

Luta biotécnica contra as principais pragas da noqueira

Biothechnical methods for the control of main pests of walnut

M. I. Patanita¹

RESUMO

As preocupações e dificuldades sentidas pelos agricultores no combate às principais pragas da noqueira, o bichado (*Cydia pomonella* L.) e a broca (*Zeuzera pyrina* L.), conjugadas com a crescente preocupação com a qualidade alimentar, fomentou o interesse e o desenvolvimento de novos meios de luta que constituam verdadeiras alternativas à utilização sistemática, e muitas vezes irracional, de agro-químicos. A luta biotécnica, e mais concretamente a técnica da confusão sexual, surge como uma alternativa viável, uma vez que não existem, de momento, métodos biológicos ou culturais eficazes no controlo destas pragas. Este método de luta reduz gradualmente a população da praga, não deposita resíduos sobre os frutos, não origina fenómenos de resistência e não perturba a fauna auxiliar, facilitando a protecção da cultura contra pragas secundárias como ácaros [*Panonychus ulmi* (Koch)] e afídeos [*Panaphis juglandis* (Goeze), *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach)]. Neste trabalho serão apresentados e discutidos alguns resultados obtidos com a utilização do método da confusão sexual durante os anos de 2002 a 2004. Estes resultados apontam para uma elevada eficácia do método, principalmente no combate à broca dos ramos, uma vez que relativamente ao bichado, os

níveis de infestação verificados ao longo dos três anos foram relativamente baixos. É evidente o decréscimo dos níveis populacionais de ambas as pragas ao longo dos anos em ensaio. Os níveis de infestação, não sendo elevados foram sempre inferiores nas parcelas em confusão sexual, notando-se também o seu decréscimo ao longo dos anos.

ABSTRACT

The concerns and difficulties felt by the farmers to control the main pests of walnut, the codling moth (*Cydia pomonella* L.) and the leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.), together with the growing concern about food quality, increased the interest on and the development of, new control methods that constitute real alternatives to the systematic use, often irrational, of pesticides. The biotechnical control, namely the technique of mating disruption, appears as a viable alternative, since effective biological or cultural methods for the control of these pests are not available at this moment. This control method reduces gradually the population of the pests, doesn't cause deposit residues on the fruits, doesn't induce resistance and doesn't disturb the beneficial fauna, facilitating the protection of the crop against secondary pests as mites [*Panony-*

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

chus ulmi (Koch)] and aphids [*Panaphis juglandis* Goeze, *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach)]. In this work, some results obtained with the use of the mating disruption method during the years 2002 to 2004 will be presented and discussed. These results point towards a high effectiveness of the method, mainly in the control of the leopard moth. However, concerning relatively to the codling moth, the infestation levels observed along the three years were relatively low. The decrease of the population levels of both pests along the three years was evident. The infestation levels were always lower in the plots under mating disruption than in the control plots. This decrease was noticed along the three years of experiments.

INTRODUÇÃO

O bichado (*Cydia pomonella*, Lepidoptera: Tortricidae) é um microlépidoptero nocturno que se encontra disperso por todas as regiões do mundo, ajustando o seu ciclo de vida às condições climáticas e ao ciclo de vida da planta (Barnes, 1991). Na cultura da noqueira é considerado o principal fitófago (Wang, 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, piretróides e inibidores de síntese de quitina), que aplicados em grande escala, causam graves desequilíbrios ecológicos, potencializando o desenvolvimento de resistência aos mesmos, assim como a poluição do meio (Luz, 2000).

A broca dos ramos (*Zeuzera pyrina*, Lepidoptera: Cossidae) é uma espécie xilófaga que ataca várias fruteiras, nomeada-

mente noqueiras, macieiras, pereiras e oliveiras. A luta química contra esta praga não é eficaz, uma vez que a larva se desenvolve no interior dos ramos e troncos das árvores. A larva, que faz uma galeria centrípeta, leva um a dois anos para completar o seu desenvolvimento, dependendo do clima e da época das posturas. Os primeiros estragos visíveis nas árvores, são a perda de turgescência das folhas ou mesmo a seca da extremidade dos lançamentos do ano. Mais tarde, é visível grande acumulação de excrementos e serradura junto aos orifícios de entrada das larvas na madeira mais grossa. Os prejuízos consistem na morte destes rebentos do ano e até mesmo de ramos inteiros. Em viveiros ou em jovens plantações os prejuízos podem ser particularmente importantes (Liotta & Giuffrida, 1965; Castellari, 1986).

As luta química e biológica têm sido problemáticas e muitas vezes ineficazes para esta praga pelo que o uso de feromonas sintéticas aplicadas segundo o método da captura em massa ou da confusão sexual, parece ser uma possibilidade para o seu controlo (Pasqualini *et al.*, 1996, Pasqualini & Natale, 1999). Uma vantagem do método da confusão sexual é a sua compatibilidade com os meios de luta biológicos num programa de Protecção Integrada ou mesmo de Agricultura Biológica.

Dados estes factos, existe a crescente preocupação de desenvolver novas técnicas de combate a estas pragas, nomeadamente o método da confusão sexual. Este método foi já experimentado em noqueiras, no combate ao bichado em Itália por Angeli *et al.* (1999) mas, no combate à broca dos ramos, foi esta, referida neste trabalho, uma utilização pioneira a nível mundial, facto confirmado por Frescata (2004).

MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio decorreu de 2002 a 2004, numa parcela de nogueiras de 10 ha no Monte da Raposinha (Concelho de Beja) e em 20,5 ha na Quinta do Pereiro (Concelho de Ferreira do Alentejo). Em cada ensaio submeteram-se parcelas, ao método da confusão sexual e mantiveram-se parcelas isoladas, sem qualquer tipo de tratamento insecticida, como Testemunhas.

No primeiro ano de ensaio, os difusores de feromona utilizados no combate ao bichado (*Cydia pomonella* L.) no Monte da Raposinha e na Quinta do Pereiro eram da marca comercial Isomate C - Plus[®] (Figura 1A), fornecidos pela empresa BIOSANI, e foram aplicados com recurso a tractor com pá frontal (Figura 1D) de 1 a 9 de Abril, à razão de 1200 difusores/ha. Cada difusor contém 190 mg de (E, E)-8, 10-Dodecadien-1-ol, Dodecan-1-ol, Tetradecan-1-ol.

No segundo e terceiro anos de ensaio, foram aplicados difusores Isomate C - Plus[®] no Monte da Raposinha à razão de 1000 difusores/ha no 2º ano e de 400 difusores/ha no 3º ano e a sua aplicação ocorreu, respectivamente, de 24 de Março a 5 de Abril de 2003 e de 8 a 20 de Abril de 2004, recorrendo a um trabalhador que utilizava um aplicador criado para o efeito (Figura 1C); enquanto que na Quinta do Pereiro se aplicaram difusores Isomate - CTT[®] (Figura 1B) na proporção de 500/ha, de 26 de Março a 16 de Abril de 2003, e de 250/ha de 15 a 16 de Abril de 2004, respectivamente para o segundo e terceiro ano, utilizando o mesmo método de aplicação que no primeiro ano. Este tipo de difusor contém 380 mg de (E, E)-8, 10-Dodecadien-1-ol, Dodecan-1-ol, Tetradecan-1-ol.

O número de difusores a aplicar de Isomate CTT[®] é cerca de metade do Isomate

C - Plus[®] porque contem o dobro da feromona.

Em todos os anos de ensaio, os difusores de feromona foram instalados no terço superior da copa das árvores e houve um reforço da dose aplicada em 10% nas duas linhas de bordadura dos pomares.

Para avaliar a eficácia do método utilizado, procedeu-se à instalação de 10 armadilhas sexuais nas parcelas em confusão sexual do Monte da Raposinha e 20 armadilhas sexuais na Quinta do Pereiro com cápsulas de feromona de dose reforçada (10 mg/cápsula) em meados de Abril, logo que concluída a aplicação dos difusores. As armadilhas foram colocadas meio metro abaixo do topo da copa das árvores, sendo a contagem dos adultos capturados feita duas vezes por semana no primeiro ano de ensaio e semanalmente nos seguintes.

Com o objectivo de avaliar a eficácia do método, procedeu-se à recolha e observação de amostras de frutos à colheita e avaliação dos estragos provocados pela praga nas parcelas em confusão sexual e na testemunha.

Para o efeito o delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados com 10 repetições tendo-se usado como unidade experimental (talhão) um conjunto de 5 árvores onde foram analisados 20 frutos de cada. A análise estatística dos dados fez-se recorrendo ao software Statistix 8.0 e procedeu-se, quando possível, à análise de variância com posterior comparação de médias através do teste MDS, com nível de significância de 0,05, ou ao teste-t, para averiguar da igualdade das médias.

O ensaio da confusão sexual para a broca (*Zeuzera pyrina* L.) foi conduzido no mesmo pomar do Monte da Raposinha, utilizando difusores Izonet-Z[®]. Cada difusor contém 70 mg de (E,Z) - 2,13 octadecadienil acetato y (E,Z) - 3,13 octadecadienil acetato. No primeiro ano, foram aplicados 400 difusores por hectare, a 29 e 30 de

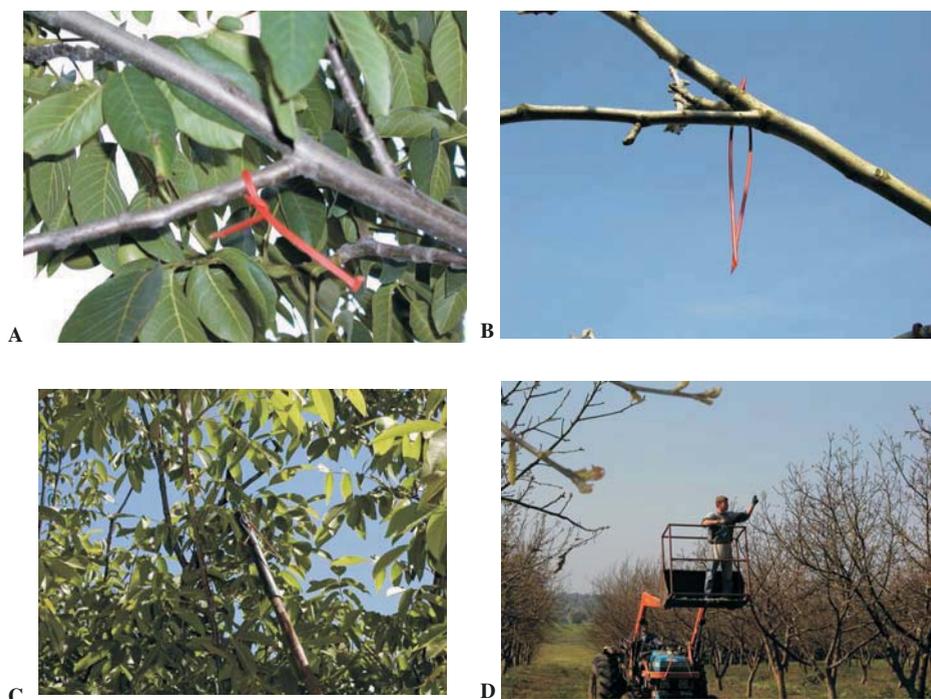


Figura 1 – Tipos de difusores e modos de aplicação – Isomate C-Plus[®] (A), Isomate CTT[®] (B), uso do aplicador (C) e uso do tractor (D)

Abril, com o auxílio de tractor com pá frontal ou com a utilização de um aplicador idealizado para o efeito (Figura 1C). No segundo e terceiro anos, a dose aplicada foi de 300 difusores/ha.

Para avaliar a eficácia do método aplicado, foram feitas observações visuais aos troncos (em Abril/Maio) e aos rebentos (em Julho/Agosto) com a finalidade de determinar a percentagem de ataque produzida pela praga em cada ano. O delineamento experimental foi idêntico ao utilizado para a outra praga, a parcela elementar foi também constituída por 5 árvores mas com 20 repetições. A observação incidiu sobre o número de larvas por amostra.

A análise estatística dos dados fez-se recorrendo ao software Statistix 8.0 e pro-

cedeu-se quando possível à análise de variância com posterior comparação de médias através do teste MDS, com nível de significância de 0,05 ou ao teste-t para averiguar da igualdade das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As capturas nas armadilhas sexuais, nas parcelas não tratadas (testemunha), indicamnos o período de actividade dos adultos, e as armadilhas sexuais de feromona com dose reforçada, nas parcelas tratadas, indicam a inibição da capacidade de orientação dos machos de *C. pomonella*. Como se pode observar na Figura 2 e Figura 3, para o Monte da Raposinha e Quinta do Pereiro,

respectivamente, a presença dos difusores de feromona quase inibiram completamente a orientação dos machos e estes não conseguiram encontrar as armadilhas sexuais apesar destas terem uma feromona de dose reforçada. As capturas de machos adultos nas armadilhas sexuais nas parcelas tratadas foram reduzidas em 90,36-99,87%, relativamente às capturas obtidas na parcela testemunha (Quadro 1).

Os resultados apresentados no Quadro 2 para o Monte da Raposinha e para a Quinta do Pereiro, demonstram que a interferência com o sistema de comunicação, entre macho e fêmea de *C. pomonella*, pela feromona sexual durante toda a época reduziu significativamente os estragos provocados pela praga. Na parcela testemunha a percentagem de frutos atacados foi sempre superior à da parcela tratada, sendo significativamente superior no 1º ano, no Monte da Raposinha ($t = 3,3$, $g.l = 11,6$, $P < 0,01$) e na Quinta do Pereiro ($t = 2,63$, $g.l = 11$, $P < 0,05$) e no 2º e 3º anos apenas no primeiro dos locais ($t = 3,94$, $g.l = 12,2$, $P < 0,01$ e $t = 4,80$, $g.l = 9,6$, $P < 0,01$). Decorrida apenas uma época de tratamento tornou-se evidente um grande decréscimo dos níveis populacionais da praga e os estragos, na parcela testemunha da Quinta do Pereiro, também se aproximaram da infestação nula. Estes resultados estão em concordância com os obtidos por Angeli *et al.* (1999), num ensaio de 2 anos em Itália, no qual se conseguiu

reduzir a infestação nos frutos de 84-88%, no 1º e 2º ano, respectivamente. O método da confusão sexual em árvores altas como a nogueira parece ser mais eficaz que a luta química principalmente na parte superior da árvore, como já se observou em pomares de macieiras (Ioriatti *et al.*, 1997).

No Quadro 3 são apresentados os níveis da infestação de *Z. pyrina*, no Monte da Raposinha, nas parcelas em confusão sexual e na testemunha. Os resultados demonstram que a interferência com a comunicação entre os sexos devido aos difusores de feromona, reduziu significativamente a densidade de *Z. pyrina* na árvore.

A primeira avaliação da densidade larvar na árvore foi feita imediatamente antes da colocação dos difusores de feromona, pelo que os valores de 0,55 e 1,35 larvas/5árv. foram os valores de densidade larvar verificados na parcela que iria receber os difusores de feromona (C.S) e na testemunha, respectivamente. Apesar do valor observado na testemunha ser maior que o da outra parcela, estes valores não são significativamente diferentes ($t = 2,02$, $g.l = 25,5$, $P = 0,0538$). Decorridos 3 meses da aplicação dos difusores a avaliação feita demonstrou que havia diferenças significativas entre a parcela tratada e a não tratada ($t = 2,9$, $g.l = 23,2$, $P < 0,01$) com significativamente menos larvas nos rebentos da parcela tratada do que na parcela não tratada (Quadro 3) depois de apenas uma única aplicação de difusores.

QUADRO 1 – Número de capturas em armadilhas sexuais com feromona de dose normal (parcela Testemunha) e com dose reforçada (parcela com Confusão Sexual)

Ano	Local	Capturas		Percentagem de redução
		Confusão sexual	Testemunha	
2002	Monte da Raposinha	50	685	99,27
	Quinta do Pereiro	20	864	97,69
2003	Monte da Raposinha	29	673	95,69
	Quinta do Pereiro	1	241	99,58
2004	Monte da Raposinha	21	218	90,36
	Quinta do Pereiro	1	13	99,87

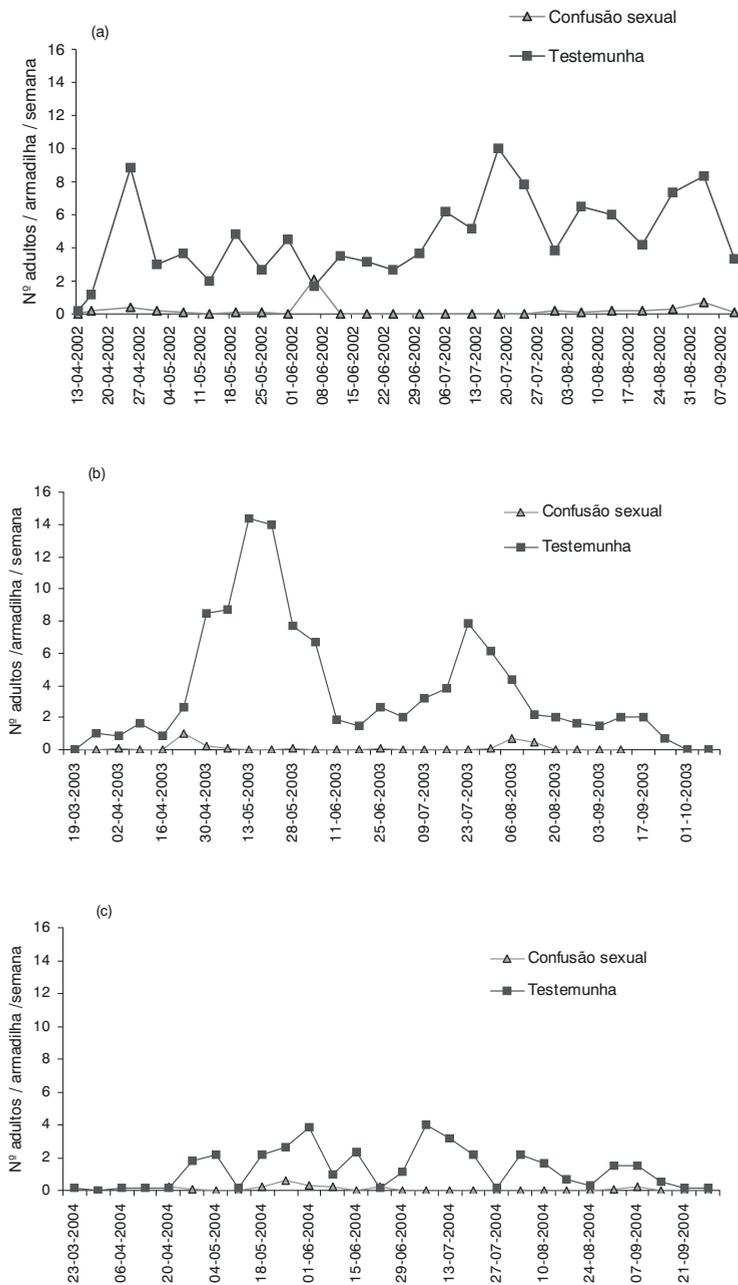


Figura 2 - Capturas de machos de *Cydia pomonella* em armadilhas sexuais nos anos de 2002-2004, no Monte da Rapsinha.

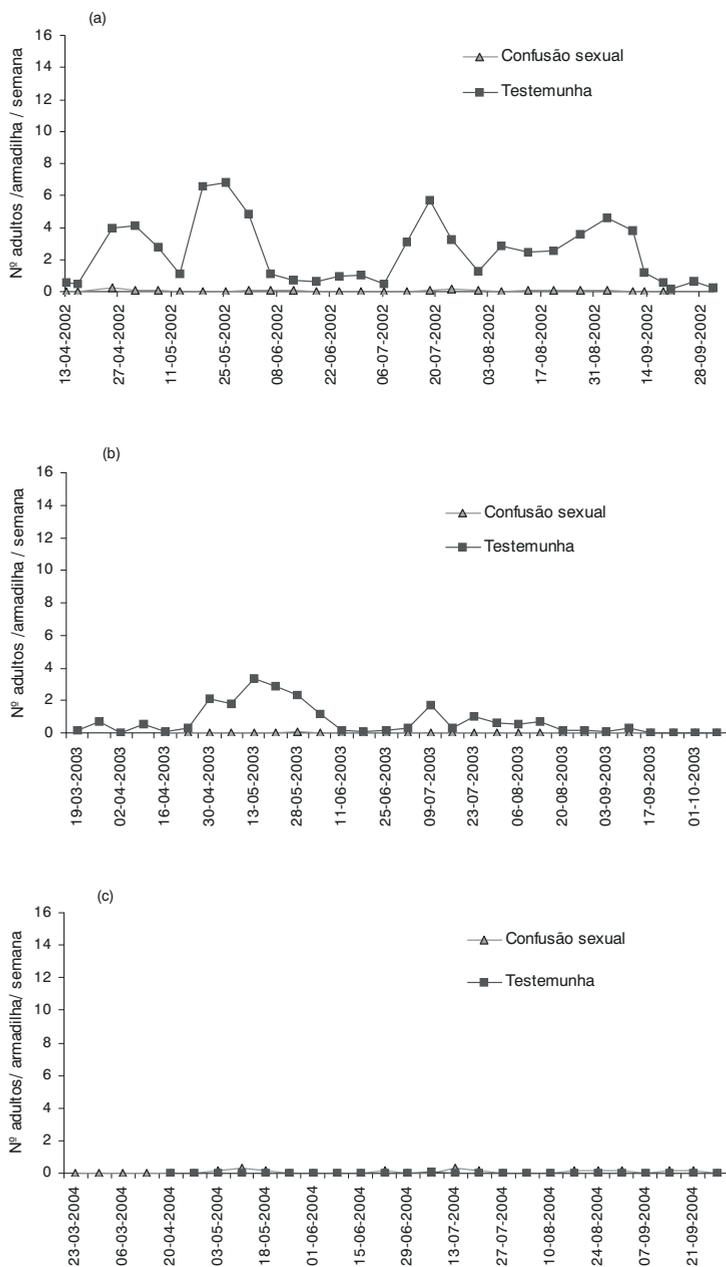


Figura 3 - Capturas de machos de *Cydia pomonella* em armadilhas sexuais nos anos de 2002-2004, na Quinta do Pereiro

QUADRO 2 – Avaliação da infestação de *Cydia pomonella*, nos dois locais e durante os anos de 2002-04

Ano	Local	Infestação (% (média ± EPM))		Porcentagem de redução
		Confusão sexual (%)	Testemunha (%)	
2002	Monte da Raposinha	0,3±0,15	1,7±0,39	82,35
	Quinta do Pereiro	0,2±0,13	1,3±0,39	84,61
2003	Monte da Raposinha	0,1±0,1	1,1±0,23	90,91
	Quinta do Pereiro	0,1±0,1	0,6±0,22	83,33
2004	Monte da Raposinha	0,1±0,1	2,8±0,55	96,43
	Quinta do Pereiro	0	0	0,00

QUADRO 3 – Avaliação da infestação de *Zeuzera pyrina*, no Monte da Raposinha, entre 2002-04

Ano		Nº larvas /5árv. (média±EPM)	
		Confusão sexual	Testemunha
2002	troncos	0,55±0,15	1,35±0,36
	rebentos	0,35±0,11	1,35±0,32
2003	troncos	0,1±0,06	4,0±1,02
	rebentos	0,15±0,11	1,9±0,51
2004	troncos	0,05±0,05	5,15±1,94
	rebentos	0,15±0,11	1,9±0,66

A avaliação da densidade larvar feita aos troncos das árvores em Maio de 2003, confirmam os resultados obtidos em Agosto de 2002, resultando uma densidade larvar significativamente inferior na parcela tratada ($t= 2,9$, $g.l = 23,2$, $P < 0,01$). Todas as outras avaliações mantiveram esta tendência de infestação praticamente nula na parcela tratada e uma significativamente maior densidade larvar na parcela testemunha. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Haniotakis *et al.* (1999), na Grécia, em pomares de macieiras. Neste caso, apenas um ano após a aplicação do método, observou-se uma redução do número de galerias larvares na parcela tratada em relação à testemunha. A redução do número de galerias larvares nos troncos e nos rebentos de pomóideas é maior quando o método é aplicado durante vários anos consecutivos (Sarto, 2001).

CONCLUSÕES

Uma aplicação de difusores de feromo-

na contendo 190 mg de (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol, Dodecan-1-ol, Tetradecan-1-ol, com 6-8 difusores por árvore ou 380 mg da mesma substância activa, com cerca de 3-4 difusores por árvore, revelou um efeito forte na interrupção da comunicação entre machos e fêmeas de *Cydia pomonella*. Durante os três anos de ensaio, as capturas dos machos foram significativamente inferiores na parcela tratada em relação à testemunha. A percentagem de frutos atacados foi significativamente reduzida nas parcelas tratadas com os difusores de feromona.

Relativamente a *Z. pyrina*, uma aplicação de 70 mg de (E,Z)-2, 13-octodecadienil acetato e (E,Z)-3, 13-octodecadienil acetato com 2-3 difusores por árvore revelou ter um forte efeito na diminuição da densidade larvar nos troncos das árvores ou nos rebentos. Decorrido apenas um ano da instalação do método verificou-se, nos troncos, um decréscimo de 82% na parcela tratada com os difusores de feromona e o valor verificado na parcela testemunha foi cerca de 3 vezes superior ao verificado inicialmente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado financeiramente pelo Programa AGRO, Medida 8.

A autora agradece o apoio e incentivo demonstrados por: SHIN-ETSU CHEMICAL, CO., LTD; Carlos Frescata (BIO-SANI); Vitorio Veronelli (CBC EUROPE) e Escola Superior Agrária de Beja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angeli, G., Rama, F., Forti, D., Montá, L. & Bellinazzo, S. 1999. Control of *Cydia pomonella* in walnuts by mating disruption. *IOBC/WPRS Bull.*, **22** (9) (<http://phero.net/iobc/dachau/bulletin99/rama>).
- Assunção, A. 1998. *Pragas da Nogueira – Bichado da Noz*. DRAEDM, Divisão de Viticultura e Fruticultura, Ficha técnica 66.
- Barnes, M. 1991. Codling moth occurrence, host race formation and damage. In *World Crop Pests-Tortricidae Pests*, vol 5 pp. 313-327. Elsevier, Amsterdam.
- Castellari, P. L. 1986. *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae): indagini biologiche e prove in campo sulla attrattività di miscele di componenti del feromone sensuale. *Boll Ist Ent "G. Grandi"*, **40**: 239-270.
- Frescata, C. 2004. *Protecção Contra Pragas sem Luta Química*. Publicações Europa-América, Lisboa, 169 pp.
- Haniotakis, G., Koutroubas, A., Sachinoglou, A. & Lahlou, A. 1999. Studies on the response of the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) to pheromones in apple orchards. *IOBC/WPRS Bull.*, **22** (9) (<http://phero.net/iobc/dachau/bulletin99/haniotakis>).
- Ioriatti, C. Forti, D., Rizzi, C., Pontalti, M. & Dallago, G. 1997. La confusione sessuale su melo per il controllo di carpocapsa e ricamatori. *L' Informatore Agrario*, **30**: 69-74.
- Liotta, G. & Ginfrida, I. 1965. Osservazioni biologiche sulla *Zeuzera pyrina* L. In Sicilia (Lep. Cossidae). *Boll Ist Ent. Agr.*, **6**: 29-60.
- Luz, L. 2000. O método da confusão sexual no combate ao bichado em pomóideas na região Oeste, *Actas do 5º Encontro Rocha em Flor*: 38-46.
- Pasqualini, E., Civolani, S., Vergnani, S. & Calzolari, G. 1996. I feromoni nella difesa da *Zeuzera pyrina* e *Cossus cossus*. *L'inf. Agr.*, **18**: 69-75.
- Pasqualini, E. & Natale, D. 1999. *Zeuzera pyrina* and *Cossus cossus* (Lepidoptera, Cossidae) control by pheromones: four years advances in Italy. *IOBC/ WPRS Bull.*, **22** (9): 115-124.
- Sarto, V. 2001. Control of leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., in apple orchards in NE Spain: mating disruption technique. *IOBC/WPRS Bull.*, **24** (5): 173-178.
- Wang, S. Ikediala, J., Tang, J., Hansen, J., Mitsham, E., Mao, R. & Swason, B. 2001. Radio Frequency treatments to control codling moth in inshell walnuts. *Postharvest biology and technology*, **22**: 29-38.