

Efeito de Doses de Óleo de *Melia azedarach* L. no Controle e Desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar) e no Crescimento de Plântulas de Milho
Bruno Henrique Sardinha de Souza^{1,3}, Eduardo Neves Costa^{1,4}, Zulene Antonio Ribeiro^{1,6},
Moacir Rossi Forim^{2,7}, Eveline Soares Costa^{2,8} e Arlindo Leal Boiça Júnior^{1,5}

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. ²souzabhs@gmail.com, ³costa_ne@yahoo.com.br, ⁴aboicajr@fcav.unesp.br, ⁵za.ribeiro@uol.com.br; ⁶Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP. ⁷mrforim@yahoo.com.br, ⁸escostaqi2@yahoo.com.br

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do óleo de *Melia azedarach* L., em diferentes doses no controle e desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar) e no crescimento de plântulas de milho. Foram testadas cinco doses de óleo de *M. azedarach*: 0,25; 0,50; 1,00; 2,00 e 4,00 mL/25 g de solo. Como testemunhas, foram utilizados dois tratamentos, o primeiro constituído por água deionizada e o segundo pelo inseticida fipronil WG. Foram avaliados os parâmetros: número de insetos vivos (larvas, pupas e adultos), porcentagem de eficiência de controle, peso de adultos, razão sexual, longevidade, altura de plantas, peso seco da parte aérea e sistema radicular e número de folhas. O óleo de *M. azedarach* a 4,00 mL proporcionou menor número de larvas vivas, não diferindo do inseticida fipronil, e conseqüentemente maior eficiência de controle de larvas, com 81,82 e 100%, respectivamente. O inseticida fipronil proporcionou maior crescimento nas plântulas de milho, sistema radicular mais desenvolvido e com maior peso e emissão de maior número de folhas. Conclui-se que o inseticida fipronil e o óleo de *M. azedarach* na dose de 4,00 mL foram os mais eficientes no controle de *D. speciosa* e que fipronil proporcionou melhor desenvolvimento das plântulas de milho.

Palavras-chave: planta inseticida, larva alfinete, *Zea mays* L., cinamomo, vaquinha.

Introdução

Populações da vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) já estão estabelecidas em diversos Estados brasileiros, apresentando expressão econômica por ser uma praga polífaga, causando danos às culturas de milho, soja, feijão, amendoim e batata, dentro outras, além de ser agente vetor de patógenos, principalmente de vírus (LAUMANN et al., 2003).

A larva de *D. speciosa* tem sido considerada uma das principais pragas subterrâneas das culturas como o milho, trigo, outros cereais e batatinha. O prejuízo causado pela larva para essas culturas tem sido expressivo nos Estados do Sul e em algumas áreas das regiões Sudeste e Centro-Oeste (VIANA, 2010). Segundo este autor, as larvas se alimentam das raízes, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes das plantas, tornando-as menos produtivas e sujeitas ao acamamento, causando perdas quando a colheita é realizada mecanicamente. Para a cultura do milho foram relatadas perdas na produção que variaram entre 10 e 13%, sob altas infestações da praga.

Diante da necessidade de adoção de táticas menos impactantes de controle, os extratos de plantas tem sido estudados como um dos métodos alternativos ao uso de inseticidas

sintéticos. As características dos produtos naturais, como baixa toxicidade e persistência, fazem com que os extratos vegetais proporcionem menor impacto ambiental (COSTA et al., 2004).

O cinamomo, *Melia azedarach* L., é uma planta da família Meliaceae com efeitos inseticida e insetistático, bastante estudada para o controle de insetos-pragas. Dentre as principais espécies de insetos avaliadas e com altos índices de eficiência de controle pelo inseticida botânico, destacam-se *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (VENDRAMIM e SCAMPINI, 1997), *D. speciosa* (VENTURA e ITO, 2000) e *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (BANCHIO et al., 2003).

Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos do óleo de *M. azedarach*, em diferentes doses, no controle e desenvolvimento biológico de *D. speciosa*, bem como no crescimento de plântulas de milho.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, sob condições de temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Foram testadas cinco doses de óleo de *M. azedarach*, quais sejam, 0,25; 0,50; 1,00; 2,00 e 4,00 mL por 25 g de solo, que correspondem respectivamente às concentrações de 235, 468, 937, 1875 e 3750 µg de óleo de *M. azerach*. Como testemunhas, foram utilizados mais dois tratamentos, o primeiro constituído por água deionizada e o segundo pelo inseticida fipronil WG, em diluição da dose comercial recomendada de 80 g de p.c. (32%).

O óleo foi obtido a partir de sementes de *M. azedarach*, sendo a extração realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal de São Carlos. Primeiramente as sementes foram secas em estufa de ar circulante a 40 °C por 96 horas, moídas (Moinho TE 631/2), maceradas em hexano por quatro semanas para extração do óleo e posteriormente com etanol para obtenção do extrato etanólico. Para o preparo do extrato, foram utilizados 0,6 g da fração acetato de etila obtida do extrato bruto etanólico de *M. azedarach*, 2 ml de etanol e 1,0 g de Renex 40 (FORIM et al., 2010).

Utilizaram-se recipientes plásticos de 100 mL, onde foram acondicionados 25 g de solo peneirado e esterilizado em estufa em 110 °C, por 48 horas. Em cada recipiente foram semeadas três sementes de milho, variedade AL-Piratininga, adicionando-se em seguida 15 mL de água deionizada para promover a emergência das plântulas. No decorrer do

experimento, foi aplicada água destilada para a manutenção das plântulas sempre que necessário, em quantidades que variaram de 10 a 15 mL.

Por ocasião da inoculação das larvas de *D. speciosa*, foi realizado o desbaste das plantas aos quatro dias após emergência, mantendo-se apenas uma plântula por recipiente. Em seguida, foram aplicadas as doses de óleo de *M. azedarach*, assim como fipronil, diretamente na base das plântulas. Logo após a aplicação dos tratamentos, foram inoculadas duas larvas de *D. speciosa* com nove dias de idade por recipiente, sendo estas criadas em plântulas de milho da mesma variedade.

Após 10 dias do início do experimento, foi realizada a avaliação do número de insetos vivos (pupas), assim como a avaliação da altura das plantas e número de folhas. As pupas de *D. speciosa* foram acondicionadas em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,2 cm de altura para avaliar a emergência dos adultos. Quando estes completaram 24 horas de idade, foram pesados em balança analítica de precisão, e em seguida foi determinado o sexo dos mesmos. As placas nas quais as pupas foram colocadas, foram forradas com 4 g de vermiculita esterilizada em estufa em 110° C, por 48 horas, sendo adicionado posteriormente 1 mL de água destilada. Após a quantificação do número de pupas, as plântulas de milho foram conduzidas à estufa a 60 °C para secagem, por 48 horas. Após este procedimento, realizou-se a avaliação do peso seco da parte aérea e do sistema radicular. Utilizou-se para o experimento o delineamento em blocos inteiramente casualizados, com 10 repetições.

Os dados obtidos foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e, em seguida submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A porcentagem de eficiência de controle dos tratamentos foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Resultados e Discussão

Com base nos resultados obtidos quanto aos efeitos do óleo de *M. azedarach* no número de insetos vivos de *D. speciosa*, observam-se diferenças significativas entre as doses testadas (Tabela 1). Em relação ao número de larvas vivas, o tratamento constituído por 4,00 mL de *M. azedarach* proporcionou uma média de 0,20 insetos, o qual não diferiu significativamente do inseticida fipronil, utilizado como padrão, que obteve média de 0,00 insetos vivos (Tabela 1). O óleo de *M. azedarach* nas doses de 0,50; 1,00 e 2,00 mL por 25 g de solo comportaram-se de forma intermediária, não diferindo significativamente do inseticida fipronil e da testemunha (água deionizada) (Tabela 1). Já a dose de 0,25 mL

apresentou 1,20 larvas vivas, não diferindo da testemunha, com média de 1,10 larvas vivas (Tabela 1).

Não houve diferença significativa do número de pupas vivas de *D. speciosa* tratadas com as doses de *M. azedarach*, com médias variando entre 1,00 e 1,57 pupas para os tratamentos *M. azedarach* 2,00 mL de produto natural e testemunha, respectivamente (Tabela 1). Nota-se que os tratamentos *M. azedarach* 4,00 mL por 25 g de solo e fipronil não foram incluídos na análise estatística em decorrência do número insuficiente de indivíduos que atingiram essa fase de desenvolvimento (Tabela 1).

Também não foi possível de se analisar estatisticamente o efeito das doses de *M. azedarach* quanto ao número de adultos vivos, uma vez que apenas os insetos alimentados com plântulas de milho sem tratamento (testemunha) atingiram o estágio adulto, com média de 0,90 adultos (Tabela 1).

De acordo com a fórmula de Abbott (1925), maior eficiência de controle de larvas de *D. speciosa* foi verificada quando os insetos se alimentaram em plântulas de milho tratadas com óleo de *M. azedarach* na dose de 4,00 mL, com 81,82% de controle, próximo ao índice de 100% observado para o inseticida fipronil (Tabela 2). Índices de controle inferiores foram encontrados para os demais tratamentos, não ultrapassando, contudo, 80% de controle: 0,00; 36,36; 45,45 e 36,36% para as doses de 0,25; 0,50; 1,00 e 2,00 mL por 25 g de solo, respectivamente (Tabela 2).

Em relação à eficiência de controle de pupas, foram encontrados os seguintes índices para *M. azedarach* nas respectivas doses de 0,25; 0,50; 1,00 e 2,00 mL: 12,10; 10,83; 4,46 e 36,31% (Tabela 2). De modo similar ao ocorrido com o número de pupas vivas (Tabela 1), a porcentagem de controle de pupas com *M. azedarach* 4,00 mL e fipronil não foram possíveis de ser analisadas devido ao alto índice de mortalidade larval proporcionado por estes tratamentos (Tabela 2).

Não foi possível analisar os efeitos das doses do óleo de *M. azedarach* sobre os parâmetros biológicos de duração do período de ovo-adulto, peso de adultos, razão sexual e longevidade de adultos de *D. speciosa*, já que apenas os insetos criados com plântulas de milho sem tratamento foram capazes de atingir a fase adulta (Tabela 3). Assim, os respectivos valores foram encontrados para o período de ovo-adulto, peso de adultos, razão sexual e longevidade dos adultos para a testemunha: 23,25 dias, 10,95 mg, 0,75 e 5,13 dias, respectivamente (Tabela 3).

Observa-se que o inseticida fipronil proporcionou o maior crescimento das plântulas de milho, 18,44 cm, diferindo significativamente do óleo de *M. azedarach* a 0,25 mL, que

obteve 10,08 cm (Tabela 4). O maior valor observado para o inseticida está diretamente associado ao seu maior índice de controle dos insetos ainda na fase larval (100%) (Tabela 2), reduzindo as injúrias causadas pelas larvas no sistema radicular das plântulas. As demais doses de *M. azedarach* posicionaram-se de forma intermediária quanto à altura das plantas, não diferindo da testemunha e de fipronil, sendo que a altura média das plântulas variou de 10,24 a 15,47 cm (Tabela 4).

Os tratamentos não diferiram significativamente entre si quanto ao peso seco da parte aérea das plantas (Tabela 4). Todavia, observa-se uma tendência de plântulas com maiores pesos da parte aérea quando tratadas com óleo de *M. azedarach* na dose de 4,00 mL e com o inseticida fipronil, com respectivas médias de 48,37 e 48,08 cm (Tabela 4).

Resultados semelhantes aos ocorridos para altura de plantas foram verificados para o parâmetro peso seco do sistema radicular, onde o inseticida fipronil proporcionou plântulas com sistemas radiculares mais desenvolvidos, e conseqüentemente com maior peso seco, 431,17 mg, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Tabela 4). Percebe-se claramente o efeito da maior mortalidade das larvas de *D. speciosa* na redução da injúria causada pelos insetos, refletindo diretamente no maior desenvolvimento das raízes das plântulas de milho.

O número de folhas emitidas pelas plântulas foi significativamente maior quando submetidas à aplicação de fipronil, com média de 3,33 folhas, diferindo da testemunha e do óleo de *M. azedarach* na dose de 0,50 mL, com 2,20 e 2,00 folhas, respectivamente (Tabela 4). As demais doses do produto natural não diferiram significativamente da testemunha e do inseticida, com número de folhas variando crescentemente da menor para a maior dosagem, de 2,33 a 3,00 folhas (Tabela 4).

Conclusão

Não foi detectado qualquer sintoma de fitotoxicidade provocado pelas diferentes doses do óleo de *M. azedarach* ou do inseticida padrão fipronil nas folhas ou sistema radicular das plântulas de milho. O inseticida fipronil e o óleo de *M. azedarach* na dose de 4,00 mL por 25 g de solo foram os mais eficientes no controle de *D. speciosa* e que fipronil proporcionou melhor desenvolvimento das plântulas de milho.

Literatura Citada

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-267, 1925.

BANCHIO, E.; VALLADARES, G.; DEFAGO, M.; PALACIOS, S.; CARPINELLA, C. Effects of *Melia azedarach* (Meliaceae) fruit extracts on the leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae). *Annual Applied Biology*, v. 143, p. 187-193, 2003.

COSTA, N. P.; SANTOS, T. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de caupi. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 26, n. 2, p. 227-230, 2004.

FORIM, M. R.; MATOS, A. P.; SILVA, M. F. G. F.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. Uso de CLAE no controle de qualidade em produtos comerciais de nim: Reprodutibilidade da ação inseticida. *Química Nova (Online)*, v. 33, n. 5, p. 1082-1087, 2010.

LAUMANN, R.; NEIVA, P. R.; PIRES, C. S. S.; SCHMIDT, F. G. V.; BORGES, M. Ritmos diários de atividades comportamentais de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) relacionados à temperatura. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. p. 124. (Comunicado Técnico, 90).

VENDRAMIM, J. D.; SCAMPINI, P. J. Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em dois genótipos de milho. *Revista de Agricultura*, v. 72, n. 2, p. 159-170, 1997.

VENTURA, M. U.; ITO, M. Antifeedant activity of *Melia azedarach* (L.) extracts to *Diabrotica speciosa* (Genn.) (Coleoptera: Chrysomelidae) beetles. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 22, n. 2, p. 215-219, 2000.

VIANA, P. A. Manejo de *Diabrotica speciosa* na Cultura do Milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6 p. (Circular Técnica, 141).

Tabela 1. Número médio de larvas, pupas e adultos vivos de *Diabrotica speciosa* alimentadas em plântulas de milho tratadas com diferentes doses de óleo de *Melia azedarach* e o inseticida fipronil. Temperatura: 25 ± 2 °C; U.R.: 70 ± 10%; Fotofase: 12 horas.

Tratamentos	Insetos Vivos ¹		
	Larvas	Pupas	Adultos
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,25 mL/25 g de solo	1,20 a	1,38 a	- ²
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,50 mL/25 g de solo	0,70 abc	1,40 a	- ²
Óleo de <i>M. azedarach</i> 1,00 mL/25 g de solo	0,60 abc	1,50 a	- ²
Óleo de <i>M. azedarach</i> 2,00 mL/25 g de solo	0,70 abc	1,00 a	- ²
Óleo de <i>M. azedarach</i> 4,00 mL/25 g de solo	0,20 bc	- ²	- ²
Testemunha (água deionizada)	1,10 ab	1,57 a	0,90
Fipronil WG 32%	0,00 c	- ²	- ²
F (Tratamentos)	4,01**	1,08 ^{NS}	-
C.V.(%)	31,79	15,72	-

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ¹Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. ^{NS} = não significativo; ** = significativo a 1%. ²Dados insuficientes para serem analisados estatisticamente.

Tabela 2. Eficiência de controle (%) de larvas e pupas de *Diabrotica speciosa* alimentadas em plântulas de milho tratadas com diferentes doses de óleo de *Melia azedarach* e o inseticida fipronil. Temperatura: 25 ± 2 °C; U.R.: 70 ± 10%; Fotofase: 12 horas.

Tratamentos	Eficiência de Controle (%) ¹	
	Larvas	Pupas
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,25 mL/25 g de solo	0,00	12,10
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,50 mL/25 g de solo	36,36	10,83
Óleo de <i>M. azedarach</i> 1,00 mL/25 g de solo	45,45	4,46
Óleo de <i>M. azedarach</i> 2,00 mL/25 g de solo	36,36	36,31
Óleo de <i>M. azedarach</i> 4,00 mL/25 g de solo	81,82	- ²
Fipronil WG 32%	100,00	- ²

¹Porcentagem de redução calculada pela fórmula de Abbott (1925). ²Dados insuficientes para serem analisados.

Tabela 3. Duração do período de ovo-adulto (dias), peso (mg) de adultos, razão sexual e longevidade (dias) de adultos de *Diabrotica speciosa* alimentadas em plântulas de milho tratadas com diferentes doses de óleo de *Melia azedarach* e o inseticida fipronil. Temperatura: 25 ± 2 °C; U.R.: 70 ± 10%; Fotofase: 12 horas.

Tratamentos	Período de ovo-adulto	Peso de Adultos	Razão Sexual	Longevidade de Adultos
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,25 mL/25 g de solo	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,50 mL/25 g de solo	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
Óleo de <i>M. azedarach</i> 1,00 mL/25 g de solo	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
Óleo de <i>M. azedarach</i> 2,00 mL/25 g de solo	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
Óleo de <i>M. azedarach</i> 4,00 mL/25 g de solo	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
Testemunha (água deionizada)	23,25	10,95	0,75	5,13
Fipronil WG 32%	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
F (Tratamentos)	-	-	-	-
C.V.(%)	-	-	-	-

¹Dados insuficientes para serem analisados estatisticamente.

Tabela 4. Altura (cm), peso (mg) seco da parte aérea e do sistema radicular e número de folhas de plântulas de milho tratadas com diferentes doses de óleo de *Melia azedarach* e o inseticida fipronil. Temperatura: 25 ± 2 °C; U.R.: 70 ± 10%; Fotofase: 12 horas.

Tratamentos	Altura das Plantas ¹	Peso Seco ¹		Folhas ¹
		Parte Aérea	Sistema Radicular	
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,25 mL/25 g de solo	10,08 b	29,44 a	244,80 b	2,33 ab
Óleo de <i>M. azedarach</i> 0,50 mL/25 g de solo	10,24 ab	29,49 a	169,54 b	2,00 b
Óleo de <i>M. azedarach</i> 1,00 mL/25 g de solo	15,47 ab	39,62 a	197,31 b	2,50 ab
Óleo de <i>M. azedarach</i> 2,00 mL/25 g de solo	11,94 ab	34,92 a	206,91 b	2,56 ab
Óleo de <i>M. azedarach</i> 4,00 mL/25 g de solo	13,18 ab	48,37 a	171,15 b	3,00 ab
Testemunha (água deionizada)	10,24 ab	34,74 a	233,73 b	2,20 b
Fipronil WG 32%	18,44 a	48,08 a	431,17 a	3,33 a
F (Tratamentos)	2,65*	2,19 ^{NS}	20,96**	3,10*
C.V.(%)	22,41	22,68	12,11	13,39

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ¹Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%.