

Workshop

# Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável

Livro de Actas

**Escola Superior Agrária de Bragança**  
**24 de Março 2011**



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA  
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA



universidad  
de león

*Uma escola de biociências*

## Estudo da influência do diâmetro dos orifícios de armadilhas Oliwe na luta contra a mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi)

V. Coelho<sup>1,2</sup>; J.A. Pereira<sup>1</sup>; S.A.P. Santos<sup>1</sup>; A. Mexia<sup>2</sup>; A. Bento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta Apolónia, Apt. 1172, 5301-855 Bragança. bento@ipb.pt

<sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

### Resumo

A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) é praga chave da oliveira na maioria dos países mediterrânicos, sendo também um dos inimigos mais importantes da cultura em Trás-os-Montes. Esta praga pode provocar prejuízos elevados chegando, em alguns anos, a atingir mais de 80% das azeitonas. Em modo de produção biológico, a utilização de armadilhas do tipo Oliwe, para captura em massa de adultos de *B. oleae*, tem sido um método frequentemente utilizado em diferentes regiões da Península Ibérica. Esta armadilha consiste numa garrafa de plástico com capacidade de 1,5 litros, onde são feitos 6 orifícios, a cerca de 10 cm do topo, e em cujo interior é colocado um atractivo alimentar, em geral uma solução de fosfato biamónico a 3%. Apesar da facilidade de obtenção e do custo reduzido, a sua eficácia necessita de ser melhorada, considerando-se que o diâmetro dos orifícios, um dos aspectos a estudar. Assim, o objectivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes diâmetros dos orifícios (4, 6, 8 e 10 mm) das armadilhas Oliwe na captura de mosca-da-azeitona e nos níveis de ataque nos frutos. O trabalho de campo decorreu em 2009 e 2010, num olival em modo de produção biológico localizado próximo de Mirandela. O olival foi dividido em cinco blocos com cerca de um hectare. Em quatro dos cinco blocos foram colocadas as armadilhas, a razão de uma armadilha por árvore e por diâmetro de orifício, enquanto no quinto, funcionou como testemunha. O acompanhamento dos níveis populacionais da mosca-da-azeitona foi feito semanalmente através da contagem dos adultos em armadilhas cromotrópicas amarelas com feromona, enquanto para a avaliação dos níveis de ataque, quinzenalmente foram observados 25 frutos por árvore num total de 20 árvores, tendo-se registado o número de frutos e o estado de desenvolvimento do insecto quando este se encontrava presente. Os resultados obtidos mostram que de maneira geral as armadilhas Oliwe diminuem os níveis populacionais de *B. oleae* e conseqüentemente o nível de ataque nos frutos. Verificou-se também que as armadilhas com diâmetros superiores (8 e 10 mm) registaram maior número de capturas. Convém contudo registar que diâmetros superiores apresentam um maior impacto na fauna auxiliar dos olivais.

**Palavras-chave:** *Bactrocera oleae* (Rossi), Armadilhas Oliwe; diâmetro dos orifícios, captura em massa.

## Introdução

A oliveira encontra-se distribuída por toda a região do Mediterrâneo, sendo um elemento característico da paisagem, onde tem grande importância económica, ecológica e social. Esta cultura é atacada por inúmeras pragas e doenças que diminuem o seu rendimento. De entre as pragas, a mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae), é praga-chave da cultura na maioria dos países mediterrânicos (Bento *et al.*, 1997).

A mosca-da-azeitona pode causar estragos quer quantitativos quer qualitativos. Os primeiros, resultam da queda prematura dos frutos e da destruição da polpa pelas larvas (Neuenschwander e Michelakis, 1978; Economopoulos *et al.*, 1986), enquanto os qualitativos decorrem da perda de qualidade do azeite proveniente dos frutos atacados, caso se trate de azeitona para azeite, e na total desvalorização comercial, no caso da azeitona de mesa (Civantos, 1999; Pereira *et al.*, 2004). Em anos de forte ataque, e quando não são dispensados meios de protecção adequados à cultura, este insecto é responsável por grandes prejuízos, podendo atingir totalidade dos frutos atacados (Bento *et al.*, 1999, 2003, 2009; Broumas *et al.*, 2002).

Tradicionalmente, o combate a esta praga era feito com recurso a insecticidas (Zervas, 1982; Haniotakis *et al.*, 1991; Broumas e Haniotakis, 1994; Montiel-Bueno e Jones, 2002), o que pode por em causa a qualidade e segurança alimentar dos produtos do olival e ter implicações negativas para o ambiente. Vários estudos têm demonstrado a existência de resíduos de pesticidas em azeites provenientes de azeitonas tratadas (Botitsi *et al.*, 2004; Dugo *et al.*, 2005; Tsoutsi, 2006; Cunha *et al.*, 2007; García-Reyes *et al.*, 2007; Amvrazi e Albanis, 2009), com as possíveis implicações ao nível da saúde humana, por outro lado, alguns estudos têm demonstrado que a aplicação de pesticidas contra a mosca tem um forte impacto negativo na fauna auxiliar do olival (Cirio, 1997; Civantos, 1999; Ruano *et al.*, 2001; Rodríguez *et al.*, 2003), na perda de biodiversidade e no desenvolvimento de resistência na praga em questão (Marc *et al.*, 1999; Hawkes *et al.*, 2005). As implicações referidas e as limitações de uso de pesticidas em modos de produção sustentável, como o modo de produção biológico, justificam a procura e o desenvolvimento de meios alternativos como sejam a captura em massa (Reg. CEE 2092/91; Andrea *et al.*, 2005).

Nas últimas décadas, vários trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de testar dispositivos e/ou atraentes para captura em massa de *B. oleae* (armadilhas cromotrópicas garrafas mosqueiras com atractivo alimentar e armadilhas com sais amoniacais e feromonas sexuais mais piretróides) (Broumas *et al.*, 1983; Delrio, 1985; Bento *et al.*, 1998; Montiel-Bueno e Jones, 2002; Ragoussis, 2005). No sul de Espanha, em 1997, a Cooperativa Olivarera de los Pedroches, começou a utilizar dispositivo de captura contra a mosca-da-azeitona, posteriormente apelidado de armadilhas tipo Olipe (Caballero, 2001), que não é mais que uma garrafa de plástico translúcido (PET), com capacidade de 1,5 litros (30 cm de altura, 9 cm de diâmetro), perfurada, usualmente com 6 orifícios a cerca de 10 cm do topo, e em cujo interior

se coloca um atractivo alimentar, em geral uma solução aquosa amoniacal e em algumas situações uma feromona.

Em olivais conduzidos sob o modo de produção biológico, a captura em massa com armadilhas tipo Oliwe é uma opção promissora, devido ao seu baixo custo e eficácia, podendo reduzir as populações de mosca-da-azeitona para níveis considerados aceitáveis (Caballero, 2002; Altolaquirre-Obrero *et al.*, 2003; Bento *et al.*, 2004; Pavão *et al.*, 2007). No entanto, a grande variabilidade de resultados registada, a nocividade para a fauna auxiliar associada à cultura e a perda de eficácia durante o período em que estão no campo são factores que limitam a sua utilização. Neste sentido, com o presente trabalho pretende-se estudar o efeito do diâmetro dos orifícios (10, 8, 6 e 4 mm) como forma de melhorar a sua acção contra a praga, pela diminuição dos seus níveis populacionais, aumentando a sua eficácia.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado num olival conduzido em modo de produção biológico, localizado na região de Mirandela - nordeste de Portugal (41°29'20.76"N, 7°07'36.02"W), nos anos de 2009 e 2010. As oliveiras encontram-se com um marco de plantação de 7 x 7 metros, são de tamanho médio e pertencem à cultivar Cobrançosa.

O olival foi dividido em cinco blocos com cerca de um hectare cada, onde em quatro dos cinco blocos foram colocadas armadilhas Oliwe, à razão de uma armadilha por árvore, e correspondendo a cada um dos diâmetros de orifício estudados (10, 8, 6 e 4 mm). O quinto bloco actuou como testemunha, não se colocando qualquer armadilha. As armadilhas foram posteriormente cheias até 2/3 da sua capacidade com uma solução de fosfato biamónio 3% (Ammonium di-Hydrogen Phosphate, Panreac) e colocadas no interior da copa, à altura de cerca de 1,5 metros, permanecendo no campo desde o final de Agosto até ao final de Outubro, em 2009, e entre meados de Agosto e início de Novembro, em 2010. Quinzenalmente procedia-se à contagem de adultos de mosca-da-azeitona capturados em cada modalidade com armadilha Oliwe. Periodicamente, foi acrescentada a solução de fosfato biamónio 3% para evitar que as armadilhas ficassem vazias devido à evaporação.

A curva de voo obteve-se a partir do cálculo da média das capturas registadas em 5 armadilhas cromotrópicas com feromona e 5 armadilhas cromotrópicas sem feromona, que foram colocadas no início de Julho e se mantiveram até meados de Novembro. As contagens das capturas nestas armadilhas eram feitas semanalmente.

Quinzenalmente, eram recolhidas 20 azeitonas por árvore para num total de 25 árvores escolhidas aleatoriamente em cada modalidade (testemunha, armadilhas Oliwe com orifício de 10, 8, 6 e 4 mm de diâmetro). O ataque nas azeitonas foi observado em laboratório à lupa binocular através da observação de fases imaturas (ovo, larva, pupa e orifícios de saída), tendo-se calculado a percentagem de frutos atacados por modalidade e data. Em 2009 o período de observação decorreu desde o início de Setembro e até final de Outubro. Em 2010, o

período de observação das azeitonas iniciou-se em meados de Agosto e prologou-se até ao início de Novembro. O efeito do tamanho dos orifícios na luta conta a mosca-da-zeitona foi avaliado pelo número de frutos atacados em cada modalidade e o estado fenológico de *B. oleae* em cada fruto.

## Resultados e Discussão

Pela análise das curvas de voo de *B. oleae* (Figura 1), verifica-se que esta praga se encontra presente durante todo o período de observação, atingindo um pico de capturas em Outubro, facto também já observado por Bento *et al.* (1999), Neves (1999), Vilarinho (1999) e Gonçalves *et al.* (2007) em outros olivais da região de Trás-os-Montes. O número de capturas em 2009 foi bastante superior, comparativamente a 2010.

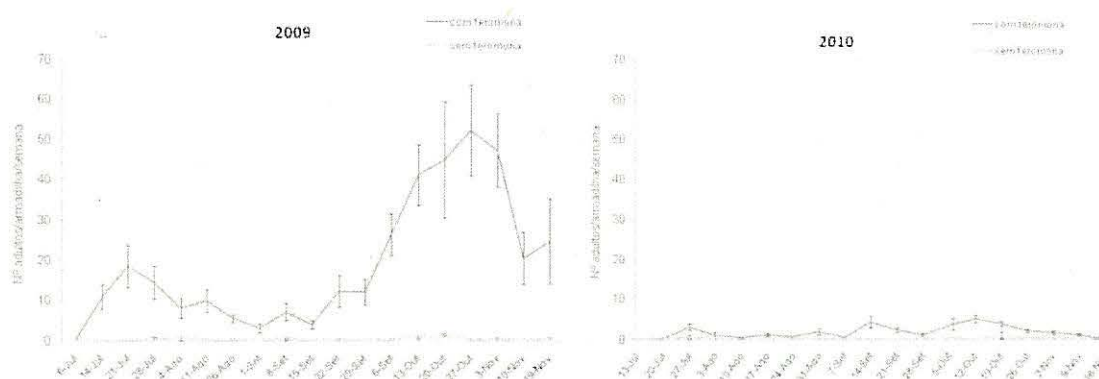


Figura 1. Curvas de voo de *Bactrocera oleae* (Rossi) no olival em estudo. Mirandela, 2009 e 2010.

Os dados da fenologia dos estados imaturos de *B. oleae* correspondentes aos anos 2009 e 2010 encontram-se nos Quadros 1 e 2. As diferenças observadas entre os dois anos podem em parte ser justificadas pelas temperaturas mais elevadas registadas em 2010, onde se registaram no mês de Agosto vários dias consecutivos com temperaturas superiores a 35°C. Está referido para esta praga que temperaturas superiores a 35°C provocam elevada mortalidade de ovos e larvas (Gomes e Cavaco, 2003). Em 2009, todos os estados fenológicos observados ao longo do tempo foram sempre superiores na modalidade que serviu como testemunha em comparação com as modalidades onde foram colocadas as armadilhas Olipe com os diferentes tamanhos de orifícios. Na altura da colheita, que ocorreu na última semana de Outubro, registou-se um maior número de ovos, larvas, pupas e orifícios de saída na modalidade que serviu de testemunha.

De um modo geral, atendendo à data em que aparecem os primeiros ovos, verifica-se que as posturas ocorrem mais tarde nas modalidades onde havia armadilhas Olipe, em especial para os tamanhos de orifícios de 8, 6 e 4 mm, atrasando assim o ciclo biológico da praga, como se pode verificar pelo menor número de frutos com orifícios de saída de pupas nessas modalidades em comparação com a modalidade que serviu de testemunha.

Quadro 1. Dados do ciclo de vida de *Bactrocera oleae* (Rossi) nos diferentes blocos ensaiados (testemunha, armadilhas Oliwe com orifício de entrada de 10, 8, 6 e 4 mm de diâmetro). Mirandela, 2009.

Data	Testemunha			
	O	L	P	OS
01-09	0	10	3	2
15-09	2	20	0	0
29-09	4	31	0	3
13-10	25	49	4	5
20-10	39	57	3	5
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>167</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Armadilhas Oliwe com 10 mm de diâmetro				
01-09	0	0	0	0
15-09	2	1	0	0
29-09	4	8	0	0
13-10	10	5	0	0
20-10	13	4	0	0
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Armadilhas Oliwe com 8 mm de diâmetro				
01-09	0	8	0	1
15-09	0	18	0	2
29-09	4	7	1	0
13-10	19	21	2	1
20-10	24	38	0	1
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>92</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Armadilhas Oliwe com 6 mm de diâmetro				
01-09	0	0	0	0
15-09	0	1	0	0
29-09	1	1	0	0
13-10	7	17	0	0
20-10	20	13	0	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Armadilhas Oliwe com 4 mm de diâmetro				
01-09	0	0	0	0
15-09	0	0	0	0
29-09	3	4	0	0
13-10	10	9	1	0
20-10	25	27	1	0
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

O – Ovo, L – Larva, P – Pupa, OS – Fruto com orifício de saída

Em 2010, o número total de ovos e larvas no final do ensaio foi superior na modalidade com armadilhas Oliwe com 8 mm de diâmetro. Não foi registada a presença de pupas nos frutos em nenhuma das modalidades, no entanto surgiu um número anormalmente elevado de picadas.

No que respeita ao ataque dos frutos, verificou-se que em todos os blocos ensaiados, a percentagem de frutos atacados foi mais alta em 2009 relativamente a 2010. Em 2009, a percentagem de frutos atacados, no final do ensaio, foi superior na modalidade que serviu como testemunha (sem colocação de armadilhas Oliwe), tendo-se registado no final do ensaio 19% dos frutos atacados (Figura 2), quase o dobro do registado nas modalidades onde foram colocadas armadilhas Oliwe. A modalidade com armadilhas Oliwe com orifício de 10 mm de diâmetro foi aquela que apresentou no final do ensaio a percentagem mais baixa de frutos

atacados (3,4%), parecendo haver aqui um efeito positivo da utilização das garrafas de maior diâmetro na redução de níveis populacionais de mosca-da-zeitona.

Quadro 2. Dados do ciclo de vida de *Bactrocera oleae* (Rossi) nos diferentes blocos ensaiados (testemunha, armadilhas Oliwe com orifício de entrada de 10, 8, 6 e 4 mm de diâmetro). Mirandela, 2010.

Data	Testemunha				
	O	L	P	OS	PSN
17-08	1	0	0	0	0
31-08	3	1	0	0	0
14-09	3	1	0	0	5
28-09	1	0	0	0	3
12-10	4	1	0	0	11
26-10	10	0	0	5	22
02-11	7	5	0	7	15
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>56</b>
Armadilhas Oliwe com 10 mm de diâmetro					
17-08	1	0	0	0	0
31-08	2	0	0	0	0
14-09	0	0	0	0	4
28-09	0	0	0	0	11
12-10	3	2	0	0	8
26-10	2	2	0	0	21
02-11	1	6	0	0	12
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>
Armadilhas Oliwe com 8 mm de diâmetro					
17-08	1	1	0	0	0
31-08	2	0	0	0	0
14-09	2	0	0	0	2
28-09	2	0	0	1	6
12-10	10	1	0	0	6
26-10	12	15	0	0	4
02-11	7	12	0	0	44
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>62</b>
Armadilhas Oliwe com 6 mm de diâmetro					
17-08	2	2	0	0	0
31-08	3	0	0	0	0
14-09	3	2	0	1	5
28-09	0	1	0	0	19
12-10	8	2	0	0	14
26-10	15	4	0	1	10
02-11	3	1	0	1	6
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
Armadilhas Oliwe com 4 mm de diâmetro					
17-08	0	0	0	0	0
31-08	1	0	0	0	0
14-09	1	1	0	0	2
28-09	0	0	0	0	2
12-10	2	1	0	0	20
26-10	7	2	0	0	7
02-11	0	1	0	0	4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>

O – Ovo, L – Larva, P – Pupa, OS – Fruto com orifício de saída, PSN – Picada sem nada

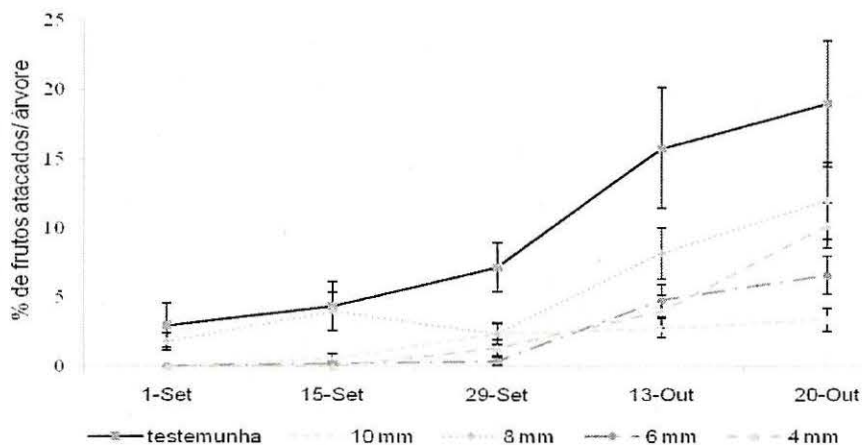


Figura 2. Evolução da percentagem de frutos atacados por *Bactrocera oleae* (Rossi) nos diferentes blocos ensaiados (testemunha, armadilhas Olipe com orifício de entrada de 10, 8, 6 e 4 mm de diâmetro). Mirandela, 2009.

Relativamente ao ano de 2010, a modalidade que serviu como testemunha registou no final do ensaio, 6,8% de frutos atacados, tendo a modalidade com armadilhas Olipe com orifícios de entrada de 8 mm de diâmetro registado uma percentagem superior de frutos atacados (12,6%), como se pode verificar na Figura 3. A percentagem mais baixa de frutos atacados (1,0%) foi registada na modalidade com armadilhas Olipe com orifícios de entrada de 4 mm de diâmetro. Neste ano, verifica-se também uma baixa percentagem (3,8%) na modalidade com o maior tamanho de orifício.

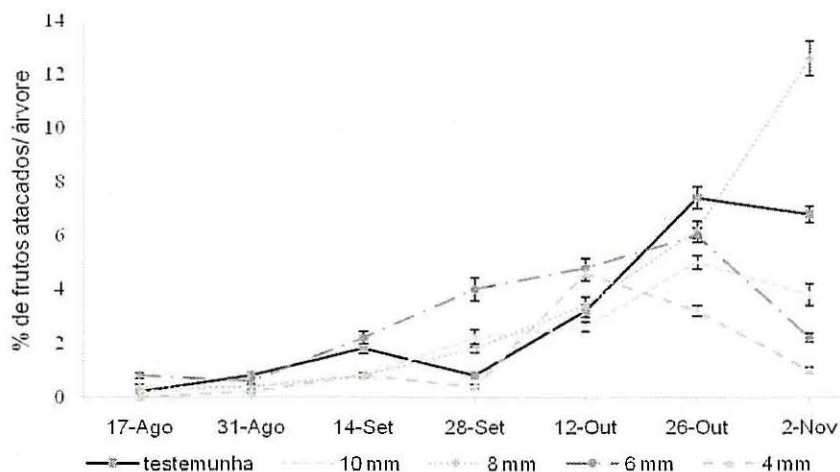


Figura 3. Evolução da percentagem de frutos atacados por *Bactrocera oleae* (Rossi) nos diferentes blocos ensaiados (testemunha, armadilhas Olipe com orifício de entrada de 10, 8, 6 e 4 mm de diâmetro). Mirandela, 2010.



## Conclusão

*B. oleae* é uma praga importante nos olivais da região de Trás-os-Montes, encontrando-se presente durante todo o tempo de estudo deste trabalho. Em 2009 registaram-se níveis populacionais mais elevados relativamente a 2010. As diferenças observadas entre os dois anos podem em parte ser justificadas pelas temperaturas mais elevadas registadas em 2010, onde se registaram no mês de Agosto vários dias consecutivos com temperaturas superiores a 35°C.

A percentagem de frutos atacados foi superior no ano de 2009. Constata-se que a percentagem de ataque sendo relativamente baixa no início do ensaio, atinge os níveis máximos no final de Outubro o que está de acordo com observações anteriores em outros olivais da região de Trás-os-Montes (Bento *et al.* 1999; Neves, 1999; Vilarinho, 1999).

Quanto ao efeito dos diferentes tamanhos de orifícios de entrada nas armadilhas Olipe na redução de níveis populacionais de mosca-da-azeitona, verifica-se que em ambos os anos a percentagem de frutos atacados é baixa na modalidade com armadilhas Olipe de 10 mm de diâmetro, registando-se também um número reduzido de ovos e larvas no final do ensaio, altura em que a população de *B. oleae* atinge o pico de voo. Pela análise dos dados dos dois anos, parece haver aqui um efeito positivo da utilização das garrafas de maior diâmetro na redução de níveis populacionais de mosca-da-azeitona.

Em ambos os anos verificou-se uma redução de frutos com orifício de saída de pupas nas modalidades onde foram ensaiadas as armadilhas Olipe com os diferentes tamanhos de orifício, em relação à modalidade que serviu como testemunha. Esta redução, aparentemente provocada pela presença das armadilhas Olipe, pode contribuir para a obtenção de azeites de melhor qualidade pois, segundo Pereira (2000), a qualidade do azeite pode ser negativamente afectada com o aumento de acidez, do índice de peróxido e da redução da resistência à oxidação, principalmente devido à diminuição de antioxidantes naturais, provocado pela instalação de fungos e bactérias nas feridas causadas pela mosca-da-azeitona.

## Agradecimentos

Trabalho realizado no âmbito da Bolsa nº SFRH/BD/65316/2009, atribuída ao primeiro autor, pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

## Referências Bibliográficas

- Altolaguirre-Obrero, M.; López-Pérez, A.; Caballero-Jiménez, J.A., 2003. Estrategia alternativa al control de mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmelin) mediante "trampa OLIFE". Ensayos en distintas zonas de la provincia de Córdoba. Actas del XI Simposium Científico-Técnico Expoliva 2003. Jaén, Spain, May 14-16.

- Amvrazi, E.G.; Albanis, T.A., 2009. Pesticide residue assessment in different types of olive oil and preliminary exposure assessment of Greek consumers to the pesticide residues detected. *Food Chemistry*, **113**, 253–261.
- Andrea, L.; Delrio, G.; Cipriano, F., 2005. Experiments for the control of olive fly in organic agriculture. *IOBC/wprs Bulletin*, **28**, 73-76.
- Bento, A.; Cabanas, J.E.; Pereira, J.A., 2004. Control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmel.), in organic agriculture. 5th International Symposium on olive growing, 27 September - 2 October. Izmir/Turkiye, Livro de resumos, 62p.
- Bento, A.; Pereira J.A.; Cabanas, J.E.; Pinto, A.; Torres, L., 2003. Economic injury levels for the olive fly, *Bactrocera oleae* (Gmel.), in Trás-os-Montes region (Northeast of Portugal). 1st European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Control in Olives", MAICH—CHANIA, CRETE, HELLAS, May 29–31, 2003, p 27
- Bento, A.; Pereira, J.; Cabanas, J.; Pinto, A.; Torres, L., 2009. Sensibility of different olive cultivars to infestations by the olive fly, *Bactrocera oleae*, and the olive moth, *Prays oleae*. *Actas Portuguesas de Horticultura*, **13**, 134–140
- Bento, A.; Torres, L.; Lopes, J., 1999. Studies on the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmel.) by mass trapping. XIV International Plant Protection congress (IPPC), Jerusalem, Israel, July 25-30, 1999, 104.
- Bento, A.; Torres, L.; Lopes, J.; Pereira, J.A.; Rocha, M., 1998. Ensaio de captura em massa contra a mosca da azeitona *Bactrocera oleae* (Gmel.). *Revista de Ciências Agrárias*. Vol. XXI, Nº 1,2,3 e 4, 231-235.
- Bento, A.; Torres, L.; Sismeiro, R.; Lopes, J., 1997. A contribution to the knowledge of *Bactrocera oleae* (Gmel) in Trás-os-Montes region (Northeastern Portugal): phenology, losses and control. *Acta Horticulturae*, 474 (2), 541-544.
- Botitsi, E.; Kormali, P.; Kontou, S.; Mourkojanni, A.; Stavrakaki, E.; Tsiipi, D., 2004. Monitoring of pesticide residues in olive oil samples: Results and remarks between 1999 and 2002. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, **84**, 231–239.
- Broumas, T.; Haniotakis, G., 1994. Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae*. *Entomology Experimentalis Applied*, **73**, 145-150.
- Broumas, T.; Haniotakis, G.; Liaropoulos, C.; Tomazou, T.; Ragoussis, N., 2002. The efficacy of an improved form of the mass-trapping method, for the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dipt., Tephritidae): pilot-scale feasibility studies. *Journal of Applied Entomology*, **126**, 217-223.
- Caballero, J. A., 2001. Control de plagas y enfermedades de Olivares ecológicos en la Comarca de Los Pedroches. En la practica de la agricultura y ganadera ecológica. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (C.A.A.E.) Sevilla, España, pp 258-265.
- Caballero, J. A., 2002. Sistema de control de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) en olivar ecológico. Experiencias en "Los Pedroches". Actas de la I Conferencia Mundial de IFOAM sobre olivar ecológico: Producciones y culturas. Puente de Génave (Jaén), Spain, May 22-25. pp. 421-424.
- Cirio, U., 1997. Productos agroquímicos e impacto ambiental en olivicultura. *Olivae* **65**, 32-39.
- Civantos, M., 1999. Control de plagas y enfermedades del olivar. Consejo Oleícola Internacional, Madrid, Spain. 207 pp.
- Cunha, S.C.; Fernandes, J.O.; Beatriz, M.; Oliveira, P.P., 2007. Comparison of matrix solid-phase dispersion and liquid-liquid extraction for the chromatographic determination of fenthion and its metabolites in olives and olive oils. *Food Additives and Contaminants*, **24**(2), 156–164.
- Delrio, G., 1985. Biotechnical methods for olive pest control. In Cavalloro, R & Croveti, A. (Eds). Integrated pest control in olive-groves. *Proceed. of the CEC/FAO/IOBC International joint Meeting*, Pisa, Italy, 3-6 April 1984, 394-410.

- Dugo, G.; Di Bella, G.; La Torre, L.; Saitta, M., 2005. Rapid GC-FPD determination of organophosphorus pesticide residues in Sicilian and Apulian olive oil. *Food Control*, **16**, 435-438.
- Economopoulos, A.P.; Raptis, A.; Stavropoulou-Delivoria, A.; Papadopoulos, A., 1986. Control of *Dacus oleae* by yellowsticky traps combined with ammonium acetate slow-release dispensers. *Entomology Experimentalis Applied*, **41**, 11-16.
- García-Reyes, J.; Ferrer, C.; Gómez-Ramos, M.J.; Molina-Díaz, A.; Fernández-Alba, A., 2007. Determination of pesticide residues in olive oil and olives. *Trends in Analytical Chemistry*, Vol **26**(3), 239-251.
- Gomes, H.B.; Cavaco, M., 2003. Protecção integrada oliveira. Lista dos produtos fitofarmacêuticos. Níveis económicos de ataque. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Direcção Geral de Protecção das Culturas, 55p.
- Gonçalves, F.; Oliveira, A.; Torres, L., 2007. Contribuição para o conhecimento da bioecologia da mosca-da-azeitona *Bactrocera (Daculus) oleae* (Gmelin) na Terra Quente Transmontana. II Colóquio Nacional de Horticultura Biológica, Lisboa, 19 e 20 de Abril de 2007, 312-319.
- Haniotakis, G.; Kozypakis, M.; Fitsakis, T.; Antonidaki, A., 1991. An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, **84**, 564-569.
- Hawkes, N.J.; Janes, R.W.; Hemingway, J.; Vontas, J., 2005. Detection of resistance-associated point mutations of organophosphate-insensitive acetylcholinesterase in the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin). *Pest Biochemistry Physiology*, **81**, 154-163.
- Montiel Bueno, A.; Jones, O., 2002. Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. *IOBC / Wprs Bulletin*. **25**, 147-156.
- Neuenschwander, P.; Michelakis, S., 1978. Infestation of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera Tephritidae) at harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, **86**, 420-433.
- Neves, P.J.P., 1999. A mosca da azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmelin) na Terra Quente Transmontana: ciclo biológico, eficácia de diferentes tipos de armadilha e estimativa de risco. Relatório final de curso de Bacharelato em Produção Agrícola. Escola Superior Agrária de Bragança. 55p.
- Pavão, F.; Pereira, J.A.; Bento, A., 2007. Mass-trapping of the olive fruit fly with olipe traps in Trás-os-Montes region (Northeast of Portugal). 3rd European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops". Polytechnic Institute of Bragança. October, 10-12.
- Pereira, J.A., 2000. Efeito da infestação pela mosca, *Bactrocera oleae* (Gmel.), e do tempo de armazenamento da azeitona na qualidade de azeites elementares das Cv. *Cobrançosa*, *Madural* e *Verdeal*. Tese de Mestrado em Controlo de Qualidade, FF/UP, Porto, 112p.
- Pereira, J.A.; Alves, R.; Casal, S.; Oliveira, M.B.P.P., 2004. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from cultivars *Cobrançosa*, *Madural* and *Verdeal* Transmontana. *Italian Journal of Food Science*, **16**, 355-365.
- Pereira, J.A.; Pavão, F.; Bento, A., 2007. Effects of different attractants used in Olipe traps for olive fly mass-trapping on beneficial arthropods. 3rd European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops". Polytechnic Institute of Bragança. October, 10-12.
- Ragoussis, 2005. Contribution to the biological olive agriculture. Efficient control to the olive fly by the ECO-TRAP®. *IOBC/wprs Bulletin*, (**28**)9, 29-35.
- Regulamento (CEE) 2092/91 do Conselho de 24 de Junho de 1991. Jornal Oficial, nº L 198 de 22.7.1991. consultado em 21.03.2011: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/consleg/1991/R/01991R2092-20070101-pt.pdf>

- Rodríguez, E.; Peña, A.; Sánchez Raya, A.J.; Campos, M., 2003. Evaluation on the effect on arthropod populations by using deltamethrin to control *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (Coleoptera: Scolytidae) in olive orchards. *Chemosphere*, **52**, 127-134.
- Ruano, F.; Lozano, C.; Tinauta, A.; Peña, A.; Pascual, F.; García, P.; Campos, M., 2001. Impact of pesticides on beneficial arthropod fauna in olive orchards. *OILB/Wprs Bulletin* **24**, 113-120.
- Tsoutsis, C.; Konstantinou, I.; Hela, D.; Albanis, T., 2006. Screening method for organophosphorus insecticides and their metabolites in olive oil samples based on headspace solid-phase microextraction coupled with gas chromatography. *Analytica Chimica Acta*, 573–574, 216–222.
- Vilarinho, M.A.F.G., 1999. Estudo sobre a mosca da azeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin) na Terra Quente: Bioecologia, importância económica e estimativa de risco. Relatório final de curso de Bacharelato em Produção Agrícola. Escola Superior Agrária de Bragança. 61p.
- Zervas G. A., 1982. A new long live trap for olive fruit fly *Dacus oleae* (Gmelin) (Dipt., Tephritidae) and other Diptera. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, **94**, 522-552.