

COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DE DIFERENTES TIPOS DE ARMADILHAS PARA VIGILÂNCIA DA MOSCA DA AZEITONA *BACTROCERA OLEAE* (GMEL.)*

BENTO, A.¹, TORRES, L.², LOPES, J.³, PEREIRA, J.¹ & NEVES, P.¹

¹ Escola Superior Agrária de Bragança, Quinta de Sta. Apolónia, 5300 Bragança;

² Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados 500 Vila Real;

³ Direcção Reg. de Agricultura de Trás-os-Montes, Quinta de Valongo, 5340 Mirandela

Resumo: Com o presente trabalho pretendeu-se comparar a eficácia de oito diferentes tipos de armadilhas para vigilância da mosca da azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmel.). Para isso, realizou-se um ensaio incidindo sobre vários atractivos (visuais, alimentares e sexual), isoladamente e em conjugação. Os resultados obtidos confirmam a grande eficácia da combinação de proteína hidrolisada com uma solução de dihidrogeno-fosfato de amónio, na captura deste insecto. Verificou-se também que, na generalidade dos casos, e excepção feita à armadilha adesiva amarela com atractivo sexual, o número de fêmeas capturadas foi superior ao de machos. No Outono aquela armadilha capturou também um número significativo de fêmeas. Realçam-se os bons resultados obtidos em termos de eficácia com um contentor de plástico de construção simples, baixo custo e fácil manuseamento, pelo seu interesse ao nível do agricultor.

Palavras-chave: oliveira, mosca da azeitona, estimativa do risco, protecção fitossanitária.

Abstract: Comparative study on the effectiveness of different traps for monitoring the olive fly *Bactrocera oleae* (Gmel.). Attraction tests were carried out in an olive grove at Trás-os-Montes region (northeastern Portugal), during 1997, using eight trap types to monitor the olive fly *Bactrocera oleae* (Gmel.). Visual, food and sex attractants were tried, alone or in combination. The combination of an ammonium dihydrogen phosphate solution with protein hydrolysate was confirmed as the strongest attractant for olive flies.

Yellow traps baited with pheromones caught males predominantly although during the autumn months significant numbers of females were also caught. In the other traps the ratio of females and males caught was generally biased towards the females.

A trap consisting on a cylindrical container of plastic baited with the above mentioned combination of ammonium dihydrogen phosphate solution with protein hydrolysate has shown a good efficiency to catches flies, with low costs and easy to handle, allowing its use by the farmers as a monitoring tool.

Key-words: olive, olive fly, trap efficiency, risk estimate, crop protection.

*Trabalho financiado no âmbito do Projecto PAMAF IDE 6117

INTRODUÇÃO

As armadilhas são instrumentos de grande utilidade na monitorização das populações de insectos e na determinação das datas mais oportunas para a realização de intervenções contra as espécies nocivas. Para poderem ser utilizados com sucesso pelos agricultores, tais dispositivos deverão ser, simultaneamente, eficazes, de fácil aquisição, baixo custo e manuseamento simples. O desenvolvimento de armadilhas capazes de reunirem estas características constitui, assim, motivo de investigação de particular interesse. Neste contexto, e considerando a grande importância económica da mosca da azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmel.), têm sido ensaiados diversos tipos de armadilhas relativamente a este insecto. As mais conhecidas são as tradicionais garrafas mosqueiras ou armadilhas de McPhail, usando como atractivo compostos de amónia. Estas armadilhas, embora de grande utilidade, apresentam limitações, relacionadas, designadamente com o facto de a sua eficácia depender muito de diversos factores biológicos e ambientais (Katsoyannos, 1983; Neuenschwander & Michelakis, 1979; Kapatos & Fletcher, 1983), e de possuírem baixa especificidade (Bento *et al.*, 1997). Nas condições apresentadas existe interesse na procura de soluções destinadas quer a melhorar a actuação das armadilhas de McPhail, quer a constituir uma alternativa mais vantajosa às mesmas. É neste contexto que se enquadra o presente trabalho, em cujo âmbito foram ensaiados diferentes modelos de armadilhas para vigilância da mosca da azeitona.

MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental do presente estudo decorreu em 1997 num olival com cerca de 35-40 anos, localizado próximo de Mirandela. No seu âmbito realizou-se um ensaio tendo por objectivo comparar a eficácia, relativamente a *B. oleae*, de oito modelos de armadilhas, baseadas em diferentes tipos de atractivos (alimentares, visuais e sexual) isoladamente ou em combinação. Os modelos ensaiados foram: **A** – armadilhas McPhail de vidro com dihidrogeno-fosfato de amónia a 4%; **B** – placas adesivas amarelas; **C** – placas adesivas amarelas com feromona; **D** – placas adesivas amarelas com proteína hidrolisada a 49,8% (“Endomosyl”); **E** – contentores de plástico opalescente branco com dihidrogeno-fosfato de amónia a 4% e proteína hidrolisada a 49,8% (“Endomosyl”); **F** – contentores de plástico amarelo com dihidrogeno-fosfato de amónia a 4% e proteína hidrolisada a 49,8% (“Endomosyl”); **G** – armadilhas McPhail de plástico amarelo com dihidrogeno-fosfato de amónia a 4%; **H** – armadilhas McPhail de plástico amarelo com dihidrogeno-fosfato de amónia a 4% e proteína hidrolisada a 49,8% (“Endomosyl”).

As armadilhas adesivas usadas eram placas de plástico canelado, de cor amarela, com 200 mm x 200 mm e 3 mm de espessura e revestidas por uma substância colante em ambas as faces (Biological Control Systems Limited, Treforest, U.K.). Na modalidade C fixou-se na aresta superior de cada placa um recipiente de polietileno contendo 20 mg de 1,7-dioxaspiro (5.5) undecano. Na modalidade D adaptou-se uma estrutura para colocação da proteína hidrolisada: uma faixa dupla de papel mata-borrão com 9 mm x 3 mm, colocada num dispositivo, em telhado, fixo à aresta superior de cada placa (Pereira, 1995).

Os contentores de plástico, construídos de acordo com modelo proposto por Passos-Carvalho (com.pess.), consistiam de recipientes cilíndricos, opalescentes num caso e amarelos noutra, com tampa branca. Os primeiros tinham 8 cm de altura e igual diâmetro, e os segundos 10 cm de altura e 9 cm de diâmetro. Junto à tampa foram feitos oito furos circulares de 10 mm de diâmetro, para permitir a entrada das moscas. A proteína hidrolisada foi aplicada numa faixa de papel mata-borrão fixada do lado interno da tampa.

Foram usadas quatro armadilhas por modalidade, que se colocaram afastadas umas das outras em cerca de 50 metros e a 1.5 a 2.0 metros de altura do solo, sob a copa das árvores, no caso das armadilhas contendo atractivo alimentar e na parte exterior das mesmas e orientação Sul, no caso das armadilhas de atracção visual.

As capturas foram registadas semanalmente entre meados de Julho e meados de Novembro, tendo-se contado separadamente o número de machos e de fêmeas.

Os dados foram analisados estatisticamente usando o teste de Tukey ao nível de 0.05, depois de transformados em $\log(x+1)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de capturas registado no presente estudo foi relativamente baixo até meados/fins de Setembro, aumentando em seguida, para atingir o valor máximo na observação correspondente a 6 de Outubro, e decrescer de novo (Quadro 1). O tipo de evolução da curva correspondente foi, em termos gerais, semelhante ao observado por Ramos & Ramos (1987), em Granada, no período de 1984 a 1986. De igual forma, Sobreiro (1987) num estudo efectuado na região de Santarém, em 1985 e 1986, observou que as capturas de *B. oleae* em armadilhas não eram importante nos meses de Verão (Julho e Agosto), subindo muito, após Setembro.

Quadro 1—Número médio semanal de capturas de adultos de *Bactrocera oleae* (Gmel.), obtido nos diferentes tipos de armadilhas ensaiados, ao longo do período de estudo.

Data	Modalidade de armadilha ^(a)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
07/07	16,0	0,0	7,1	15,8	0,0	0,0	8,5	15,5
14/07	24,2	1,3	11,5	16,8	4,7	5,7	22,6	18,6
21/07	21,6	2,5	35,0	8,0	4,8	6,3	30,3	19,8
28/07	19,8	0,0	24,3	23,0	21,8	5,3	32,3	7,8
04/08	9,8	0,3	15,3	13,8	19,1	5,1	57,6	23,3
11/08	14,4	1,3	10,3	17,6	54,6	38,0	59,0	33,1
18/08	21,2	0,6	67,3	46,3	33,3	12,5	57,8	26,8
25/08	9,4	1,3	40,8	24,0	14,8	4,3	21,0	15,1
01/09	8,2	1,0	30,1	23,8	8,3	7,0	15,0	5,8
08/09	14,4	0,6	19,8	38,0	66,3	12,0	38,6	17,0
16/09	21,2	0,6	24,0	29,8	34,0	7,8	60,1	25,3
22/09	49,6	1,1	44,3	88,6	179,0	101,1	186,8	134,1
29/09	186,4	39,8	92,0	231,1	318,1	198,3	480,8	195,1
06/10	226,4	63,8	170,3	489,6	1 188,8	957,3	501,3	1 130,3
13/10	96,8	57,8	144,8	320,5	177,3	202,1	342,6	339,3
20/10	119,2	44,3	61,5	235,6	351,8	275,6	448,1	663,3
27/10	8,2	48,3	103,3	69,6	2,3	11,5	46,5	26,6
03/11	2,8	26,5	89,3	25,3	1,0	3,3	18,3	12,8
10/11	1,5	43,6	84,3	12,8	0,0	1,1	2,1	0,6
17/11	0,0	13,6	29,5	2,6	0,0	2,1	0,0	0,3

^(a) Ver material e métodos.

O maior número de capturas por data de observação registou-se nas armadilhas que tinham em comum usar como atractivos simultaneamente o dihidrogeno-fosfato de amónia e a proteína hidrolisada, ou seja, McPhail amarela, contentor opalescente e contentor amarelo (Quadros 1 e 2). Este resultado está de acordo com o facto de, segundo refere Tsiropoulos & Zervas (1986), para *Ceratitis capitata* (Wied.), a combinação daqueles compostos actuar de forma complementar. Assim, a amónia, que é um potente atraente olfactivo atrai as moscas para as armadilhas a longa distância, actuando depois os aminoácidos como fagoestimulantes a curta distância. Aparentemente a cor amarela não aumentou a atractividade dos contentores de plástico, relativamente à opalescente.

Relativamente ao número total de capturas registado ao longo do período de estudo (Quadro 2), não foi possível encontrar um padrão comum, em termos de estímulo, nas armadilhas onde esse número foi mais elevado. É admissível que a natureza de tal estímulo tenha diferido ao longo do período de observação, sob a influência designadamente de factores ambientais, como a temperatura, o vento e a chuva, que se sabe poderem afectar, no campo, a resposta dos insectos às armadilhas (Katsoyannos, 1989). Em termos globais pode dizer-se que as armadilhas McPhail de vidro com dihidrogeno-fosfato de amónia e as adesivas amarelas com e sem feromona registaram número significativamente inferior de capturas em relação às restantes (Quadro 2).

A armadilha adesiva amarela sem feromona, foi a que registou menor número de capturas, o que está de acordo com o facto de, como referem Economopoulos & Papadopoulos (1984), a cor amarela por si só ser um fraco estímulo para a captura de *B. oleae*, nomeadamente por ser dificilmente observável na copa da árvore e ter reduzido campo de acção.

Quadro 2- Número total e máximo semanal de adultos de *Bactrocera oleae* (Gmel.) capturado em diferentes tipos de armadilhas. Cada valor corresponde à média de capturas obtidas em quatro armadilhas.

Modalidade	Nº de capturas ^(a)			
	Máximo	Total		
E - Contentor opalescente com dihidrogeno-fosfato de amónia+proteína	1 189	a	2 471	a
H - McPhail amarela com dihidrogeno-fosfato de amónia+proteína	1 130	a	2 676	a
F - Contentor amarelo com dihidrogeno-fosfato de amónia+proteína	957	a	1 844	a
G - McPhail amarela com dihidrogeno-fosfato de amónia	501	b	2 391	a
D - Adesiva amarela com proteína	490	b	1 700	a
A - McPhail de vidro com dihidrogeno-fosfato de amónia	226	c	831	b
C - Adesiva amarela com feromona	170	c	1 051	b
B - Adesiva amarela	64	d	345	c

^(a) Valores da mesma coluna seguidos da mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey, P = 0.05).

Neste estudo verificou-se que, em geral, e com excepção da armadilha adesiva amarela com feromona, todas as restantes capturaram uma percentagem maior de fêmeas do que de machos, tendo a amplitude dessa diferença sido variável entre armadilhas e datas. Pontualmente observou-se uma inversão desta situação, sem explicação evidente (Fig.1).

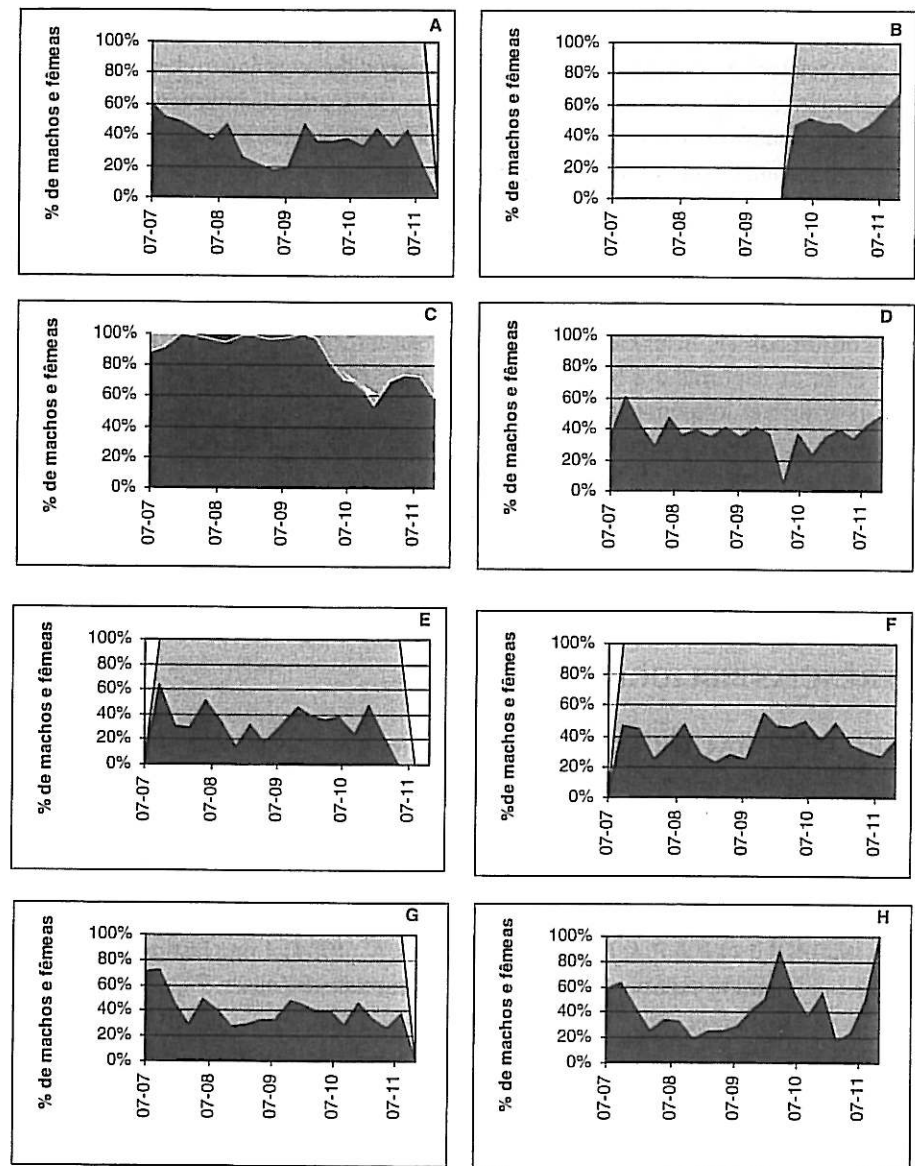


Fig. 1 – Percentagem de machos e fêmeas de *Bactrocera oleae* capturada nos diferentes tipos de armadilhas ensaiadas. Não são apresentados valores relativamente a algumas datas/armadilhas, devido ao reduzido número de capturas registadas (A - McPhail de vidro com dihidrogeno- fosfato de amônia; B - Adesiva amarela; C - Adesiva amarela com feromona; D - Adesiva amarela com proteína; E - Contentor opalescente com dihidrogeno-fosfato de amônia+proteína; F - Contentor amarelo com dihidrogeno-fosfato de amônia+ proteína; G - McPhail amarela com dihidrogeno-fosfato de amônia; H - McPhail amarela com dihidrogeno-fosfato de amônia+proteína).

CONCLUSÕES

Tal como referem Amaro & Baggiolini (1982), as armadilhas constituem elemento importante para fundamentar os avisos, esclarecedores das oportunidades de intervenção. Contudo, e citando ainda os mesmos autores, as indicações obtidas não deverão ser utilizadas sem critério, uma vez que variam de diferente maneira com as condições exteriores. É neste contexto que, para além de eficazes, as armadilhas deverem também facultar estimativas que respeitem uma relação conhecida com a intensidade de ataque da praga. Por outro lado, e como referem Nakagawa *et al.*, (1975) devem ser baratas e fáceis de transportar, instalar e usar. Nas condições apresentadas, antes de se poderem tirar conclusões precisas sobre o interesse dos modelos de armadilhas ensaiados, é necessário obter informações, designadamente sobre a relação entre as capturas e a intensidade de ataque da praga e sobre a forma como as condições exteriores influem nessa relação.

São de realçar os bons resultados obtidos, em termos de eficácia, pelas armadilhas constituídas por contentores de plástico, atendendo à simplicidade de construção, baixo custo e, essencialmente, fácil manuseamento. Nestas condições e, tal como refere Pereira (1995), que obteve resultados igualmente favoráveis em relação a *C. capitata*, com um modelo semelhante, o uso desta armadilha reveste-se de grande interesse ao nível do agricultor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, P. & BAGGIOLINI, M. (1982). *Introdução à protecção integrada*. FAO/DGPPA, Lisboa, 276 pp.
- BENTO, A., TORRES, L., LOPES, J. & SISMEIRO, R. (1997). A mosca da azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmelin) em Trás-os-Montes (Nordeste de Portugal): ciclo biológico, importância dos prejuízos e estimativa do risco. II Congresso Iberoamericano de Ciências Hortícolas. Vilamoura 11 a 15 1997: 138-144.
- ECONOMOPOULOS, A.P. & PAPADOPOULOS, A. (1984). Long lasting trap for *Dacus oleae* combining yellow color and ammonium acetate dispenser. *Proc. CEC/FAO/IOBC Intern. Joint Meet. Pisa / 3-6 April 1984*: 117-121.
- KAPATOS, E. & FLECTCHER, B.S. (1983). Seasonal changes in the efficiency of McPhail traps and a model for estimating olive fly densities from trap catches using temperature data. *Ent. Exp. Appl.*, **33**: 20-26.
- KATSOYANNOS, B.I. (1983). Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera: Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece, pp 451-456. In: "*Fruit flies of economic importance*". Cavalloro (Ed.), *Balkema*.
- KATSOYANNOS, B.I. (1989). Response to shape, size and color, 3A: 307-324. In: "*Fruit flies, their biology, natural enemies and control*". Elsevier.

- NAKAGAWA, S., CHAMBERS, D.L., BRADSHAW, T.I., URAGO, T. & HARRIS, E.J. (1975). Performance of a sticky trap with trimedlure impregnated in the adhesive material, *J.Econ.Entomol.*, **68**: 817-818.
- NEUENSCHWANDER P. & MICHELAKIS, S. (1979). McPhail trap captures of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in comparison to the fly density and population composition as assessed by sondage technique in Crete, Greece. *Bull.Soc.Entomol.Suisse*, **52**: 343-357.
- PEREIRA, R.M.C. (1995). *Utilização de armadilhas no estudo da mosca do Mediterrâneo, Ceratitis capitata (Wied.) (Diptera: Tephritidae), em citrinos no Algarve*. Diss.Mest. Protecção Integrada. ISA/UTL, Lisboa, 166 pp. .
- RAMOS, P. & RAMOS, J.M. (1987). Population monitoring and trap catch/infestation correlations in *Dacus oleae* from studies carried out over three seasons in na olive grove near Granada, Spain. *Proc.of the CEC/IOBC Intern.Symp. Rome/Italy/7-10 April 1987*: 427-432. .
- SOBREIRO J.B. (1987). Study of different traps on population assessment of olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.). *Proc.of the CEC/IOBC Intern.Symp. Rome/Italy/7-10 April 1987*: 405-412.
- TSIROPOULOS, G.J. & ZERVAS, G. (1986). Trapping *Ceratitidis capitata* in McPhail traps baited with amino acids and ammonium salts, pp 389-391. In: "Integrated pest control in citrus-groves". Cavalloro & Marino (Ed.), Balkema.