

AValiação de Extratos Vegetais no Controle de *CERATITIS CAPITATA* (WIED., 1824) (DIPTERA:TEPHRITIDAE), EM LABORATÓRIO.

M.R. Potenza¹, R.K. Nishimori^{1,3}, M.E. Sato², M.F. de Souza Filho², L.H. Benedicto^{1,3}

¹Centro de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de extratos vegetais de 45 espécies de plantas no controle de *Ceratitis capitata* (Wied., 1824), visando obter substâncias alternativas aos inseticidas químicos utilizados contra esta praga. Os melhores resultados foram obtidos com extratos de *Annona squamosa*, *Ruta graveolens*, *Persea americana*, *Asclepias curassavica* (aquoso e acetônico), *Codiaeum variegatum*, *Euphorbia milli*, *Dieffenbachia brasiliensis* e *Melia azedarach*.

PALAVRAS-CHAVE: *Ceratitis capitata*, mosca-das-frutas, extratos vegetais.

ABSTRACT

EVALUATION OF PLANT EXTRACTS ON THE CONTROL OF *CERATITIS CAPITATA* (WIED, 1824) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN LABORATORY CONDITIONS. This work was carried out in order to evaluate the effect of extracts of 45 plant species on the control of *Ceratitis capitata* as an alternative to the chemical insecticides used against this pest. The best results were obtained with the extracts of *Annona squamosa*, *Ruta graveolens*, *Persea americana*, *Asclepias curassavica*, *Codiaeum variegatum*, *Euphorbia milli*, *Dieffenbachia brasiliensis* and *Melia azedarach*.

KEY WORDS: *Ceratitis capitata*, fruit flies, plant extracts.

INTRODUÇÃO

A utilização de produtos naturais no controle de pragas, merece destaque entre os métodos alternativos ao controle químico convencional, pelos aspectos de segurança e pela conservação do equilíbrio do agroecossistema. Além disso, a flora brasileira é muito rica em espécies de plantas que encerram substâncias químicas com atividade inseticida (Ferracini, *et al.* 1990).

O uso de extratos vegetais como inseticidas é bem antigo, como o trabalho realizado por McIndoo (1917), utilizando extratos de *Quassia* sp. contra várias espécies de pulgões. Heal *et al.* (1950) estudaram o efeito inseticida de diversos extratos aquosos de plantas em *Blattella germanica* (L.) A atividade inseticida de outras plantas como *Annona* sp., *Berberis thunbergii* DC., *Cordia* sp., *Anthemis* sp., *Ocimum* sp. também foi pesquisada (Jacobson, 1958; 1975). No Brasil são muitas as plantas que apresentam pro-

²Centro Experimental do Instituto Biológico, Campinas, SP

³Bolsistas da FAPESP

priedades inseticidas, como *Lippia* sp., *Croton compressus*, *Anacardium occidentale* L., *Eucalyptus alba*, *Eugenia jambolana* Lam., *Calendula officinalis* L., *Allamanda nobilis*, *Annona squamosa* L., *Anthemis* sp., *Capsicum annuum* L., *Croton* sp. e outras (Craveiro *et al.*, 1981; Guerra, 1985).

A mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) é uma praga de grande importância para a fruticultura mundial, pelos danos causados aos frutos que apodrecem e caem prematuramente quando infestados. Diversos trabalhos sobre o efeito de extratos vegetais no controle de moscas-das-frutas da família Tephritidae têm sido realizados nos últimos anos (Khan & Khan, 1985; Anaya-Lang *et al.*, 1991; Marr & Tang, 1992). O óleo de sementes de *Azadirachta indica* Juss. Foi efetivo na inibição de oviposição de *Dacus curcubitae* Coquillett em goiabas (Sing & Srivastava, 1983). Reduções na viabilidade de ovos e fecundidade de *D. curcubitae* foram observadas utilizando-se extratos de *Melia azedarach* L. sobre este inseto (Bodhade & Borle, 1985).

Um glicoalcalóide presente em plantas solanáceas foi testado em larvas de *C. capitata* e verificou-se um decréscimo na sobrevivência das larvas, baixa taxa de empupamento, além de prolongar a fase de pupa (Chan & Tam, 1985). Larvas de *Ceratitis capitata* mostraram-se altamente sensíveis ao tratamento com um extrato metanólico de sementes de *A. indica* havendo prolongamento do período larval e alta taxa de mortalidade de pupas (Steffens & Schumutterer, 1982). A azadiractina foi utilizada em larvas de 3º estágio de *C. capitata* e *D. dorsalis* Hendel inibindo a emergência de adultos destas moscas (Stark *et al.* 1990).

Extratos vegetais de *Piper nigrum* L., *Ocimum basilicum* L., *Delphinium ajacis* Ledeb, *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng e *Lupinus albus* L., mostraram-se tóxicos para adultos de *C. capitata*, chegando a causar mortalidade acima de 80% (Barakat *et al.*, 1985; Silva, 1990). O extrato hexânico de sementes de *Carpotroches brasiliensis* (Raddi) Endl. também apresentou efeito, causando mortalidade entre 30-40% em adultos de *C. capitata* (Saito *et al.*, 1989). Areekul *et al.* (1987) avaliaram a toxicidade de extratos de 165 espécies vegetais sobre adultos

de *D. dorsalis*. Extratos de rizoma de *Zingiber officinale* Rosc., folhas de *Annona squamosa*, *Artemisia pallens* Wall. Ex DC., *Euphorbia tirucalli* L., frutos de *Croton tiglium* L. e folhas de *Nicotiana tabacum* L. foram moderadamente a altamente tóxicos (61-85% de mortalidade) a estas moscas.

Embora vários trabalhos sobre controle de moscas-das-frutas com extratos de plantas tenham sido realizadas no exterior, pesquisas desta natureza são muito escassas no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de extratos de diversas espécies vegetais encontradas no Estado de São Paulo, no controle de *C. capitata*, em condições de laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios do Centro de Biotecnologia e do Centro de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico, em São Paulo, SP. Os adultos das moscas-do-mediterrâneo (linhagem *Ceratitis capitata* IB) foram mantidos a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $75 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Foram avaliados os extratos de 45 espécies de plantas, que são apresentadas no Quadro 1.

Os extratos aquosos foram obtidos utilizando-se a mesma metodologia adotado por Robert (1976), onde partes frescas da planta foram maceradas em água destilada, separando-se em seguida a massa vegetal com um coador, restando o extrato aquoso, que em alguns casos, foi armazenado em frasco de plástico e congelado para posterior utilização nos experimentos. A obtenção dos extratos acetônicos foi baseada em Consoli *et al.* (1988) e Su (1977) e consistiu na trituração do material vegetal fresco em acetona utilizando um liquidificador. A suspensão foi mantida em um recipiente de vidro por 24h, realizando-se em seguida a remoção da massa vegetal através de filtragem. A parte líquida foi concentrada em um evaporador a 50°C , resultando no extrato bruto que foi diluído em água.

A metodologia dos bioensaios foi baseada em Raga *et al.* (1993). Cada parcela constou de uma gaiola de polietileno (19 x 14 x 14 cm), onde foram colocadas 450 pupas de *C. capitata*. Cada gaiola apresentava uma abertura superior (10 x 5cm), fechada com teci-

do do tipo voal, sobre o qual foi colocada uma esponja plástica embebida com um dos extratos vegetais. Foram conduzidos seis ensaios, com 7 a 8 extratos diferentes de plantas por ensaio, avaliando-se o efeito dos extratos sobre a viabilidade de ovos, fecundidade e desenvolvimento de *C. capitata*, como segue abaixo:

1) Viabilidade de ovos: realizou-se a coleta de ovos no sexto dia após o início da oviposição, em cubas de água (16 x 10 x 2,5 cm) colocadas sob a abertura frontal das gaiolas. Foram coletados cinquenta ovos por parcela, colocados sobre papel de filtro saturado com água destilada em uma placa de Petri de 9cm, mantidas em câmara de germinação a 25 ± 1 °C e fotofase de 14 horas, avaliando-se a eclosão de larvas avalada após 72 horas.

2) Fecundidade: foram coletados todos os ovos obtidos em cada parcela, realizando-se em seguida a quantificação destes ovos pela medição do seu volume.

3) Ciclo de desenvolvimento: 100 ovos obtidos em cada parcela foram transferidos para discos de papel sulfite de 6 mm de diâmetro (50 ovos por disco). Cada disco foi colocado no centro de um copo plástico (50mL) contendo dieta artificial (descrita por Potenza *et al.*, 1991). Os recipientes foram cobertos com tecido voal e mantidos em câmara de germinação nas mesmas condições descritas anteriormente.

Foram avaliados o número de larvas eclodidas, de pupas produzidas e de adultos emergidos. Os dados obtidos nas quatro repetições foram transformados em $\sqrt{x} + 0,5$ e submetidos ao teste F e Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio I

Pelos resultados obtidos (Tabela 1) verificou-se que os extratos de *A. squamosa*, *Ruta graveolens* L. e *Persea americana* Mill. promoveram redução no número de ovos produzidos por adultos de *C. capitata* em 26,32, 31,05 e 35,79% respectivamente. Quanto a viabilidade dos ovos, apenas o extrato de *P. americana* diferiu significativamente da testemunha, com uma redução de 5,89%. Embora os extratos de *Dracaena fragans* (L.) Ker-Gawl. e *Psidium guajava* L. tenham afetado significativamente o nú-

mero de pupas e adultos produzidos, as reduções foram inferiores a 15%. Kawazu *et al.* (1989) verificaram que compostos isolados de sementes de *A. squamosa* eram tóxicos a ovos, larvas e adultos de *Drosophila melanogaster* Meigen. A presença de substâncias com propriedade inseticida em *A. Squamosa* foi mencionada por Guerra (1985). Diversas outras plantas das famílias Annonaceae e Rutaceae também apresentam substâncias com atividade inseticida (Simmonds *et al.*, 1992).

Ensaio II

Dentre os extratos utilizados neste ensaio, o melhor resultado foi obtido com o extrato aquoso de *Asclepias curassavica* L. (Tabela 2), o qual apresentou redução no número de pupas e adultos de 11,03 e 11,97%, respectivamente. Os demais tratamentos não diferiram significativamente da testemunha. Hoehne (1978) mencionou a presença de um glicosídeo denominado asclepiadina, presente em plantas do gênero *Asclepias*, que possui atividade inseticida.

Ensaio III

O extrato acetônico da planta *Codiaeum variegatum* Blume foi o que induziu à menor viabilidade de ovos, com redução de 19,88% (Tabela 3). Neste ensaio, os melhores resultados em relação a redução do número de pupas e adultos foram obtidos com os extratos de *Euphorbia millies* Moulins com reduções de 24,21 e 32,31%, respectivamente; e de *A. curassavica*, com redução de 24,47 e 29,81%. As três espécies do gênero *Euphorbia* (*E. pulcherrima*, *E. heterophylla* e *E. millies*) empregadas neste ensaio apresentaram reduções semelhantes do número de adultos formados. Quando uma espécie botânica tem atividade sobre algum organismo, outra espécie do mesmo gênero pode ter grande probabilidade, uma atividade semelhante a este organismo Saito *et al.* (1989). Areekul *et al.* (1987) também observaram que extratos de plantas deste gênero (ex: *E. tirucalli*) e de outras plantas da família Euphorbiaceae (*Croton tiglium* L.) foram tóxicas para moscas-das-frutas da família Tephritidae. A existência de compostos com ação inseticida em plantas da família Euphorbiaceae foi mencionada por Simmonds *et al.* (1992).

Ensaio IV

Não foi verificada redução significativa no volu-

Quadro 1 - Vegetais utilizados: espécie botânica, família, nome popular, tipo de extrato e partes empregadas.

Espécie Botânica	Família	Nome Popular	Tipo de Extrato	Parte Empregada
Ensaio 1				
<i>Tabebuia ipe</i> (Mart.) Standl	Bignoniaceae	ipê	aquoso	folha
<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	pinha	aquoso	folha
<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker-Gawl.	Liliaceae	dracena	aquoso	folha
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	abacateiro	aquoso	folha
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	goiabeira	aquoso	folha
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	hibisco	aquoso	folha
<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	arruda	aquoso	folha
Ensaio 2				
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Labiatae	manjeriço	aquoso	folha/ramos
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Labiatae	erva-de-macaé	aquoso	folha/ramos
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	oficial-de-sala	aquoso	folha/ramos
<i>Ambrosia elatior</i> L.	Compositae	losna-do-campo	aquoso	folha/ramos
<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae	picão-preto	aquoso	folha/ramos
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	mangueira	aquoso	folha
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Compositae	botão-de-ouro	aquoso	folha/flores
<i>Helianthus annuus</i> L.	Compositae	girassol	aquoso	folha
Ensaio 3				
<i>Euphorbia milii</i> des Moulins	Euphorbiaceae	coroa-de-cristo	acetônico	folha
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klot.	Euphorbiaceae	bico-de-papagaio	acetônico	folha
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Moraceae	falsa seringueira	acetônico	folha
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	amendoim bravo	acetônico	folha
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	mamona	acetônico	folha
<i>Phyllanthus corcovadensis</i> Muell.	Euphorbiaceae	quebra-pedra	acetônico	folha
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	oficial-de-sala	acetônico	folha/ramo
<i>Codiaeum variegatum</i> Blume	Euphorbiaceae	croton	acetônico	folha
Ensaio 4				
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Apocynaceae	alamanda	aquoso	folha
<i>Spondias dulcis</i> Soland ex Parkins	Anacardinaceae	cajá-manga	aquoso	folha
<i>Diffenbachia brasiliensis</i> (Lodd.) Scott	Araceae	comigo-ninguém-pode	aquoso	folha
<i>Anthurium andreanum</i> Lind.	Araceae	antúrio	aquoso	folha
<i>Agave americana</i> L.	Amaryllidaceae	agave cem anos	aquoso	folha
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	cinamomo	aquoso	folha
<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	amoreira	aquoso	folha
<i>Digitaria insularis</i> L.	Gramineae	capim-amargoso	aquoso	folha
Ensaio 5				
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Leguminosae	pata-de-vaca	aquoso	folha
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Leguminosae	amendoim	acetônico	semente
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl	Gramineae	bambu	aquoso	folha
<i>Piper nigrum</i> L.	Piperaceae	pimenta-do-reino	acetônico	semente
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Gramineae	capim-gordura	aquoso	folha
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Leguminosae	sibipiruna	aquoso	folha
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	tiririca	acetônico	rizoma
Ensaio 6				
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	bisnagueira	aquoso	folha
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	Ericaceae	azaléia	aquoso	folha
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	maria-preta	acetônico	folha
<i>Salvia splendens</i> Ker-Gawl.	Labiatae	sálvia	aquoso	folha
<i>Acacia</i> sp.	Leguminosae	acácia	acetônico	folha
<i>Phylodendron imbe</i> Scott	Araceae	filodendron	aquoso	folha
<i>Cassia occidentalis</i> L.	Leguminosae	cássia	aquoso	folha
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	Gramineae	grama-batatais	aquoso	folha

Tabela 1 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (% Red.¹). São Paulo, SP, 1994.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	% Red.
<i>Tabebuia ipe</i>	2,07a	-	95,20a	-	82,99a	4,16	79,39ab	1,49
<i>Dracaena fragans</i>	2,02a	-	95,19a	-	74,36b	14,12	69,89c	13,28
Testemunha	1,90ab	-	95,18a	-	86,59a	-	80,59a	-
<i>Psidium guajava</i>	1,84ab	3,16	94,97a	0,22	76,99b	3,00	74,20bc	7,93
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1,72abc	9,47	94,80a	0,40	83,99a	3,00	82,40a	-
<i>Annona squamosa</i>	1,40bc	26,32	94,40ab	0,82	84,00a	-	80,78a	-
<i>Ruta graveolens</i>	1,31bc	31,05	92,00ab	3,34	87,19a	-	83,97a	-
<i>Persea americana</i>	1,22c	35,79	89,57b	5,89	83,99a	3,00	80,99a	-
C.V. (%)	5,95		1,27		1,32		1,91	

¹ Calculada pela fórmula de AbbottTabela 2 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (% Red.¹). São Paulo, SP, 1994.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	% Red.
<i>Ocimum basilicum</i>	1,10a	-	92,18a	1,07	85,37ab	6,59	80,73bc	9,28
<i>Helianthus annuus</i>	0,95ab	-	92,79a	0,42	88,69ab	2,95	82,76abc	7,00
<i>Galinsoga parviflora</i>	0,94ab	-	91,97a	1,30	89,38ab	2,20	85,38abc	4,06
<i>Mangifera indica</i>	0,93ab	-	93,77a	-	89,35ab	2,23	82,57abc	7,21
<i>Asclepias curassavica</i>	0,88ab	-	92,19a	1,07	81,31ab	11,03	78,34c	11,97
<i>Ambrosia elatior</i>	0,83ab	-	91,99a	1,28	89,76ab	1,78	84,98abc	4,51
Testemunha	0,83ab	-	93,18a	-	91,39a	-	88,99ab	-
<i>Bidens pilosa</i>	0,81ab	2,41	94,60a	-	94,59a	-	89,54a	0,51
<i>Leonurus sibiricus</i>	0,77b	7,23	92,79a	0,42	88,37ab	3,30	85,16abc	4,30
C.V. (%)	4,57		1,41		2,49		2,41	

¹ Calculada pela fórmula de AbbottTabela 3 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (% Red.¹). São Paulo, SP, 1994.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	% Red.
Testemunha	0,91a	-	88,78a	-	76,46a	-	67,62a	-
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1,03a	-	77,70ab	12,48	64,15cd	16,10	51,75cd	23,47
<i>Ricinus communis</i>	1,02a	-	79,09ab	10,91	-	-	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,91a	-	83,50ab	5,95	65,99c	13,69	53,40bcd	21,03
<i>Phyllanthus corcovadensis</i>	0,90a	1,10	84,31ab	5,03	69,19abc	9,51	56,19bc	16,90
<i>Euphorbia milii</i>	0,89a	2,20	80,69ab	9,11	57,95d	24,21	45,77d	32,31
<i>Ficus elastica</i>	0,88a	3,30	84,32ab	5,03	74,98ab	1,94	61,85ab	8,53
<i>Asclepias curassavica</i>	0,87a	4,40	77,27ab	12,96	57,75d	24,47	47,46cd	29,81
<i>Codiaeum variegatum</i>	0,69a	24,18	71,13b	19,88	68,39bc	10,55	56,11bc	17,02
C.V. (%)	7,08		4,89		2,78		4,25	

¹ Calculada pela fórmula de Abbott

Tabela 4 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (%Red.¹). São Paulo, SP, 1995.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	%Red.
<i>Dieffenbachia picta</i>	0,62a	-	90,79b	-	56,77 d	18,89	50,98d	22,75
<i>Morus nigra</i>	0,59a	-	88,79ab	1,97	56,97d	18,60	53,58cd	18,81
<i>Digitaria insularis</i>	0,57a	-	92,19a	-	66,17ab	5,46	58,59bc	11,21
<i>Agave americana</i>	0,56a	-	90,17ab	0,46	61,99 bc	11,43	58,09bc	11,97
<i>Allamanda cathartica</i>	0,53a	-	91,79ab	-	68,78a	1,73	61,80ab	6,35
<i>Anthurium andreanum</i>	0,53a	-	90,39ab	0,22	57,39cd	18,03	53,77cd	18,52
Testemunha	0,53a	-	90,59ab	-	69,99a	-	65,99a	-
<i>Melia azedarach</i>	0,45a	15,09	86,76b	4,23	54,79 d	21,72	50,20d	23,93
<i>Spondias dulcis</i>	0,45a	15,09	92,58a	-	68,59a	2,00	60,39bc	8,49
C.V.	5,66		1,43		1,85		2,23	

¹ Calculada pela fórmula de Abbott

Tabela 5 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (%Red.¹). São Paulo, SP, 1995.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	% Red.
<i>Cyperus rotundus</i>	0,73a	14,12	94,39a	-	87,77ab	0,63	86,97a	0,41
<i>Bambusa vulgaris</i>	0,82a	3,53	94,38a	-	89,79a	-	86,79a	0,62
<i>Arachis hipogaea</i>	0,57a	32,94	93,98a	-	79,81b	9,65	76,71b	12,16
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	0,74a	12,94	92,79a	-	87,38ab	1,08	85,77ab	1,79
<i>Piper nigrum</i>	0,77a	9,41	92,78a	-	86,74ab	1,80	85,57ab	2,02
<i>Bauhinia variegata</i>	0,75a	11,76	92,18a	-	88,59ab	-	85,98ab	1,58
Testemunha	0,85a	-	91,40a	-	88,33ab	-	87,33a	-
<i>Melinis minutiflora</i>	0,68a	20,00	91,38a	0,02	88,94ab	-	86,94a	0,45
C.V. (%)	5,61		1,33		2,68		2,65	

¹ Calculada pela fórmula de Abbott

Tabela 6 - Efeito de extratos vegetais sobre adultos de *Ceratitis capitata*: fecundidade (volume de ovos), fertilidade (viabilidade de ovos), ciclo de desenvolvimento (número de pupas e adultos oriundos de 100 ovos) e porcentagem de redução (%Red.¹). São Paulo, SP, 1995.

Tratamento	Volume de ovos (mL)	% Red.	Viabilidade/ ovos (%)	% Red.	Nº de pupas	% Red.	Nº de adultos	% Red.
<i>Spathodea campanulata</i>	1,77a	-	76,18cd	17,87	69,86ab	-	67,18ab	-
<i>Rhododendron simsii</i>	1,75a	-	84,24abc	9,18	71,14ab	-	67,94ab	-
<i>Solanum americanum</i>	1,67a	-	83,40abc	10,08	64,76ab	3,23	66,46ab	-
Testemunha	1,66a	-	92,75a	-	66,92ab	-	64,26ab	-
<i>Salvia splendens</i>	1,57a	5,42	80,98bc	12,69	67,41ab	-	64,60ab	-
<i>Acacia</i> sp.	1,44a	13,25	83,92abc	9,52	66,84ab	0,12	65,52ab	-
<i>Phylodendron imbe</i>	1,43a	13,86	88,18ab	4,92	75,18a	-	72,33a	-
<i>Cassia occidentalis</i>	1,31a	21,08	66,74d	28,04	61,85b	7,58	55,03b	14,36
<i>Paspalum notatum</i>	1,16a	30,12	87,70ab	5,44	72,39ab	-	67,27ab	-
C.V. (%)	6,94		2,70		4,63		5,82	

¹ Calculada pela fórmula de Abbott

me de ovos e viabilidade respectiva, para os extratos utilizados neste ensaio (Tabela 4). O extrato de *Dieffenbachia brasiliensis* (Lodd.) Schott e *M. azedarach* reduziram em 22,75% e 23,93% respectivamente, a emergência de adultos de *Ceratitis capitata* (Tabela 4). Embora pouco eficientes, os extratos das espécies *Morus nigra* L., *Digitaria insularis* L., *Agave americana* L., *Anthurium andreanum* Lind. e *Spondias dulcis* Soland. ex Perkins, também afetaram o número de adultos emergidos. Trabalhos realizados com alguns extratos de plantas da família Araceae e Meliaceae mostraram que estas plantas apresentavam atividade reguladora de crescimento em larvas de *Musca domestica*, com 20 a 80% de inibição no seu crescimento (Deshmukh & Renapurkar, 1987). Extratos de éter de *M. azedarach* (Meliaceae) reduziram a fecundidade de *Dacus cucurbitae*, principalmente sobre fêmeas, enquanto que a taxa de eclosão de larvas foi mais afetada quando os machos foram tratados. Extratos de éter foram mais eficientes do que os alcoólicos na esterilização desta mosca (Bodhade & Borle, 1985). Atividades inseticidas em plantas das famílias Araceae e Meliaceae também foram mencionadas por Slimmonds *et al.* (1992).

Ensaio V

Neste ensaio os extratos empregados não apresentaram resultados significativos na redução do número de ovos e viabilidade (Tabela 5), observando-se apenas uma redução de 12,16% no número de adultos formados, quando utilizou-se o extrato de *Arachis hypogaea* L. Apesar do extrato acetônico de *P. nigrum* não ter apresentado efeito significativo sobre *C. capitata* neste experimento, Barakat *et al.* (1985) relatam que o extrato desta planta foi tóxico para adultos de *C. capitata*. Silva (1990) obteve mortalidade acima de 80% com a aplicação tópica de extratos de *P. nigrum* em adultos de *C. capitata*.

Ensaio VI

Dentre os extratos vegetais empregados neste ensaio, apenas os extratos de *Spathodea campanulata* P. Beauv., *Salvia splendens* Ker-Gawl. e *Cassia* sp. apresentaram algum efeito significativo sobre *C. capitata*, reduzindo a viabilidade de ovos em índices iguais ou inferiores que 28,04% (Tabela 6). Estas reduções na viabilidade de ovos não che-

garam a afetar significativamente o número de adultos formados. Embora nenhum resultado promissor tenha sido observado, extratos de algumas plantas avaliadas, como os de *S. campanulata*, *Rhododendron* sp. e *Solanum americanum* Mill. mostraram-se tóxicos a *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Benedicto *et al.*, 1998).

CONCLUSÕES

Dos resultados experimentais obtidos nos seis realizados, pode-se concluir que:

1. O único extrato que interferiu na fecundidade (volume de ovos) das moscas foi o de *P. americana*.
2. Os tratamentos que influenciaram significativamente na fertilidade (viabilidade de ovos) foram com *P. americana*, *C. variegatum*, *S. campanulata*, *S. splendens*, *Cassia* sp.
3. Uma redução no número de adultos emergidos foi obtida com os extratos de *D. fragrans*, *P. guajava*, *A. curassavica* (aquoso e acetônico), *E. pulcherrina*, *E. heterophylla*, *E. milli*, *C. variegatum*, *D. brasiliensis*, *M. nigra*, *A. americana*, *A. andreanum*, *M. azedarach*, *D. insularis*, *S. dulcis* e *A. hipogaea*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAYA-LANG, A.L.; REYNA, J.H.; ESPEJO-GONZALEZ, O. GIRAL, F. Some biological effects of *Dioscorea composita* and *Dioscorea mexicana* glycosidic fractions. *Int. J. Pharmacognosy*, v. 29, n.3, p. 161-168, 1991. apud, *Rev. Appl. Entomol.* 80 (08621), 1992.
- AREEKUL, S.; SINCHASRI, P.; TIGUATANANON, S. Effects of Thai extracts on the oriental fruit fly. *Kasetsart Journal Natural Sciences*. v. 21, p. 393-407, 1987. apud, *Rev. Appl. Entomol.* 77 (08448), 1989.
- BARAKAT, A.A.; FAHMY, H.S.M.; KANDIL, M.A.; EBRAHIM, N.M.M. Toxicity of the extracts of black pepper, cumin, fennel, chamomille and lupin against *Drosophila melanogaster*, *Ceratitis capitata* and *Spodoptera littoralis*. *Indian Journal of*

- Agricultural Sciences*. v. 55, n. 2, 116-20, 1985.
- BEDEDICTO, L.H.; BERGMANN, E.C.; POTENZA, M.R.; SATO, M.E.; NISHIMORI, R.K. Avaliação de extratos vegetais no controle de *Opogona sacchari* em laboratório. *Arq. Inst. Biol.*, v. 65, n. 1, p. 21-27, 1998.
- BODHADE, S.N. & BORLE, M.N. Behavioural and physiological approaches in pest management, Índia, Tamil Nadu Agricultural University, p. 38-46, 1985. apud, *Rev. Appl. Entomol.* 73 (07239), 1985.
- CHAN JR, H. T. & TAM, S. Y. T. Toxicity of alfa-tomatine to larvae of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, v. 78, p.305-307, 1985.
- CONSOLI, R.A.B.; MENDES, N.M.; PEREIRA, J.P.; SANTOS, B.S.; LAMOURNIER, M.A. Influência de diversos derivados vegetais na sobrevivência de larvas de *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) em laboratório. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 83, n. 1, p. 87-93, 1988.
- CRAVEIRO, A.A.; FERNANDES, A.G.; ANDRADE, C.H.S.; ABREU MATOS, F.J. de; ALENCAR, J.W.; MACHADO, M.I.L. *Óleos essenciais de plantas do nordeste*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1981. 209p.
- DESHMUKH, P.B. & RENAPURKAR, D.M. Insect growth regulatory activity of some indigenous plant extracts. *Insect Sci. Apl.*, v. 8, n. 1, p. 81-83, 1987.
- FERRACINI, V. L.; CAPALBO, D.M.F.; NARDO, E.A.B. DE; ZAVANTTI, L.M.S.; SAITO, M.L.; FRIGHETTO, R.T.S.; SCRAMIN, S.; CANUTO, J.C.; LIMA, E. DE S.; SISCARO, M.T.; SILVA, S.R. DA; SOUSA, L.G.A. DE; RIZZOLI, P.R.; STEFANUTO, M.A. In: WORKSHOP SOBRE PRODUTOS NATURAIS NO CONTROLE DE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS, 1., 1990, Jaguariúna. *Anais. Jaguariúna, EMBRAPA/CNPDA*, 1990. p. 11-12.
- GUERRA, M. DE S. *Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos*. Brasília: Embrater, 1985. 166p.
- HEAL, R.E.; ROGERS, E.F.; WALLACE, R.T.; STARNES, O. A survey of plants for insecticidal activity. *Lloydia*. v. 13, p. 89-162, 1950.
- HOEHNE, F.C. *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. São Paulo: Novos Horizontes, 1978. 335p.
- JACOBSON, M. *Insecticides from plants, a review of the literature, 1941-1953*. U.S. Dep. Agric. Agric. Handb., n. 154, p. 1-299, 1958.
- JACOBSON, M. *Insecticides from plants, a review of the literature, 1954-1971*. U.S. Dep. Agric. Agric. Handb., n. 461, p. 1-138, 1975.
- KAWAZU, K.; ALCÂNTARA J.P.; KOBAYASHI, A. Isolation and structure of neoannonim, a novel insecticidal compound from the seeds of *Annona squamosa*. *Agric. Biol. Chem.* v. 53, n. 10, p. 2719-2722. 1989. apud *Rev. Agric. Entomol.* 79 (05554), 1991.
- KHAN, M.A.J. & KHAN, R.J. Insecticidal effects of indigenous vegetable oils (Taramira and Artemisia) on some fruit tephritids in Pakistan. *Proc. Entomol. Soc. Karachi*. V. 14/15, p. 113-118, 1984/85.
- MARR, K.L. & TANG, C.S. Volatile insecticidal compounds and chemical variability of Hawaiian *Zanthoxylum* (Rutaceae) species. *Biochem. Syst. Ecol.*, v. 20, n. 3, p. 209-217, 1992.
- McINDOO, N.E. Quassia extract as a contact insecticide. *J. Agric. Res.*, v. 10, n. 9, p. 497-531, 1917.
- POTENZA, M.R.; SATO, M.E.; GIORDANO, R.B.P.; RAGA, A.; YASUOKA, S.T.; AMORIM, E.O. Efeitos do regulador de crescimento ciromazina, nas fases de desenvolvimento de *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae), em condições de laboratório. *Ecossistema*. v. 16, p. 37-45, 1991.
- RAGA, A.; SATO, M.E.; FONSECA JUNIOR, D.P. DA; POTENZA, M.R.; SOUZA FILHO, M.F. DE. Respostas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) à ação de ciromazina fornecida a adultos em condições de laboratório. *Rev. Bras. Frutic.* v. 15 p. 205-209, 1993.
- ROBERT, P.C. Inhibitory action of chesnut-leaf extracts (*Castanea sativa* Mill.) on oviposition and oogenesis of the sugar beet moth (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd., Lepidoptera, Gelechiidae). *Symp. Biol. Hung.*, v. 16, p. 223-227, 1976.
- SAITO, M.L.; OLIVEIRA, F.; FELL, D.; TAKEMATSU, A. P.; JOCYS, T.; OLIVEIRA, L.J. Verificação da atividade inseticida de al-

- guns vegetais brasileiros. *Arq. Inst. Biol.* v. 56, n. 1/2, p. 53-59, 1989.
- SILVA, A. C. DA. Efeitos inseticidas, deterrente e supressor alimentar de alguns extratos sobre *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) e *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera: Pieridae), em laboratório. Lavras: 1990. 129 p. [Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras]
- SIMMONDS, M.S.J.; EVANS, H.C.; BLANEY, W.M. Pesticides for the year 2000: mycochemicals and botanicals. In: Pest management and the environment in 2000. Malaysia: CAB International, 1992. p. 127-164.
- SINGH, R.P. & SRIVASTAVA, B.G. Alcohol extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed oil as oviposition deterrent for *Dacus curcubitae* (Coq.). *Indian J. Entomol.* v. 45, n. 4, p. 497-498, 1983.
- STARK, J.D.; VARGAS, R.I.; THALMAN, R.K. Azadirachtin: effects on metamorphosis, longevity and reproduction on three tephritid fruit fly species (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* v. 83, n. 6, p. 2168-2174, 1990.
- STEFFENS, R.J. & SCHMUTTERER, H. The effect of a crude methanolic neem (*Azadirachta indica*) seed kernel extract on metamorphosis and quality of adults of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera, Tephritidae). *Z. Angew. Entomol.* V. 94, n. 1, p. 98-103, 1982. apud *Rev. Appl. Entomol.* 70 (06955), 1982.
- SU, H.C.F. Insecticidal properties to rice weevils and cowpea weevils. *J. Econ. Entomol.* v. 70, n. 1, p. 18-21, 1977.

Recebido para publicação em 12/5/99