

EFEITO DE EXTRATOS DE NIM (*Azadiractha indica*) E CINAMOMO (*Melia azedarach*) SOBRE *Anastrepha fraterculus* (WIED.) (DIPTERA:TEPHRITIDAE).

SALLES, Luiz A.¹, RECH, Neiva L.²

¹EMBRAPA/CPACT, Caixa Postal 403, 96001-970 Pelotas, RS

²Universidade de Caxias do Sul, DCBI-NEBA, Caixa Postal 1352, 95001-970 Caxias do Sul, RS
(Recebido para publicação em 29/09/1999)

RESUMO

Em experimentos de laboratório ficou demonstrada a ação inseticida de extratos formulados de frutos de *Azadiractha indica* (Nim) e de *Melia azedarach* (Cinamomo), reduzindo a postura, o desenvolvimento larval e pupal da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae). As larvas morreram sem conseguirem completar a ecdise. As pupas apresentaram mal formações e os adultos não foram capazes de expandirem normalmente suas asas. Ambos extratos vegetais demonstraram efeito inseticida sobre estágios desta espécie de mosca-das-frutas, sendo o Nim e Cinamomo usados na formulação líquida e pastosa.

Palavras-chave: Insecta, mosca das frutas, controle natural, inseticida vegetal.

ABSTRACT

EFFECT OF NEEM (*Azadiractha indica*) AND CHINABERRY (*Melia azedarach*) FRUIT EXTRACTS ON *Anastrepha fraterculus* (WIED.) (DIPTERA:TEPHRITIDAE). In laboratory trials, treatments of fruit extracts of *Azadiractha indica* (neem) and *Melia azedarach* (chinaberry) reduced laying, larval and pupal development of the South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae). Larvae died without molting; pupae were malformed and adults were not able to normal expand their wings. Both botanical insecticides demonstrated insecticidal effects on this fruit fly species. Neem and chinaberry extracts were used in liquid and cake formulation.

Key words: Insecta, fruit fly, natural control, botanical pesticide.

INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae), é uma praga na fruticultura do Rio Grande do Sul há mais de 70 anos. Ao longo destas décadas, a espécie adaptou-se a diversas frutas silvestres e cultivadas. Atualmente, é a principal praga da fruticultura rio-grandense, atacando todas as fruteiras exploradas no Rio Grande do Sul e, na maioria, é a principal praga. Dentre estas, destacam-se a ameixeira, macieira, pereira, goiabeira, pessegueiro (SALLES, 1995).

O uso generalizado de inseticidas para o controle da mosca-das-frutas é um fato incontestável na fruticultura gaúcha. Dentre as maiores ameaças que esta medida de controle pode trazer para este importante setor sócio-econômico do Estado, é perfeitamente possível destacar: a) aumento de freqüência de uso de inseticidas; b) aumento do período de uso de inseticidas; c) uso de inseticidas mais baratos e de largo espectro de ação; d) uso de inseticidas de ação de profundidade e larga persistência. Essas quatro situações, por si sós, têm um alto poder de vir a comprometer a qualidade do meio ambiente de produção de frutas, da fruta em si e, conseqüentemente, do negócio frutícola do Estado.

A aplicação de inseticidas, para causar a morte de adultos de mosca-das-frutas, é uma das principais formas de

controle utilizada pelos fruticultores. Devido ao alto potencial para causar prejuízos (SALLES, 1995; SALLES & HEINECK, 1996), esse controle é realizado muitas vezes ao longo da safra, podendo ocasionar, entre outros problemas, o desequilíbrio e a incidência de pragas secundárias, como cochonilhas e ácaros.

A utilização de substâncias de origem vegetal para o controle de pragas tem sido amplamente estudada (CABRAL *et al.*, 1996; VALLADARES *et al.*, 1997) e um dos compostos naturais mais promissores é a azadiractina, extraída de plantas de nim (também conhecido por margosa) (*Azadiractha indica*) e do cinamomo (*Melia azedarach*) (ambas da família Meliaceae).

Extratos de folhas e de sementes de nim e cinamomo, contém cerca de quatro compostos ativos, dos quais, azadiractina, salanina, meliantriol e nimbim são os principais e que possuem comprovada ação inseticida (SCHANUTTERER, 1990; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1992; HUANG *et al.*, 1996).

Azadiractina é um triterpeno, mais especificamente um limonóide, que causa distúrbios fisiológicos, alterando o desenvolvimento e a funcionalidade de várias espécies de insetos praga, principalmente devido à ação de repelência alimentar, inibidora do desenvolvimento e crescimento e na reprodução (SCHANUTTERER, 1990, ASHER, 1993, VALLADARES *et al.*, 1997).

Objetivou-se avaliar o efeito de extratos de plantas de nim e de cinamomo sobre a mosca-das-frutas *A. fraterculus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia da Embrapa-CPACT, Pelotas, RS, durante os meses de novembro e dezembro de 1997.

A mosca-das-frutas, *A. fraterculus*, foi a praga alvo do estudo. Os insetos utilizados nos bioensaios provieram de criação mantida em laboratório e de acordo com a metodologia proposta por SALLES (1992).

A ação inseticida da azadiractina foi estudada utilizando extratos vegetais, retirados da planta de nim (*Azadiractha indica*), nas formulações de torta e líquida, e da planta de cinamomo (*Melia azedarach*), na formulação pó seco. As formulações foram cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/Embrapa. Os produtos foram obtidos a partir de frutos macerados de nim e de cinamomo. E a quantidade de azadiractina não foi determinada nas três formulações. As dosagens utilizadas de torta de nim e de cinamomo em pó foram de 25, 50, 75, 100 e 150 gramas do formulado por litro de água e, de nim formulado líquido, foi de 3, 5, 8, 11 e 14 mililitros por litro de água. As testemunhas constituíram-se de água destilada.

O preparo da solução inseticida foi de acordo com o sugerido por NEVES (informação pessoal, 1997), ou seja, a

torta de nim foi adicionada, dissolvida na água fria e homogeneizada, permanecendo em repouso por 14 horas. A solução sobrenadante foi retirada e usada nos tratamentos. A solução do pó de cinamomo foi obtida basicamente do mesmo modo, porém aquecendo-a moderadamente e, então, deixada repousar por 14 horas antes de retirar a solução líquida. O nim formulado foi diluído diretamente em água fria e homogeneizado manualmente.

Foram utilizadas fêmeas de *A. fraterculus*, com idade indeterminada e que haviam permanecido 24 horas sem acesso a alimento. Dez moscas foram colocadas em cada gaiola cilíndrica de plástico transparente. A gaiola foi considerada como uma repetição, sendo cinco repetições para cada tratamento. Na gaiola foi colocada um rolete de algodão dental (4 x 1 cm) embebida com a solução em teste, suspensa na parte superior e central da gaiola. O algodão foi oferecido às moscas durante 24 horas e, então, retirado. Para se avaliar a oviposição das moscas, logo após a retirada do algodão, colou-se um fruto artificial de ágar (SALLES, 1992) na base da gaiola, permanecendo exposto às moscas por 24 horas. Para avaliar o desenvolvimento larval e pupal, ao invés do fruto de ágar, colocou-se dois frutos de pêssego (livre de larvas) da cultivar Precocinho, que também ficaram expostos a oviposição por 24 horas, sendo retirados e incubados em câmara climatizada a 25°C e 80% UR. O pêssego exposto encontrava-se no estágio de inchamento, quando já há condições para o desenvolvimento larval (SALLES, 1994).

A contagem do número de ovos foi efetuada após o derretimento frutos de ágar em água quente e coagem em tecido preto de malha menor que os ovos.

O número de larvas foi avaliado aos sete dias após a retirada da gaiola. Tomou-se ao acaso um dos pêssegos que foi dissecado, contando-se o número de larvas. Para a avaliação do número de pupárias e adultos emergidos, deixou-se o outro fruto até a decomposição e/ou saída das larvas. O resto do fruto foi examinado, e as larvas encontradas, foram colocadas junto com as que haviam saído espontaneamente.

Para avaliar os adultos, as pupárias foram mantidas em frascos transparentes (5 x 4 cm) e deixadas em câmara climatizada até a emergência dos adultos. Tão logo emergiram, oferecia-se uma solução de água e mel e, outra de hidrolizado de proteína, com o objetivo de propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento do processo de emergência e de desenvolvimento do imago. Os adultos foram alimentados nos frascos por cerca de uma semana, sendo então examinados.

As pupárias foram avaliadas quanto ao formato e divididas em normais e formato larviforme. Nos adultos foi avaliada a forma da distensão das asas, caracterizando-as como total ou parcialmente estendidas.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos com torta de nim, aconteceu uma redução geral do número médio de ovos por fêmea, em comparação ao número médio de ovos produzidos no tratamento testemunha. Não houve correspondência direta da redução em relação as dosagens testadas, o que era esperado (Tabela 1).

Talvez, isso possa ser explicado pelo fato de não se ter usado moscas com a mesma idade. (STARK *et al.*, 1990) observaram que usando moscas com dois dias de idade (*C.*

capitata) eram obtidos resultados mais consistentes e, DICKEN *et al.* (1982), corroboram esses dados, indicando que nesta idade, a mosca possui somente cerca de 12% do ovários já desenvolvidos. Assim sendo, o nim teria efeito em moscas jovens e maior, ainda, em moscas que não estivessem ainda em época de oviposição. O número médio de larvas eclodidas reduziu-se significativamente nas dosagens de torta de nim, quando comparadas com a testemunha. O número médio de pupárias formadas também se reduziu em quatro das cinco dosagens de torta de nim, porém não manteve qualquer tendência de correlação com a dosagem. Já o número médio de pupárias deformadas aumentou com certa correlação com o aumento da dosagem da torta de nim (Tabela 1). Os tratamentos com torta de nim afetaram a produção de ovos, eclosão de larvas e, formação quali-quantitativa das pupárias de *A. fraterculus*.

Nos tratamentos com nim formulado (líquido), o número médio de ovos depositados reduziu-se em quatro dosagens, embora não significativamente (3, 5, 7 e 11 ml/l) e, curiosamente, aumentou na dosagem maior (14 ml/l). O número médio de larvas eclodidas também diminuiu em três dosagens, embora de forma mais errática do que aconteceu na deposição de ovos. O número médio de pupárias formadas foi desuniforme e, quando não igual a testemunha, foi maior. Ocorreu a formação de pupárias deformadas em todas as cinco dosagens de nim formulado (Tabela 1).

O nim formulado demonstrou menos regularidade do que a torta de nim, no que se refere ação inseticida sobre os parâmetros avaliados na oviposição, número de larvas e adultos emergidos e, praticamente, teve igual ação na qualidade da pupária. Independente da formulação (torta ou formulado líquido), o nim demonstrou possuir ação inseticida sobre os ovos, larvas e pupárias de *A. fraterculus*.

No tratamento com pó de cinamomo, o número médio de ovos não foi significativamente afetado nas cinco dosagens, sugerindo que a única redução, ocorrida na dosagem menor (30ml/l), tenha sido ao acaso ou erro experimental (Tabela 1). Já no número médio de larvas eclodidas e adultos emergidos, a redução aconteceu em quase todas as dosagens e teve correspondência ao aumento da dosagem (Tabela 1). A formação de pupárias deformadas aconteceu em todas as cinco dosagens de cinamomo. O desempenho geral do cinamomo sobre ovos, larvas e pupárias de *A. fraterculus* foi, sem dúvidas, menos marcante do que nas duas formulações de nim.

A ocorrência de pupárias deformadas, caracterizadas pela aparência larviforme, indica que estes produtos interferem no desenvolvimento larval e no processo de transformação das larvas em pupas.

Verificou-se que todos os tratamentos de nim e de cinamomo (azadiractina) produziram adultos deformados da mosca-das-frutas, sendo que esses insetos não expandiam totalmente e normalmente as asas (Tabela 1). O mesmo efeito inseticida foi observado por STARK *et al.* (1990) sobre espécies de mosca-das-frutas e, em outros insetos por CABRAL *et al.*, 1990; HUANG *et al.*, 1996.

Pela análise do número de adultos emergidos e a percentagem de adultos deformados de *A. fraterculus* (Tabela 1) não há relação direta desses parâmetros com o tratamento e a dosagem, mas foi de forma inconstante. O mesmo aconteceu entre as três formulações estudadas, não sendo possível destacar a que mais ou menos afetou os adultos (Tabela 1). Todavia, é extremamente interessante o fato de nim e cinamomo terem efeitos inseticidas sobre a mosca das frutas, independente do nível que aconteceu, pois este fato abre inestimáveis possibilidades para outros estudos nesta

nova área de controle para as moscas-das-frutas, incluindo a *A. fraterculus*.

A execução de novos ensaios seriam importantes para confirmar a ação inseticidas de nim e cinamomo sobre esta praga.

TABELA 1. Número médio de ovos por fêmea, de larvas, de pupárias, de pupárias deformadas, número de adultos emergidos e percentagem de adultos deformados de *Anastrepha fraterculus* tratadas com formulações de nim e cinamomo. Pelotas, 1997.

Torta de nim (g/l)	Ovos	Larvas	Pupárias	Pupárias deformadas	Adultos emergidos	Adultos deformados
0	8,1 a	6,7 ab	12,3 a	0,0 c	10,4 a	0,0 b
25	2,0 c	8,7 a	7,2 ab	0,2 c	6,0 ab	3,4 b
50	5,2 ab	1,3 bc	3,9 b	1,3 bc	2,3 b	16,5 b
75	4,0 bc	0,2 c	9,1 ab	2,4 b	6,1 ab	4,6 ab
100	5,6 ab	3,2 abc	10,3 a	1,3 bc	6,7 ab	7,9 ab
150	5,3 ab	0,6 bc	13,5 a	5,7 a	6,9 ab	23,0 a
Nim formulado (ml/l)						
0	4,9 a	4,6 a	6,9 b	0,0 b	6,1 b	0,0 b
3	2,4 ab	3,1 a	8,3 b	0,9 ab	7,1	2,3 ab
5	0,3 b	0,0 a	6,9 b	1,3 ab	5,0 b	1,5 ab
7	4,3 a	5,3 a	23,6 a	3,3 a	17,3 a	8,9 ab
11	3,7 ab	6,1 a	13,3 ab	4,1 a	8,5 ab	14,1 a
14	6,1 a	4,8 a	9,1 b	2,4 a	6,4 b	4,5 ab
Pó de Cinamomo (g/l)						
0	5,6 ab	15,2 a	6,3 a	0,0 b	5,1 a	0,0 b
30	1,9 b	13,3 a	8,7 a	1,2 ab	6,6 a	2,3 b
60	5,9 ab	5,1 a	4,2 a	0,4 bc	3,0 a	1,9 b
90	5,6 ab	8,9 a	7,1 a	0,9 bc	5,7 a	4,7 b
120	8,1 a	5,2 a	4,3 a	1,2 ab	2,8 a	36,0 a
150	9,2 a	4,8 a	5,6 a	2,7 a	3,1 a	41,2 a

Médias seguidas por letras idênticas, comparadas nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Nim (*Azadiractha indica*) e Cinamomo (*Melia azedarach*), têm ação inseticida, através da redução da postura, do desenvolvimento larval e pupal da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHER, K.R.S. Nonconventional insecticidal effects of pesticide available from neem tree (*Azadiractha indica*). **Archives Insect Biochemistry and Physiology** v. 22, p. 433-449, 1993.
- CABRAL, M.M.O., GARCIA, E.S., REMBOLD, H. *et al.* Antimoulting activity in Brazilian *Melia azedarach*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** v.91, p.117-118, 1996.
- DICKEN, J.C., SOLIS, E., HART, W.G. Sexual development and mating behavior of the Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Loew). **Southwestern Entomologist** v.7, p. 9-15, 1982.
- HUANG, R.C., ZHOU, J.B., SUENAGA, H. *et al.* Insect anti-feeding property of limonoids from Okinawan and Chinese *Melia azedarach* L., and from Chinese *Melia tosendan* (Meliaceae). **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry** v.59, p.1755-1757, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Neem: a tree for solving global problems**. National Academy Press, Washington, DC. 1992. 139p.
- SALLES, L. A. B. Metodologia de criação de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera:Tephritidae) em dieta artificial em laboratório. **Anais Sociedade Entomológica do Brasil** v. 21, n.3, p. 479-486, 1992.
- SALLES, L.A.B. Períodos de ataque e de controle da mosca-das-frutas em pessegueiro. **HortiSul**, v.3, n.1, p. 47-51, 1994.
- SALLES, L.A.B. **Bioecologia e Controle da Mosca-das-frutas Sul-americana**. EMBRAPA-CPACT, Pelotas, 1995. 59p.
- SALLES, L.A.B., HEINECK, M.A.L. Influência do hospedeiro no desenvolvimento larval e pupal de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae). **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 373-375, 1996.
- SCHANUTTERER, H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree. **Annual Review of Entomology**, v.35, p. 271-297, 1990.
- STARK, J.D., VARGAS, R.I., THALMAN, R.H. Azadiracthin effects on metamorphosis, longevity and reproduction of three tephritid fruit fly species (Diptera). **Journal of Economic Entomology**, v. 83, n.6, p. 2168-2174, 1990.
- VALLADARES, G., DEFAGO, M.T., PALACIOS, S. *et al.* Laboratory evaluation of *Melia azedarach* (Meliaceae) extracts against the Elm Leaf Beetle (Coleoptera:Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 90, n. 3, p. 747-750, 1997.