

SENSIBILIDADE ESTACIONAL EM LINHAGENS DE *Musca domestica* (L.) PARA TRÊS TIPOS DE INSETICIDAS

Paulo C. S. Oliveira¹, Linda K. G. Trevijano¹ e Muracy Bélo¹

ABSTRACT

Seasonal Sensibility of *Musca domestica* (L.) Strains to Three Types of Insecticides.

The effects of insecticides in progenies of *Musca domestica* (L.) collected during annual seasons in two localities of São Paulo state were studied. Results indicated that flies showed seasonal variation in sensibility to the insecticides tested. This variation was better observed in populations that started as larvae and were less in contact with the insecticides than those which started as eggs.

KEY WORDS: Insecta, Diptera, seasonal fluctuation, insecticide effect.

RESUMO

Foram estudados os efeitos dos inseticidas (deltametrina, cyromazine e 2-[1-(metil 1-2-(4-defenox)etox]piredina) em descendentes de *Musca domestica* (L.) coletadas durante as estações anuais, em duas localidades do Estado de São Paulo. Essas moscas mostraram, durante o ano, variações na sensibilidade para os produtos empregados. Tais variações estacionais foram melhor evidenciadas em populações iniciadas com larvas e que ficaram por um menor período de tempo em contato com os inseticidas que as populações iniciadas com ovos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Diptera, flutuação estacional, efeito de inseticidas.

Recebido em 12/06/92.

¹Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAVJ-UNESP, 14870-000, Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

Bélo & Oliveira Filho (1978) verificaram que as espécies mais abundantes de *Drosophila* apresentaram variações estacionais nas frequências de indivíduos, com uma espécie mais comum em cada estação. Em *Musca domestica* (L.), Bélo (1991) demonstrou que a produção de imagos em fezes de galinhas poedeiras, mostrou variações acentuadas durante o ano. Alterações na frequência estacional de inversões cromossômicas têm sido descritas por Dubinin (1947) e Dobzhansky (1948). Stalker & Carson (1949) e Tantawy (1964) mostraram alterações morfológicas em *Drosophila* e Timofeet-Ressovsky (1940) descreveu variações em padrões de cores no besouro *Adalia bipunctata* (L.), durante as estações. Assim, populações de insetos apresentam variações nas frequências de genes durante o ano, como uma resposta às variações que ocorrem na natureza. Tais informações motivaram esse trabalho em indivíduos de *M. domestica* capturados em cada estação que, de acordo com as variações gênicas anuais, despertaram o interesse em saber como se comportariam em relação à sensibilidade para três tipos de inseticidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas em duas localidades do Estado de São Paulo: em Brodowski (Bro), na granja São João e em Jaboticabal (Jab), na granja da FCAVJ-UNESP. Foram isoladas 250 fêmeas de *M. domestica* em cada estação anual, que permaneceram no laboratório em caixas (30x39x32cm). As populações experimentais (iniciadas com n=50) foram mantidas em copos de vidro transparentes (7,5x9cm), com meio de cultura (10 g de farelo de trigo, 0,5 g de fermento e 20 ml de água destilada). Naquelas iniciadas com ovos, eles foram obtidos diretamente das caixas e aquelas iniciadas com larvas, os ovos foram colocados em recipientes de plástico, com meio de cultura, para desenvolvimento em câmara a $25 \pm 1^\circ\text{C}$. As moscas foram capturadas de 01/89 à 11/89 e de 10/90 à 09/91.

Os inseticidas empregados foram: K-Othrine (piretróide a base de deltametrina) e Neporex 50 SP (cyromazine - inibidor de crescimento). Para cálculo da quantidade de solução de cada produto considerou-se as recomendações das firmas produtoras (K-Othrine - 60 ml do produto para 10 litros de água, um litro da calda para cada 20 m² de superfície; Neporex 50 SP - 100g do produto para 20 litros de água, um litro da calda para cada 5m² de superfície), sendo calculado quanto deveria ser aplicado em cada copo e a concentração do produto comercial em relação ao solvente. Isso propiciou a adição de água destilada (0,2 ml) nos recipientes-controle, correspondente à mesma quantidade adicionada nos tratamentos, com objetivo de homogenizar a umidade nos meios de cultura. Para testar os produtos foram organizadas populações (em quatro repetições) com ovos (24) e outras 48 montadas independentemente com larvas de dois (24) e quatro dias de idade (24). O total de populações analisadas foi de 288. O terceiro produto 2-[1-metil 1-2-(4-defenox) etox] piredina (inibidor de crescimento) foi empregado nas concentrações: 0,5 ml (I), 1,0 ml (II) e 2,0 ml (III) p.c./50ml de água. As

populações (em cinco repetições) foram organizadas independentemente, com ovos e com larvas de seis dias de idade. Levando em consideração as populações controle e aquelas que sofreram tratamentos, foram organizadas em cada estação, por linhagem, 40 populações e durante todo o segundo período 320. Em todas as populações o número de imagos emergidos foi analisado após 23 dias da montagem. Para as análises estatísticas, os números de imagos (ou pupas) emergidos foram transformados em $\sqrt{X+0,5}$. Procedeu-se a análise de variância, e as diferenças entre as médias detectadas pelo teste de Tukey, $P=0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que as populações controle não apresentaram variações na produção de moscas durante a estação com exceção da linhagem Bro, nas populações iniciadas com larvas de quatro dias (Tabela 1). Entre as populações tratadas com cyromazine, as iniciadas com larvas de quatro dias foram as únicas que apresentaram imagos. As variações estacionais no número de indivíduos foram assinaladas nas populações que sofreram tratamentos com inseticidas, excetuando a linhagem Jab naquelas tratadas com cyromazine.

Tabela 1. Médias dos números de imagos de *Musca domestica* produzidos por duas linhagens, durante o ano, em meios de cultura com ou sem inseticidas.

Populações iniciadas com	Meios de cultura	Linhagens	Estações ¹			
			Verão	Outono	Inverno	Primavera
Ovos	Controle	Bro	4,35a	3,53a	5,02a	3,84a
	Com deltametrina	Bro	0,84b	1,06b	4,41a	3,46a
	Controle	Jab	3,84a	4,08a	5,32a	4,74a
	Com deltametrina	Jab	3,50ab	2,75b	2,99b	4,99a
Larvas de 2 dias	Controle	Bro	5,08a	5,23a	4,90a	5,08a
	Com deltametrina	Bro	2,04c	2,70bc	3,03b	3,90a
	Controle	Jab	5,82a	6,49a	6,12a	6,53a
	Com deltametrina	Jab	3,87b	5,74a	3,96b	5,23a
Larvas de 4 dias	Controle	Bro	6,34b	6,80a	5,85c	6,14bc
	Com deltametrina	Bro	4,65c	5,73ab	5,91a	5,19bc
	Com cyromazine	Bro	1,55ab	2,00a	1,18ab	0,71b
	Controle	Jab	6,74a	6,08a	6,32a	6,70a
	Com deltametrina	Jab	6,28a	5,16b	6,26a	5,63ab
	Com cyromazine	Jab	1,69a	1,67a	1,99a	1,18a

¹As médias nas linhas seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, $P = 0,05$.

Diferenças na produção total de adultos durante o primeiro período experimental pelas populações das duas linhagens (Tabela 2), indicam que as populações controle, produziram mais moscas que as tratadas com deltametrina. A linhagem Jab, apresentou desempenho significativamente superior à linhagem Bro. Nas populações iniciadas com larvas de quatro dias (Tabela 3), os resultados mostram que as populações controle produziram mais imagos, a seguir vieram aquelas tratadas com deltametrina e após com cyromazine. A linhagem Jab apresentou número maior de moscas que a Bro, nas populações tratadas com deltametrina.

Tabela 2. Médias do número de imagos de *Musca domestica* produzidos pelas duas linhagens, referente ao primeiro período experimental (01/89 a 11/89).

Populações iniciadas com	Linhagens	Meios de cultura ¹	
		Controle	Com deltametrina
Ovos	Bro	4,18a A	2,44b B
	Jab	4,50a A	3,55b A
Larvas de 2 dias	Bro	5,26a A	2,92b B
	Jab	6,24a A	4,70b A

¹As médias nas linhas (letras minúsculas) e nas colunas (letras maiúsculas) seguidas de mesma letra, dentro de cada tipo população, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, P=0,05.

Tabela 3. Médias do número de imagos de *Musca domestica* produzidos pelas linhagens, durante o primeiro período experimental (01/89 a 11/89), em populações iniciadas com larvas de quatro dias.

Linhagens	Controle	Meios de cultura ¹	
		Com deltametrina	Com cyromazine
Bro	6,28a A	5,37b B	1,36c A
Jab	6,46a A	5,83b A	1,63c A

¹As médias nas linhas (letras minúsculas) e nas colunas (letras maiúsculas) seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, P=0,05.

No segundo período experimental, o número de imagos produzidos pelas populações controle das duas linhagens durante as estações (Tabela 4), mostra que a linhagem Jab nas populações iniciadas com ovos e a linhagem Bro, naquelas iniciadas com larvas, apresentaram diferenças significativas durante as estações. A produção média total de moscas das duas linhagens foi estatisticamente igual tanto nas culturas controle iniciadas com ovos (Jab=4,48 e Bro=4,06), como nas montadas com larvas (Jab=6,20 e Bro=6,09).

Nas populações iniciadas com larvas, das duas linhagens, a produção de imagos foi superior às montadas com ovos.

Tabela 4. Médias do número de imagos de *Musca domestica* produzidos durante o segundo período experimental (10/90 a 09/91) pelas populações controle, nas estações.

Populações iniciadas com	Linhagens	Estações ¹			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera
Ovos	Bro	4,61a A	4,10a A	3,98a A	3,56a A
	Jab	3,48b B	4,76a A	4,89a A	4,80a A
Larvas de 6 dias	Bro	6,20b A	6,42a A	5,53b A	6,18b A
	Jab	6,45a A	6,20a A	5,68a A	6,45a A

¹As médias nas linhas (letras minúsculas) e nas culturas (letras maiúsculas) seguidas de mesma letra, dentro de cada tipo de população, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, P=0,05.

Variações estacionais no número de pupas foram detectadas nas populações iniciadas com ovos que sofreram tratamento com a piredina. Essas variações ocorreram nas duas linhagens, no tratamento II e no III, só a linhagem Jab, apresentou variações na sensibilidade (Tabela 5). Nas populações iniciadas com larvas (Tabela 6), com exceção das linhagens Bro, no tratamento I e Jab, e no tratamento III, as demais populações apresentaram diferenças significativas durante as estações.

Tabela 5. Médias do número de pupas de *Musca domestica* produzidas pelas populações iniciadas com ovos, que receberam tratamento com piredina, durante as estações.

Tratamentos	Linhagens	Estações ¹			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera
I	Bro	2,55a B	2,74a A	3,82a A	3,17a A
	Jab	3,75a A	2,45a A	4,34a A	3,70a A
II	Bro	1,52c A	3,94a A	2,85b A	2,00c A
	Jab	1,22b A	3,55a A	3,93a A	3,08a A
III	Bro	1,64a A	2,91a A	2,43a A	2,53a A
	Jab	2,13bcA	3,31a A	2,76abA	1,78c A

¹Médias nas linhas (letras minúsculas) e nas colunas (letras maiúsculas) seguidas de mesma letra, dentro de cada tipo de população, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, P=0,05. I=0,5 ml; II=1,0 ml; III=2,0 ml pc/50 ml de água.

As médias dos números de pupas produzidas pelas duas linhagens, que sofreram tratamentos com inseticida foram comparadas e os resultados foram não significativos, exceto no verão (tratamento I), onde a linhagem Jab apresentou maior número de pupas (Tabela 5). Essas diferenças não ocorreram nos tratamentos, no verão e no tratamento II, no inverno (Tabela 6). Nos demais períodos a linhagem Jab, mostrou maior número de pupas.

A produção média total de pupas pelas duas linhagens que receberam inseticida, durante o segundo período experimental foram estatisticamente iguais, nas culturas iniciadas com ovos (Jab=3,00 e Bro=2,67), mas nas iniciadas com larvas, as médias divergiram significativamente (Jab=6,32 e Bro=5,90). As populações iniciadas com larvas das duas linhagens, apresentaram médias de produção de pupas superiores as montadas com ovos. Os inseticidas não diminuíram a produção de pupas com o aumento das doses.

Tabela 6. Médias do número de pupas de *Musca domestica* produzidas pelas populações iniciadas com larvas, que receberam tratamento com piredina, durante as estações.

Tratamentos	Linhagens	Estações ¹			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera
I	Bro	6,29a A	5,75 ² aB	5,69a B	5,63a B
	Jab	5,89b A	6,49a A	6,31a A	6,45a A
II	Bro	6,42a A	5,85b B	5,84b A	5,85b B
	Jab	6,29b A	6,33abA	5,95c A	6,56a A
III	Bro	6,46a A	5,80b B	5,45c B	5,81b B
	Jab	6,13a A	6,53a A	6,41a A	6,56a A

¹Médias nas linhas (letras minúsculas) e nas colunas (letras maiúsculas) seguidas de mesma letra, dentro de cada tipo de população, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, P=0,05. I=0,5 ml; II= 1,0 ml; III= 2,0 ml pç/50 ml de água. ²= uma população produziu um imago.

As flutuações nas populações surgiram devido a variações na sensibilidade dos indivíduos aos inseticidas nos estágios imaturos da mosca, que de acordo com a hipótese proposta, estariam sujeitas às flutuações de genes que ocorrem durante o período anual nas populações naturais. As flutuações foram assinaladas e as variações anuais de genes nos indivíduos tornaram as amostras estacionais mais ou menos sensíveis aos inseticidas. Dos 24 tipos de populações analisadas, 14 mostraram, variações na sensibilidade para os inseticidas. A maior eficiência da piredina e da cyromazine em reduzir a viabilidade das populações pode ter sido a razão pela qual as duas linhagens não apresentaram flutuações na sensibilidade especialmente aquelas que ficaram maior período de tempo em contato com o produto. Devido a isso, só nas populações iniciadas com larvas de quatro dias da linhagem Bro, foram detectadas flutuações estacionais no número de indivíduos, pois as outras não apresentaram imagos.

No segundo período, dos 12000 (ovos e larvas) indivíduos testados com piredina apenas uma mosca completou o ciclo, os possíveis efeitos da sensibilidade podem ter sido mascarados devido a eficiência do inseticida nas populações das duas linhagens.

Os resultados obtidos no primeiro e segundo períodos foram semelhantes, isto é, as populações controle da linhagem Jab apresentaram melhor desempenho que as da linhagem Bro, e a linhagem Jab superou a Bro em relação a resistência a deltametrina, nas populações montadas com ovos, larvas de dois e de quatro dias. O mesmo ocorreu nas populações iniciadas com larvas, em relação a piredina. Populações iniciadas com grupos de indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento, da mesma linhagem, apresentaram diferentes respostas aos mesmos inseticidas. Isso ocorreu devido às diferentes condições fisiológicas dos fundadores (ovos ou larvas), pois genes diferentes podem entrar em funcionamento e outros serem reprimidos nos diferentes estágios de desenvolvimento do inseto. As populações das duas linhagens mostraram diferenças em números de indivíduos produzidos entre aquelas iniciadas com ovos e aquelas com larvas.

LITERATURA CITADA

- Bélo, M. 1991.** Frequência estacional de moscas emergidas em fezes de galinhas poedeiras. Bol. Ciên. Agron. 6: 21-24.
- Bélo, M. & J.J. de Oliveira Filho. 1978.** Espécies domésticas de *Drosophila*. II. Flutuações de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. Científica 6: 269-278.
- Dobzhansky, T. 1948.** Genetics of natural populations. XVI. Altitudinal and seasonal changes produced by natural selection in certain populations of *Drosophila pseudoobscura* and *Drosophila persimilis*. Genetics 33: 158-176.
- Dubinín, N.P. 1947.** Inversion gradients and selection in ecological races of *Drosophila funebris*. Amer. Nat. 81: 148-153.
- Stalker, H.D. & H.L. Carson. 1949.** Seasonal variation in the morphology of *Drosophila robusta* Sturtevant. Evolution 3: 330-343.
- Tantawy, A.O. 1964.** Studies on natural populations of *Drosophila*. III. Morphological and genetic differences of wing length in *Drosophila melanogaster* and *D. simulans* in relation to season. Evolution 18: 560-570.
- Timofeoff-Ressovsky, N. W. 1940.** Zur analyse des polymorphismus bei *Abalia bipunctata*. Biol. Zblt. 60: 130-137.