

O CONTROLO DO BICHADO DA MAÇÃ *CYDIA POMONELLA* L. (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) COM RECURSO AO MÉTODO DA CONFUSÃO SEXUAL

M. I. PATANITA ¹, I. C. LOURENÇO ¹, S. CAEIRO ¹ & E. VARGAS ²

Com 4 tabelas

RESUMO. Para avaliar a eficácia da confusão sexual no combate ao bichado, no Baixo Alentejo, iniciaram-se em 2002 ensaios em Beja e Ferreira do Alentejo. Em 2003 surgiram diferenças significativas apenas em Beja, possivelmente devido ao nível de ataque reduzido. Este método permitiu, desde o início, eliminar as aplicações insecticidas, mas obriga a uma vigilância rigorosa do pomar.

ABSTRACT. Essays to evaluate the efficacy of the mating disruption method against the codling moth were initiated in 2002 at Beja (Monte da Raposinha) and Ferreira do Alentejo (Quinta do Pereiro). In 2003 significant differences were apparent only at Beja; this was possibly due to a reduced attack level. This method allows pesticide use to be avoided, but orchards must be closely monitored for codling moth infestation.

INTRODUÇÃO

Cydia pomonella L. é uma espécie cosmopolita (LUZ, 2000) e desenvolve-se ajustando o seu ciclo de vida às condições climáticas e ao ciclo de vida da planta (BARNES, 1991). Na cultura da noqueira é conhecido como o principal insecto fitófago (WANG *et al.*, 2001), podendo os prejuízos alcançar os 20 a 30% da produção total (ASSUNÇÃO, 1998).

O seu combate tem se baseado essencialmente na luta química, recorrendo a vários insecticidas de largo espectro de acção, principalmente organofosforados e

¹ Escola Superior Agrária de Beja, Apartado 6158, 7801-908 Beja, Portugal, E-mail: ipatanita@esab.ipbeja.pt

² Universidad de Córdoba, Depto. de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales, Córdoba, España

piretróides, que aplicados em grande escala, causam graves desequilíbrios ecológicos, potenciando o desenvolvimento de resistência aos mesmos, assim como a poluição do meio ambiente (LUZ, 2000).

Dados estes factos, existe a crescente preocupação do desenvolvimento de novas técnicas de combate a esta praga, nomeadamente o método da confusão sexual. Este método é inócuo para o ambiente e não afecta a fauna auxiliar e tem sido muito utilizado em pomóideas, apresentando resultados positivos (THOMSON, 1997; RAMA, 1997). O objectivo deste trabalho é avaliar a eficácia do método da confusão sexual no combate ao bichado, em nogueiras, no Baixo Alentejo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo.

Submeteram-se dois pomares ao método da confusão sexual no ano de 2003: um em Beja e outro próximo de Ferreira do Alentejo, na Quinta do Pereiro. No pomar localizado em Beja, no Monte da Raposinha, utilizou-se para o ensaio de confusão sexual (CS), uma parcela com uma área de 10,5 ha constituída pelas variedades Serr, Hartley e Chandler, e utilizou-se como testemunha (T) uma parcela isolada de 2 ha sem qualquer tratamento insecticida, com as variedades de Serr e Hartley separada 200 m da anterior. No outro pomar situado próximo de Ferreira do Alentejo, na Quinta do Pereiro, utilizou-se para confusão sexual uma parcela de 20 ha, subdividida em 2 parcelas de aproximadamente 10 ha cada uma, uma da variedade Serr e outra da variedade Hartley, e duas parcelas testemunhas sem qualquer tratamento insecticida (T), uma de 0,5 ha com a variedade Serr e outra de 2 ha com a variedade Hartley; ambas distantes de pelo menos 200 m da parcela em CS.

Método de confusão sexual

Para os ensaios de confusão sexual utilizaram-se os difusores, produzidos pela empresa japonesa ShinEtsu Chemical Co., Ltd: ISOMATE C-PLUS® no Monte da Raposinha e ISOMATE CTT® na Quinta do Pereiro. Cada difusor era constituído por material plástico poroso, um arame e um ou dois tubos capilares impregnados de feromona. Cada difusor ISOMATE C-PLUS® contem apenas um tubo com 190 mg de (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol, Dodecan-1-ol, Tetradecan-1-ol e o difusor ISOMATECTT® contêm dois tubos, possuindo cada um 380 mg de (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol, Dodecan-1-ol, Tetradecan-1-ol, ou seja o dobro da quantidade de feromona do difusor anterior.

Para detectar o aparecimento dos primeiros adultos, e assim determinar a data adequada para a posterior colocação dos difusores para confusão sexual nos pomares,

a 12 Mar. 2003 foram instaladas para monitorização em cada pomar 6 armadilhas sexuais tipo delta cada uma com uma cápsula de 2mg.

A aplicação dos difusores de feromona para o método da confusão sexual ocorreu de 24 de Mar. a 5 de Abr. no Monte da Raposinha, e de 26 de Mar. a 12 de Abr. no pomar da Quinta do Pereiro. A dose de feromona utilizada foi idêntica nos dois pomares, 1000 difusores/ha ISOMATE C PLUS® no Monte da Raposinha e 500 difusores/ha ISOMATECTT® na Quinta do Pereiro, com um reforço de 10% nas bordaduras, nos dois casos. Os difusores foram colocados manualmente no terço superior da copa das árvores, sempre que possível à sombra, com o auxílio da pá frontal de um tractor na Quinta do Pereiro e utilizando um aplicador concebido para o efeito no Monte da Raposinha.

Monitorização das parcelas em confusão sexual

Para a avaliação do método de confusão sexual instalouse, nas áreas em CS, uma armadilha tipo delta por hectare, com uma cápsula de feromona AGRISENSE® de teor reforçado (10 mg). A instalação ocorreu no Monte da Raposinha no dia 2 da Abr. e na Quinta do Pereiro no dia 9 do mesmo mês, permanecendo as armadilhas no pomar até à colheita. As cápsulas de feromona de cada armadilha foram substituídas cada 4 semanas e foram realizadas observações semanais dos indivíduos capturados.

Contagem de ovos e lagartas

Realizouse também a observação visual de ovos em 40 folhas/árvore e de lagartas em 20 frutos/árvore, em 10 grupos de 5 árvores, da variedade Hartley, marcadas aleatoriamente nas parcelas em CS e T das duas localidades. Na Quinta do Pereiro observaram-se também os ovos e lagartas nas parcelas da variedade Serr. Para isto realizaramse 3 amostragens distintas: uma observação visual das folhas após o 1º pico de voo (26 Mai. no Monte da Raposinha e a 02 Jun. na Quinta do Pereiro); uma observação de lagartas nos frutos após o 2º pico de voo (31 Jul. no Monte da Raposinha e a 02 Ago. na Quinta do Pereiro) e uma observação das lagartas à colheita. Esta última amostragem foi diferente, realizando-se a observação de lagartas em 1000 frutos por hectare.

Para que as amostras dos frutos e folhas fossem mais representativas, as observações foram realizadas no terço inferior, médio e superior de cada árvore e nos quatro quadrantes de cada um deles.

Análise estatística

Os dados correspondentes ao número de lagartas presentes nos frutos nas parcelas CS e T das duas localidades foram transformados como $\sqrt{x+1}$, e comparados

os resultados através de uma análise de variância (ANOVA), para um nível de significância seleccionado de $P = 0,05$ com o programa. Statistica®, versão 6 (STATSOFT, 2001). Os dados relativos aos ovos nas folhas e lagartas frutos obtidos na Quinta do Pereiro das parcelas CS e T foram comparadas também através de um ANOVA mas no Monte da Raposinha, devido ao elevado número de valores iguais a zero (na parcela CS), realizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais indicadores de que o método da confusão sexual está a funcionar é que as armadilhas sexuais com cápsulas de teor reforçado de feromona, colocadas nas parcelas tratadas, não capturem indivíduos. Se as capturas são praticamente nulas isto dá-nos a indicação de que provavelmente o método está a funcionar bem.

No Monte da Raposinha em 16 das 25 datas observadas, as capturas nas armadilhas com teor reforçado foram nulas. Em seis datas capturaram-se machos em uma armadilha; em 21 Mai., 3 Set. e 10 Set. ocorreram, respectivamente, capturas em 7 armadilhas, em 4 armadilhas e em 3 armadilhas (Tabela 1). A única data em que a eficácia do método não esteve plenamente assegurada foi no dia 21 Mai., época onde o risco de acasalamento foi elevado. Também há que considerar a possibilidade de ter havido capturas acidentais por coincidir com o período máximo de voo.

No ensaio realizado na Quinta do Pereiro, nas armadilhas instaladas na parcela tratada verificouse apenas uma captura em uma armadilha no dia 28 Mai, o que é um bom indicador da eficácia do método da confusão sexual.

Em relação às observações visuais, no Monte da Raposinha obteve-se uma percentagem de 0,05 % de folhas com ovos, na variedade Hartley, na parcela CS; e de 0,15 % na parcela T. Na primeira observação dos frutos não houve ataque na parcela CS; e na parcela T o ataque foi de 1,10 %. À colheita, os resultados obtidos foram de 0,38% na parcela CS e de 1,57% nas parcelas T. O teste de Mann-Witney efectuado com os dados da observação das lagartas nos frutos, após o segundo pico de voo, no Monte da Raposinha permitiu distinguir diferenças significativas entre os danos nos frutos na parcela tratada relativamente à testemunha ($P = 0,002$).

Na Quinta do Pereiro a percentagem de folhas com ovos foi nula, excepto na variedade Serr, onde se obteve o valor de 0,05% na parcela CS. Nos frutos, os valores obtidos na observação após o segundo pico de voo e à colheita foram de 0,4% e 0,04%, respectivamente na variedade Serr e 0,1% e 0,01%, na variedade Hartley, nas parcelas em C.S. Já nas parcelas testemunhas os valores obtidos foram 0,2% e 0,18% na variedade Serr e 0,6% e 0,09% na variedade Hartley (Tabela 2).

Tabela 1 - Capturas de machos nas armadilhas sexuais (10 mg) no Monte da Raposinha

Armadilha Data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
09-04-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-04-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-04-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-04-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
07-05-2003*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-05-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-05-2003	1	0	3	0	1	0	1	1	1	2
28-05-2003	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
04-06-2003	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11-06-2003*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-06-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-06-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
02-07-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-07-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-07-2003*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-07-2003	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
30-07-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-08-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-08-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-08-2003*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-08-2003	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
03-09-2003	1	0	2	0	0	0	1	0	0	3
10-09-2003	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2
17-09-2003c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-09-2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Substituição da feromona

Tabela 2 - Frutos atacados por lagartas na Quinta do Pereiro (%)

	Após 2º pico de voo		Colheita	
	Serr	Hartley	Serr	Hartley
CS	0,4	0,1	0,04	0,01
T	0,2	0,6	0,18	0,09

CS - confusão sexual T - testemunha

A interacção entre os factores em estudo (método de luta \times variedade) não é significativa, ou seja podemos comparar os métodos (CS e T) entre si e as variedades (Serr e Hartley) entre si (Tabela 3). O resultado desta análise de variância permite concluir que não existem diferenças significativas entre os danos observados na variedade Serr, relativamente à variedade Hartley e também não se verificaram diferenças significativas entre os danos nas parcelas tratadas (C.S) e nas não tratadas (T), na Quinta do Pereiro (Tabela 4).

Tabela 3 - Análise de variância de frutos atacados após 2º pico de voo (%) na Quinta do Pereiro

	Estimativa Estatística do Teste (F) Nível de significância (p)	
Método de luta	1,19	0,3
Variedade	0,07	0,79
Método de luta × Variedade	2,94	0,1

Tabela 4 - Análise de variância de frutos atacados (%) nas variedades Hartley e Serr na Quinta do Pereiro

	Estimativa Estatística do Teste (F) Nível de significância (p)			
	Hartley	Serr	Hartley	Serr
Método de luta	4,35	0,53	0,051	0,476

Estes resultados não surpreendem muito no caso da variedade Hartley, pois trata-se de uma variedade muito pouco susceptível a *C. pomonella*, no entanto a variedade Serr é muito susceptível a esta praga (FLINT, 1993). Pensamos que isto ocorre devido à baixa incidência da praga, neste local e durante o ano em estudo.

A viabilidade do método da confusão sexual tem sido estudada por vários autores nomeadamente por KLINSTR & VIEGER (1997) em macieiras e pereiras em Israel, Hungria, Itália, França e África do Sul, por ELKINS & SHOREY (1997) em pereiras na Califórnia, por ANGELI *et al.* (1999) em nogueiras em Itália e por CLEMENTE *et al.* (2003) e LUZ (2000) em macieiras e pereiras em Portugal, tendo-se obtido em todos estes ensaios resultados bastante animadores. É de referir no entanto que é muito importante a repetição deste ensaio, com diferentes níveis de infestação da praga para se poder concluir sobre a viabilidade do método da confusão sexual.

CONCLUSÕES

Como resultado da aplicação do método da confusão sexual, obtiveram-se estragos muito reduzidos, revelando uma boa eficácia do método, num ano em que os níveis populacionais de *Cydia pomonella* foram relativamente baixos, principalmente na Quinta do Pereiro. Houve diferenças significativas no Monte da Raposinha entre a

percentagem de frutos atacados entre CS e T, após o pico do segundo voo. Na Quinta do Pereiro não houve diferenças significativas, provavelmente devido ao facto dos níveis populacionais serem baixos.

Uma das dificuldades na aplicação deste método, é a aplicação dos difusores e a instalação das armadilhas e sua observação devido ao grande porte desta cultura. A utilização do método da confusão sexual embora permitisse, desde o primeiro ano, eliminar as aplicações insecticidas, obriga a uma vigilância rigorosa e frequente do pomar.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado financeiramente pelo Programa AGRO Medida 8. Os autores agradecem o apoio e incentivo a SHINETSU CHEMICAL CO., LTD.; Carlos Frescata (BIOSANI); Vitorio Veronelli (CBC EUROPE); e a Escola Superior Agrária de Beja (ESAB) e Cooperativa de Fruticultores do Alentejo (COFRAL CRL).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELI, G., F. RAMA, D.FORTI, L. MONTÁ, & S. BELLINAZZO:

1999. Control of *Cydia pomonella* in walnuts by mating disruption. *Bulletin IOBC/WPRS*, **22** (9): 83 - 90.

ASSUNÇÃO, A.:

1998. Pragas da noqueira – bichado da noz. *Ficha Técnica*. DRAEDM, Divisão de Viticultura e Fruticultura, **66**: 2pp.

BARNES, M.:

1991. Codling moth occurrence, host race formation and damage. In: *World Crop Pests-Tortricidae Pests*, Vol. V (Eds.: VAN DER GEEST, L. & EVENHUIS, H.), pp. 313-327, Elsevier, Amsterdam.

CLEMENTE, J., C. NETO, N. FRANCO, R. ANTUNES & J. C. FRANCO:

2003. A confusão sexual no combate ao bichado em pomóideas. *6.º Encontro Nacional de Protecção Integrada*, ESACB, Castelo Branco, 14 a 16 de Maio, pp. 44.

ELKINS, R. B. & H. H.SHOREY:

1997. Mating disruption of codling moth (*Cydia pomonella*) using “puffers”. *Acta Horticulturae*, **475**: 503-510

FLINT, M. L. (ED.):

1993. *Integrated Pest management for walnuts. 2nd edition.* University of California, California, 96 pp.

KLIJNSTRA, J. & J. VLIJGER:

1997. Codling moth mating disruption field trials with TNO dispensers. *Bulletin IOBC/WPRS*, **20**: 163-168.

LUZ, R.:

2000. O método da confusão sexual no combate ao bichado em pomóideas na região Oeste. *5º Encontro Rocha em Flor*, 22-23 de Novembro, Cadaval, pp. 38-46.

RAMA, F.:

1997. Ecopom dispensers for mating disruption in apple orchards. *Bulletin IOBC/WPRS*, **20**: 65-72.

STATSOFT, INC.:

2001. *Statistica System Reference.* Tulsa, E.U.A, 1098pp.

THOMSON, D.:

1997. Confusion amongst codling moth fellows continues: a commercial perspective on the implementation of codling moth mating disruption in North America. *Bulletin IOBC/WPRS*, **20**: 57-63.

WANG, S., J. IKEDIALA, J. TANG, J. HANSEN, E. MITSHAM, R. MAO & B. SWASON:

2001. Radio frequency treatments to control codling moth in inshell walnuts. *Postharvest Biology and Technology*, **22**: 29-38.