindo-se numa praga de grande importância, não somente pelos danos provocados, mas também pela dificuldade de seu controle (BOIÇA JR. et al., 1993; ROEL & VENDRAMIM, 2006). Esta praga pode reduzir a produção em até 34%, dependendo do estágio de desenvolvimento da cultura (VALICENTE & BARRETO, 1999). *Spodoptera frugiperda* ataca também a cultura do algodoeiro alimentando-se das folhas, botões florais, maçãs e ramos (DEGRANDE, 1998). No Rio Grande do Sul, além de ser importante praga da cultura do arroz, também se desenvolve no capim arroz, que é uma planta invasora e serve como hospedeira dessa praga (BOTTON et al., 1998).

Por se tratar de uma importante praga, vários pesquisadores estudaram como essa lagarta se distribui na lavoura de milho e a forma de realizar sua amostragem (FARIAS et al., 2001a,b), além das várias formas de se realizar o controle da mesma, seja químico (VIANA & COSTA, 1998), biológico (CRUZ et al., 1997; SILVA et al., 1997) ou através do uso de plantas resistentes (SILVEIRA et al., 1997).

Devido ao fato dessa praga danificar o milho em qualquer época do ano a frequência e a intensidade de uso de inseticidas têm aumentado nos últimos anos e fracassos no controle de *S. frugiperda* com inseticidas tradicionais (piretróides e organofosforados) têm sido periodicamente relatados (DIEZ-RODRIGUEZ & OMOTO, 2001). Desta forma, têm sido desenvolvidas pesquisas voltadas para a utilização de medidas de controle que proporcionem um menor impacto ambiental, visando viabilizar o manejo integrado desta praga.

Neste sentido, as plantas inseticidas aparecem como importante mecanismo que pode ser utilizado no manejo integrado desta lagarta. Essas plantas podem ser utilizadas diretamente no controle de insetos, através da aplicação de pós, óleos ou extratos brutos obtidos a partir de suas estruturas vegetais. Atualmente, várias são as pesquisas envolvendo plantas inseticidas, principalmente espécies da família Meliaceae, citando-se *Azadirachta indica*, comumente conhecida por nim. Esta espécie vegetal tem sido bastante estuda-

da, sendo verificados efeitos promissores no controle de várias pragas. O interesse por esta espécie deve-se à presença de um limonóide denominado azadiractina, cuja atividade sobre alguns insetos é comparável à dos melhores inseticidas sintéticos encontrados no mercado (MARTINEZ, 2002).

Os bons resultados verificados com o nim e a azadiractina têm estimulado pesquisas com outras espécies vegetais (MATOS et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007). Nesse sentido, desenvolveram-se estudos em condições de laboratório com extratos etanólicos de cinco espécies vegetais, com objetivo de analisar o efeito sobre o desenvolvimento e preferência alimentar de lagartas de *S. frugiperda*.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na Unidade Universitária de Aquidauana, em condições de laboratório (temperatura de 26 ± 1 °C, UR de 70% e fotofase de 14 horas), com lagartas de *S. frugiperda* recém-ecloídas, provenientes de criação em folhas de milho. Foram coletados ramos com folhas de *Ocotea minarum* (Nees & Mart.) (Lauraceae), *Nectandra megapotamica* (Sprengel) (Lauraceae), *Mascagnia pubiflora* (A. Juss.) (Malphiaceae), *Terminalia argentea* Mart & Zucc. (Combretaceae) e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) (Bignoniaceae), espécies essas que vêm sendo estudadas no Departamento de Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande, MS para a obtenção de substâncias bioativas contra insetos pragas.

O material vegetal coletado (ramos com folhas) permaneceu na sombra em temperatura ambiente para secagem e, posteriormente, foi separado e moído até obtenção de pó fino. Os extratos foram preparados por maceração de 200g de pó de cada parte da planta em etanol a frio, após o qual se filtrou em papel e o solvente foi evaporado sob baixa pressão. Partes dos extratos de ramos e folhas foram reunidos numa proporção de 1:1 (m/m) e preparadas soluções aquosas a 1% (1 grama dos extratos reunidos/100 ml de água destilada), as quais foram utilizadas nos ensaios, segundo método de Roel & Vendramim (1999).

Estudo de biologia. Para realização dos bioensaios, foram utilizadas folhas de milho (BRS-106 cultivado no campo sem pulverizações com inseticidas) na fase vegetativa da cultura. As folhas foram enxaguadas para retirada de partículas mais grosseiras e colocadas em um recipiente com água para hidratação. Em seguida, as folhas foram cortadas em pedaços de 28 cm² (4 x 7 cm aproximadamente) e distribuídas sobre papel toalha para evaporação da água superficial. As folhas foram imersas na solução do extrato por aproximadamente dois segundos, sendo a seguir mantidas em condição ambiente para evaporação do excesso de líquido, da mesma forma como utilizado por Torrecillas & Vendramim (2001) e Bogorni & Vendramim (2003).

As folhas de milho tratadas com extrato e as da testemunha (tratadas apenas com água) foram colocadas em tubos de vidro de 2,5cm de diâmetro x 8,5cm de altura, onde foi acondicionada uma lagarta recém-eclodida por tubo. As folhas foram substituídas diariamente por novas folhas tratadas, da forma como realizado por Roel & Vendramim (1999) e Torrecillas & Vendramim (2001).

As variáveis avaliadas foram peso de lagartas ao 10º dia de idade, duração e mortalidade diária da fase larval, duração e mortalidade da fase pupal e peso de pupas da forma como proposto por Torrecillas & Vendramim (2001). O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos, envolvendo cinco espécies vegetais e testemunha, e cinco repetições, sendo cada uma composta por 15 lagartas. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Teste de preferência alimentar. Neste teste pedaços de folhas de milho (2,0 cm x 1,0 cm), com 30 dias de idade, foram tratados com o extrato vegetal e colocados de maneira sobreposta em dois quadrantes de uma placa de Petri (8 cm de diâmetro e 2 cm de altura), e dois outros pedaços de folhas tratados com água foram acondicionados em dois outros quadrantes, sobre papel de filtro umedecido com água destilada. Imediatamente após, dez lagartas recém-eclodidas foram liberadas no centro das placas, estabelecendo-se dez repetições por tratamento. Foi registrado o número de lagartas sobre as folhas tratadas e testemunha após oito e 24 h da liberação, da forma como utilizado por Botton et al. (1998) para testar a preferência alimentar de *S. frugiperda* em arroz e capim arroz. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Lagartas de *S. frugiperda* que foram alimentadas com folhas de milho tratadas com extratos de *O. minarum*, *M. pubiflora*, *N. megapotamica* e *T. aurea* apresentaram peso médio superior quando comparados ao da testemunha, enquanto que as tratadas com extrato de *T. argentea* não diferiram desta (Tabela 1). Ao se analisar a duração da fase larval de *S. frugiperda*, nota-se que extratos de *O. minarum*, *M. pubiflora* e *N. megapotamica* promoveram redução na duração da fase larval, em relação à testemunha (Tabela 1). A redução dessa fase poderia ser uma forma utilizada por *S. frugiperda* para compensar as condições inadequadas da fonte de alimento, empupando em menor tempo.

Para as lagartas tratadas com extratos de *T. argentea* foi observado aumento na duração da fase larval em relação à testemunha, e nesse caso pode-se entender que o extrato promoveu alongamento dessa fase de desenvolvimento de *S. frugiperda* (Tabela 1). Segundo Garcez et al. (2003), nessa espécie vegetal foram identificados triterpenóides, lignanas e flavonóides, sendo possível que

dentre esses compostos estejam os responsáveis pelos efeitos observados em lagartas de *S. frugiperda*.

Segundo Rodriguez & Vendramim (1996), o atraso no desenvolvimento larval é consequência da inadequação nutricional do substrato alimentar. Bogorni & Vendramim (2005) ao estudarem o efeito de extratos aquosos de vegetais sobre *S. frugiperda*, informam que o menor peso apresentado por lagartas num determinado estágio indica que elas estão atrasadas em seu desenvolvimento sendo, portanto, esperado que elas demorem mais tempo para atingirem a fase de pupa.

Tabela 1. Médias (\pm EP) de peso, duração e mortalidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com extratos de diferentes plantas e testemunha. Temp.: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: 70% e fotofase: 14h.

Tratamento	Peso de lagartas com dez dias (mg) ¹	Duração larval (dias) ¹	Mortalidade (%) ¹
	Média (+ EP)	Média (+ EP)	Média (+ EP)
<i>Ocotea minarum</i>	78,9 + 3,23a	14,0 + 0,09 e	17,3 + 0,05d
<i>Mascagnia pubiflora</i>	74,7 \pm 2,18a	15,2 \pm 0,10d	32,0 \pm 0,11c
<i>Nectandra megapotamica</i>	73,8 + 7,02a	16,1 + 0,22c	36,0 + 0,01b
<i>Tabebuia aurea</i>	59,1 \pm 7,72b	16,8 \pm 0,23b	44,0 \pm 0,01a
<i>Terminalia argentea</i>	40,3 \pm 5,14c	18,2 \pm 0,23a	34,6 \pm 0,12bc
Testemunha	46,9 + 4,95c	16,8 + 0,19 b	17,0 + 0,06d

¹ Letras distintas na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. EP = erro padrão

Sobre o alongamento do ciclo de *S. frugiperda*, Torrecillas & Vendramim (2001) verificaram que lagartas alimentadas com folhas tratadas com extrato aquoso de *Trichilia pallida* a 0,1%, também apresentaram esse comportamento.

No caso das lagartas tratadas com extrato de *T. aurea*, apesar de não terem diferido da testemunha sobre a duração larval, observou-se que ocorreu maior mortalidade de *S. frugiperda* nesse estágio de desenvolvimento, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1). Para esse extrato vegetal verificou-se que no 4^o dia de avaliações, já se observava 34,2% de mortalidade larval e ao 7^o dia essa porcentagem atingiu 44%, estabilizando-se posteriormente (Figura 1). A maior mortalidade larval proporcionada pelo extrato de *T. aurea*, provavelmente está associada aos compostos orgânicos presentes nessa espécie vegetal. Segundo Guerbas Neto (2003) esta planta apresenta uma grande diversidade de metabólitos secundários, alguns em elevada proporção, principalmente pertencentes às classes iridóides e triterpenos. Segundo Isman (2002) os triterpenos são conhecidos pela ação deterrente alimentar sobre insetos.

O extrato de *M. pubiflora* apresentou mortalidade larval superior à testemunha (Tabela 1) e provocou lento efeito de mortalidade sobre lagartas de *S. frugiperda*. Ao 6º dia de avaliações verificou-se 12% de mortalidade ocorrendo aumento a partir do 10º dia, tanto que 32% de mortalidade foi obtido ao 15º dia de avaliações (Figura 1). Do gênero *Mascagnia*, apenas *M. rigida* teve seu estudo fitoquímico publicado (NASCIMENTO & HABERMEHL, 1995), tendo sido isoladas duas cromonas glicosiladas.

O extrato de *T. argentea* apresentou, da mesma forma como observado para *M. pubiflora*, mortalidade superior ao observado na testemunha (Tabela 1). Ao 3º dia de avaliação observou-se mortalidade de 21,6%, ao 6º dia atingiu 32% e no 14º dia atingiu 34,67% de mortalidade (Figura 1). O extrato de *N. megapotamica* também apresentou mortalidade superior à testemunha (Tabela 1), atingindo 28% de mortalidade larval ao 3º dia de avaliação, enquanto que ao 5º dia os valores foram próximos do máximo.

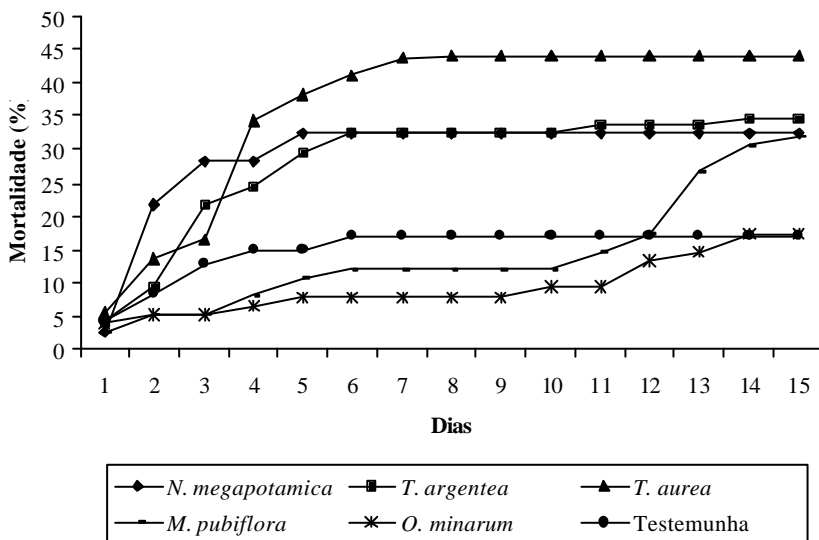


Figura 1. Mortalidade diária acumulada de lagartas de *S. frugiperda* criadas em folhas de milho tratadas com diferentes extratos vegetais e testemunha. Temp.: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: 70% e fotofase: 14h.

Apenas o extrato de *O. minarum* não apresentou mortalidade larval estatisticamente diferente da testemunha (Tabela 1). Lagartas tratadas com extrato desta espécie apresentaram efeito lento de mortalidade, pois ao 5º dia observou-se 8% de mortalidade larval e apenas a partir do 10º dia de avaliação é que se observou aumento na mortalidade, sendo que ao 14º verificou-se mortalida-

de máxima de 17,33% (Figura 1). Para o extrato etanólico dessa espécie vegetal seria esperado maior efeito de mortalidade em *S. frugiperda*, pois segundo Garcez et al. (2005) entre alguns dos componentes orgânicos identificados nessa planta, estão um alcalóide indólico, b-sitosterol, quercetina-7-O-b-D-glucopiranosídeo entre outros. Provavelmente as quantidades desses componentes presentes nos ramos com folhas, não foram suficientes para exercer maior efeito de mortalidade sobre *S. frugiperda*.

Ao se analisar o peso de pupas de *S. frugiperda*, verifica-se que o tratamento da testemunha proporcionou maior peso em relação aos demais tratamentos, não diferindo, entretanto, para os tratamentos com extratos de *M. pubiflora* e *O. minarum* (Tabela 2). Verifica-se que, como o extrato de *O. minarum* não promoveu redução do peso larval, possivelmente as quantidades dos compostos orgânicos presentes não sejam suficientes para exercer efeito pronunciado sobre esta praga.

Lagartas tratadas com os extratos de *N. megapotamica*, *T. aurea* e *T. argentea* apresentaram redução de peso na fase de pupa, diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela 2). Neste caso, nota-se que as lagartas tratadas com extrato de *N. megapotamica* e *T. aurea* não mantiveram, como observado na fase larval, peso superior à testemunha. Desta forma, estes extratos vegetais exerceram efeito principalmente na fase final do desenvolvimento larval de *S. frugiperda*, o que refletiu em diminuição do peso na fase de pupa. Gazzoni et al. (1997) verificaram que os efeitos de rutina e quercetina sobre lagartas de *A. gemmatalis* se manifestam a partir do 3º ou 4º instar larval, porém são mais intensos no 5º e 6º ínstars.

Tabela 2. Médias (\pm EP) de peso, duração e mortalidade de pupas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com diferentes extratos e testemunha. Temp.: 26 \pm 1°C, UR: 70% e fotofase: 14h.

Tratamento	Peso de pupas (mg)	Duração pupal (dias)	Mortalidade (%)
<i>Ocotea minarum</i>	188,7 \pm 2,49a ¹	7,9 \pm 0,11a	8,9 \pm 0,81b
<i>Mascagnia pubiflora</i>	185,9 \pm 2,77ab	8,2 \pm 0,14a	13,2 \pm 0,50a
<i>Nectandra megapotamica</i>	176,7 \pm 3,34c	8,1 \pm 0,13a	4,2 \pm 0,31c
<i>Tabebuia aurea</i>	174,8 \pm 3,47c	8,2 \pm 0,15a	7,2 \pm 0,62b
<i>Terminalia argentea</i>	181,4 \pm 2,90b	8,4 \pm 0,10a	4,1 \pm 0,26c
Testemunha	189,8 \pm 1,74a	8,2 \pm 0,13a	4,8 \pm 0,01c

¹ Letras distintas na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade.

Com relação à mortalidade pupal, encontrou-se que o extrato de *M. pubiflora* provocou a maior mortalidade (13,15%), enquanto que os extratos de *O. minarum* e *T. aurea* causaram mortalidades de 8,98% e 7,14%, respectivamente (Tabela 2). Os maiores efeitos de mortalidade foram verificados na fase larval, o que está de acordo com Torrecillas & Vendramim (2001). Estes autores, ao estudarem o efeito de extrato aquoso de ramos de *T. pallida* e de genótipos de milho sobre o desenvolvimento de *S. frugiperda*, observaram que os maiores efeitos observados na fase larval, se dão pelo fato de ser nessa fase que o inseto se alimenta, tornando-o mais exposto aos possíveis aleloquímicos presentes no genótipo resistente e na planta inseticida.

Analisando-se o efeito do extrato de *M. pubiflora* sobre a preferência alimentar de *S. frugiperda*, observa-se que as lagartas apresentaram preferência por folhas de milho não tratadas (testemunha), tanto às 8 quanto às 24 horas após liberação (Tabela 3). Desta forma, os componentes químicos presentes nesse extrato podem estar agindo sobre as lagartas, inibindo sua alimentação e induzindo-as a procurar as folhas não tratadas para alimentação. Bogorni & Vendramim (2005) propõem que a inibição alimentar talvez seja a explicação para a baixa mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas tratadas com extratos de *Trichilia casaretti* e *T. pallida*.

Com relação ao extrato de *T. argentea*, observou-se que 8 horas após a liberação as lagartas não demonstraram preferência pelos tratamentos, entretanto, 24 horas após liberação observou-se que as lagartas apresentaram preferência alimentar para o tratamento testemunha, havendo diferenças estatísticas (Tabela 3). Para esta espécie vegetal provavelmente os componentes químicos presentes demorem tempo superior às 8 horas após liberação das larvas para começar a exercer algum efeito.

Analisando-se o efeito do extrato de *T. aurea* sobre lagartas de *S. frugiperda*, encontrou-se que às 8 horas após liberação das lagartas não houve diferenças entre a preferência pelos tratamentos, da mesma forma como observado para o extrato de *T. argentea* (Tabela 3). A preferência alimentar por folhas de milho tratadas com extrato de *T. aurea* foi observado 24 horas após a liberação das lagartas, havendo diferenças estatísticas quando comparado com a testemunha. Neste caso o extrato vegetal atraiu as lagartas, induzindo a alimentação nas folhas tratadas com o mesmo. Segundo Lara (1991), vários são os compostos químicos presentes nas plantas que atuam no comportamento dos insetos, sendo que alguns podem promover atração sobre os mesmos. A atração de lagartas de *S. frugiperda* por folhas tratadas com extrato de *T. aurea*, aparece como importante característica desse material, pois verifica-se que este promove estímulo à alimentação e, além disso, foi o extrato que promoveu maior mortalidade desta praga (Tabelas 1 e 3).

Tabela 3. Número médio de lagartas recém-eclodidas de *Spodoptera frugiperda* obtidas no teste de preferência alimentar de folhas de milho tratadas com extratos vegetais e testemunha (folha tratada com água destilada) às 8 e 24 horas após liberação em placa de Petri. Temp.: 26± 1°C, UR: 70% e fotofase: 14h.

	<i>Mascagnia pubiflora</i>		<i>Terminalia argentea</i>		<i>Tabebuia aurea</i>		<i>Nectandra megapotamica</i>		<i>Ocotea minarum</i>	
	8:00	24:00	8:00	24:00	8:00	24:00	8:00	24:00	8:00	24:00
Tratamento	1,43a ¹	1,55a	1,89a	1,45a	2,36a	2,62a	1,23a	1,30a	2,10a	1,96a
Testemunha	2,92b	1,98b	2,48a	2,79b	1,92a	1,86b	2,42b	2,46b	2,32a	2,08a
CV (%)	15,06	5,69	29,5	23,37	28,77	22,32	27,69	31,29	38,87	29,96

¹ Letras distintas na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As folhas de milho tratadas com o extrato de *N. megapotamica* foram menos preferidas na alimentação das lagartas de *S. frugiperda*, tanto as 8 quanto às 24 horas após liberação, diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela 3). Desta forma, os componentes químicos presentes nessa espécie vegetal estão agindo sobre as lagartas, levando a não preferirem folhas de milho com esse extrato para alimentação.

Pedaços de folhas de milho tratadas com extrato de *O. minarum* não agiram sobre a preferência alimentar de lagartas de *S. frugiperda* tanto as 8 quanto às 24 horas após a liberação das lagartas (Tabela 3). Saito et al. (2004) ao realizar estudos sobre a atividade deterrente alimentar de várias plantas sobre *S. frugiperda* e *A. gemmatalis* encontraram que extratos de folhas *Ocotea suaveolens* apresentou atividade antialimentar.

De acordo com as informações obtidas sobre os extratos de plantas avaliadas, conclui-se que as cinco espécies vegetais apresentaram efeito inseticida e podem ser promissoras para uso no controle de *S. frugiperda*.

Agradecimentos

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) pelo suporte financeiro a pesquisa, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

- BOIÇA JR., A.L.; GALLI, J.C.; BORTOLI, S.A. de; RODRIGUES JR., C.; LARA, F.M. Comparação de vinte e quatro genótipos de milho infestados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, n.1, p.131-137, 1993.
- BOGORNİ, P.C.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.D. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Neotropical Entomology**, v.32, n.4, p.665-669, 2003.
- BOGORNİ, P.C.; VENDRAMIM, J.D. Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Neotropical Entomology**, v.34, n.2, p.311-317, 2005.
- BOTTON, M.; CARBONARI, J.J.; GARCIA M.S.; MARTINS J.F.S. Preferência alimentar e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em arroz e capim-arroz. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.2, p.207-212, 1998.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; GONÇALVES, E.P.; LIMA, D.A.N.; DINIZ, E.E. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do paratóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não parasitadas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.229-234, 1997.
- DEGRANDE, P.E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro**. Dourados: UFMS, 1998. 60p.
- DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a Lambda-Cialotrina. **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.311-316, 2001.
- FARIAS, P.R.S.; BARBOSA, J.C.; BUSOLI, A.C. Distribuição espacial da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p.681-690, 2001a.
- FARIAS, P.R.S.; BARBOSA, J.C.; BUSOLI, A.C. Amostragem seqüencial (presença-ausência) para *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p.691-696, 2001b.
- GARCEZ, F.R.; GARCEZ, W.S.; MARTINS, M.; COSTA, F.A. Triterpenoids, lignan and flavans from *Terminalia argentea* (Combretaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v.31, n.2, p.229-232, 2003.
- GARCEZ, W. S; GARCEZ, F.R.; SILVA, L.M.G.E.; SHIMABUKURO, A.A. Indole alkaloid and other constituents from *Ocotea minarum*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**. v.16, n.6b, p.1382-1386, 2005.
- GAZZONI, D.L.; HÜLSMEYER, A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Efeito de diferentes doses de rutina e de quercetina na biologia de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lep., Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.7, p.673-681, 1997.

- GUERBAS NETO, P. **Estudo químico da casca, folhas e cerne de um espécime de *Tabebuia aurea* (Bignoniaceae) coletado no Pantanal**. 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2003.
- ISMAN, M. Insect antifeedants. **Pesticide Outlook**, v.13, n.4, p.152-157, 2002.
- LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2.ed. São Paulo: [s.n.], 1991. 336p.
- MARTINEZ, S.S. **O Nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. 142p.
- MATOS, A.P.; NEBO, L.; CALEGARI, E.R.; BATISTA-PEREIRA, L.G.; VIEIRA, P.C.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; FERREIRA-FILHO, P.; RODRIGUES, R.R. Atividade biológica de extratos orgânicos de *Trichilia* spp. (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em dieta artificial. **Bioassay**, v.1, p.1-6, 2006.
- NASCIMENTO, M.S.; HABERMEHL, G.G. Two naphto-g-pyrone glycosides from *Mascagnia rigida*. **Fitoterapia**, v.66, p.539-542, 1995.
- OLIVEIRA, M.S.S.; ROEL, A.R.; ARRUDA, E.J.; MARQUES, A.S. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.326-331, 2007.
- RODRÍGUEZ, H.C.; VENDRAMIM J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Manejo Integrado de Plagas**, v.42, p.14-22, 1996.
- ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D. Efeito residual do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) para lagartas de diferentes idades de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1049-1054, 2006.
- ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D. Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em genótipos de milho tratados com extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* (Swartz). **Scientia Agrícola**, v.56, n.3, p.581-586, 1999.
- SAITO, M.L.; POTT, A.; FERRAZ, J.M.F.; NASCIMENTO, R.S. Avaliação de plantas com atividade deterrente alimentar em *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) e *Anticarsia gemmatilis* Hubner. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.14, p.1-10, 2004.
- SILVA, F.M.A.; FOWLER, H.G.; LEMOS, R.N.S. Parasitismo em lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.235-242, 1997.
- SILVEIRA, L.C.P.; VENDRAMIM, J.D.; ROSSETTO, C.J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.291-298, 1997.

RODRIGUES et al.

TORRECILLAS, S.M.; VENDRAMIM J.D. Extratos aquosos de ramos de *Trichilia pallida* e o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1, p.27-31, 2001.

VALICENTE, F.H.; BARRETO, M.R. Levantamento dos inimigos naturais da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), na região de Cascavel, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.2, p.333-337, 1999.

VIANA, P.A.; COSTA, E.F. Controle de lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.3, p. 451-458, 1998.