



CRISOPA

JORNAL DE INFORMAÇÃO TÉCNICA

AVAPI

ASSOCIAÇÃO PARA A VALORIZAÇÃO AGRÍCOLA EM PRODUÇÃO INTEGRADA

ALCOBAÇA - APARTADO 167 - 2460-601 ALCOBAÇA - TEL: 262598678 • Fax: 262598617 - EMAIL: crisopa@mail.telepac.pt

PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS	
AUTORIZADO A CIRCULAR EM INVÓLUCRO FECHADO DE PLÁSTICO OU PAPEL AUTORIZAÇÃO Nº DE 02992007/MPC3	
PODE ABRIR-SE PARA VERIFICAÇÃO POSTAL	
TAXA PAGA PORTUGAL GAFA (ALCOBAÇA)	

DIRECTOR: CARLOS MATIAS

17 de Março de 2008

Mensal

Nº 90 - Série II

1.5 EUROS

Apicultura

Reunião de Apicultores a 4 de Abril

pág. 3

Botânica

Flora Portuguesa

pág. 16



Citricultura

Congresso Nacional (resumo)

pág. 6

Colóquios

Conversando Com

pág.3

Companheiro de campo

Conselhos para Março/ Abril

Citricultura

Horticultura

Olivicultura

Pomóideas

Prunóideas

Viticultura

pág. 21, 22 e 23



Consultório

Técnico

págs. 4 e 5

Horticultura

Fertilização da batata

págs. 17 e 18

Livraria

pág. 6

Olivicultura

Bioecologia da Mosca da Azeitona

págs. 10, 12 e 13



Pomóideas

Resistência ao pedrado (continuação)

págs. 19, 20

Protecção Fitossanitária

Armadilha para ácaros e Piolho S. José

pág. 8

Política Agrícola

Candidaturas Agroambientais

pág. 2

Seguros de colheita

pág. 2

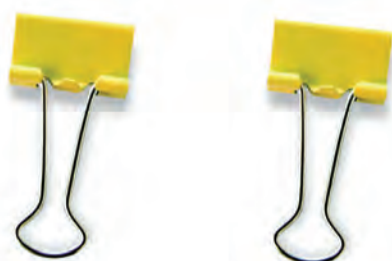
Viticultura

Concurso de vinhos da Estremadura

pág. 2

Oídio

págs. 14 e 15



Diferentes?



ECÓDIAN CP

DIFUSOR DE FEROMONAS
PARA A CONFUSÃO SEXUAL
DO BICHADO DA FRUTA
(*Cydia pomonella*)



Um produto:

Distribuído por:

Bioecologia da mosca da azeitona, *Bactrocera Oleae* (Gmel.) em santarém e, contribuição para a validação de um modelo de simulação da sua dinâmica populacional

V. Dias¹; J. Godinho²; H. Gong³; Rosa, A.³; J. Silva¹

¹ – Bayer Cropscience, Rua Quinta do Pinheiro, 5, 2794-003 Carnaxide

² – Esc. Superior Agrária de Santarém, Quinta do Galineiro – S. Pedro 2001-904 Santarém

³ – Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

Introdução

Este trabalho pretende ser mais um contributo para o conhecimento da bioecologia da mosca da azeitona na região de Santarém complementando, assim, trabalhos já realizados na região (Rogado *et al.*, 2001). Efectuou-se a monitorização do seu ciclo de vida durante 2 campanhas agrícolas (Junho de 2004 a Setembro de 2005) tendo sido seguido, em particular, o período de Inverno e Primavera, para melhor conhecimento da biologia da praga nesta época.

Apresentam-se e discutem-se os resultados, quer da monitorização efectuada com a armadilha de McPhail (garrafa-mosqueira) e com a armadilha cromotrópica com feromona, quer das observações efectuadas em laboratório sobre fêmeas capturadas (avaliação da sua fertilidade), que permitiram o acompanhamento das variações dos níveis populacionais da praga ao longo do período em estudo. Com os resultados obtidos foi possível obter dados biológicos para ajustar um modelo previsionar desenvolvido em Portugal e que se baseia em técnicas de vida artificial (Costa *et al.*, 1998; Gong *et al.*, 2003). O modelo consiste numa simulação, em computador, através de um programa baseado em algoritmos genéticos no qual se procura reproduzir o comportamento duma mosca da azeitona viva em determinadas fases do seu ciclo de vida, tendo em conta os diferentes períodos do seu desenvolvimento e as taxas de mortalidade. Este modelo, ainda em estudo, foi já testado na região de Bragança. Os resultados do presente trabalho servirão para ajustar o modelo previsionar à região de Santarém.

Material e métodos

Este trabalho foi realizado num olival próximo da Póvoa de Santarém, numa parcela de variedade Maçanilha, escolhida pela sua elevada sensibilidade à *B. oleae*. A parte experimental decorreu entre 30/06/2004 a 14/09/2005. A parcela foi “dividida” em duas: numa parte, sujeita aos tratamentos fitossanitários normais, fez-se monitorização da população adulta e, na outra metade, onde se realizaram todos os tratamentos fitossanitários à excepção dos destinados a controlar a *B. oleae*, efectuaram-se as observações fenológicas dos estados pré-imaginais em 200 frutos colhidos semanalmente.

Para fornecer dados climáticos o mais fiáveis possível, ao modelo de previsão em estudo, foi instalado um “dataloger - TinyTag Ultra”. Este sistema permitiu uma monitorização climática do olival em estudo, estando programado para efectuar registos periódicos bi-horários da temperatura e humidade relativa.

A monitorização das populações de adultos efectuou-se com o auxílio de 2 tipos de armadilhas combinando diferentes estímulos: a armadilha McPhail de base amarela e solução a 4% de sulfato de amónio e a armadilha cromotrópica com feromona (Biosani). As capturas foram registadas 3 vezes por semana no sentido de fornecer dados mais precisos ao modelo em causa. Os adultos capturados foram distinguidos entre sexos e separados em 4 categorias diferentes: machos e fêmeas na placa, machos e fêmeas na garrafa.

Na tentativa de acompanhar a população de Inverno, nomeadamente a dinâmica populacional da fase pupal, no dia 29/11/2004 efectuou-se a colheita de 200 azeitonas com orifício de postura mas sem o orifício de saída. Os frutos foram colocados no interior de uma “gaiola” especialmente construída para o efeito e as eclosões foram acompanhadas semanalmente.

Para determinar a fertilidade das fêmeas fez-se a observação do seu abdómen à lupa binocular.

Com o objectivo de classificar as fêmeas de acordo com o estado de maturação dos seus ovários, distinguiu-se as seguintes classes de maturação: massa líquida, primórdios, ovos ainda líquidos, ovos e ovário seco.

Para o estudo dos estados pré-imaginais no fruto, no ano de 2004 efectuaram-se colheitas aleatórias de 200 frutos em toda a parcela. No ano de

2005, e com a mesma metodologia, colheram-se apenas 100 frutos devido à fraca produção apresentada pela variedade Maçanilha. As amostras de frutos foram observadas em laboratório, à lupa binocular, distinguindo-se as seguintes fases: ovo, larva neonata, larva, pupa, pupa no solo (câmara de pupagem vazia) e pupa eclodida (pupário aberto).

Adicionalmente, e por diferença entre o número total de frutos com postura e o número total de frutos atacados (com estados imaturos), determinou-se o número de posturas inviáveis, possibilitando assim a avaliação da taxa de mortalidade registada semanalmente.

Resultados e Discussão

A dinâmica populacional registada durante o tempo de duração deste trabalho (Fig. 1), permite concluir que as capturas começaram por ser muito baixas e exclusivamente de machos, aumentando a partir do princípio de Setembro mas mantendo-se o domínio dos machos durante toda a primeira geração. Não foi possível distinguir, claramente os picos de voo uma vez que a primeira e início da segunda gerações se cruzaram, registando-se nesta última um grande equilíbrio entre sexos. Pode também observar-se a emergência dos adultos provenientes das pupas de Inverno, a qual ocorreu de forma bastante escalonada, tendo início em finais de Dezembro e indo até meados de Abril, tal como descrito em Liropoulos *et al.* (1979).

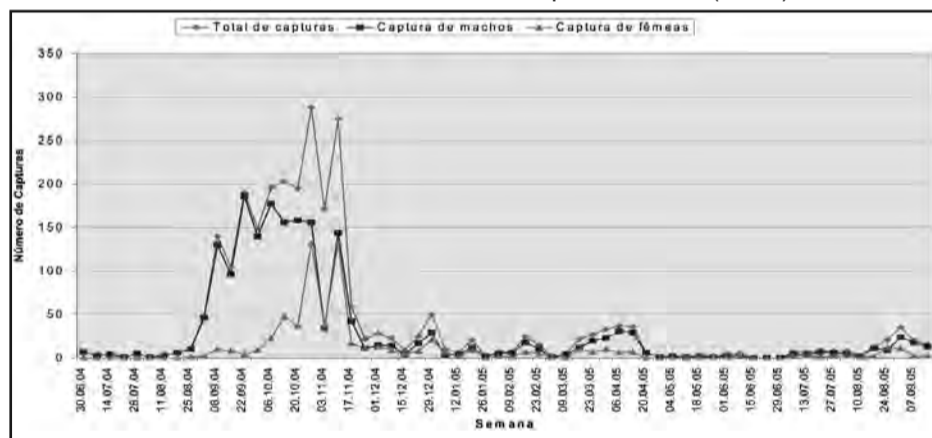


Fig. 1 – Curva de voo global de *B. oleae* ao longo do período de estudo (30. Jun. 04 a 16. Set. 05)

Após aquele período, houve um decréscimo acentuado das capturas que se prolongou até meados de Agosto, altura em que se registou nova actividade da *B. oleae* visível pelo aumento das capturas originado, provavelmente, pelo início da maturação dos frutos.

Quanto ao acompanhamento da população de Inverno foram efectuadas observações semanais, até à semana de 6 de Julho. Porém, não se capturou qualquer adulto durante o período de observação na referida “gaiola”. Este resultado poder-se-à atribuir a duas circunstâncias: ou o acto de colher as azeitonas poderá ter interferido com o desenvolvimento destas (turgidez, consistência e valor nutritivo da polpa), perturbando o normal desenvolvimento larvar e posterior evolução para pupa, ou a mortalidade na fase de pupa terá sido muito alta, pois, segundo Bigler (1982), pode chegar aos 90%.

Na fig. 2 destaca-se o elevado número de fêmeas férteis no mês de Outubro e início de Novembro, induzidas, decerto, por factores climáticos e de hospedeiro muito favoráveis. Surpreendente foi terem-se capturado fêmeas férteis nos meses de Fevereiro a Abril, quando todas as condições lhes eram desfavoráveis exceptuando, talvez, o fotoperíodo, ao qual Raspi *et al.*, (2002) atribuíram papel importante na regulação da diapausa reprodutiva. Após este período as capturas foram insignificantes e não se capturaram fêmeas férteis até ao início de Julho, possivelmente, devido à ausência de frutos e a condições alimentares e climáticas desfavoráveis. A partir desta data a simples presença de frutos em avançado estado de crescimento pode ter motivado o regresso, em especial, das fêmeas, registando-se um aumento das suas capturas e estando a maioria férteis, situação demonstrada por Koveos *et al.*, (1990).

Bioecologia da mosca da azeitona, *Bactrocera Oleae* (Gmel.) em santarém e, contribuição para a validação de um modelo de simulação da sua dinâmica populacional (Continuação)

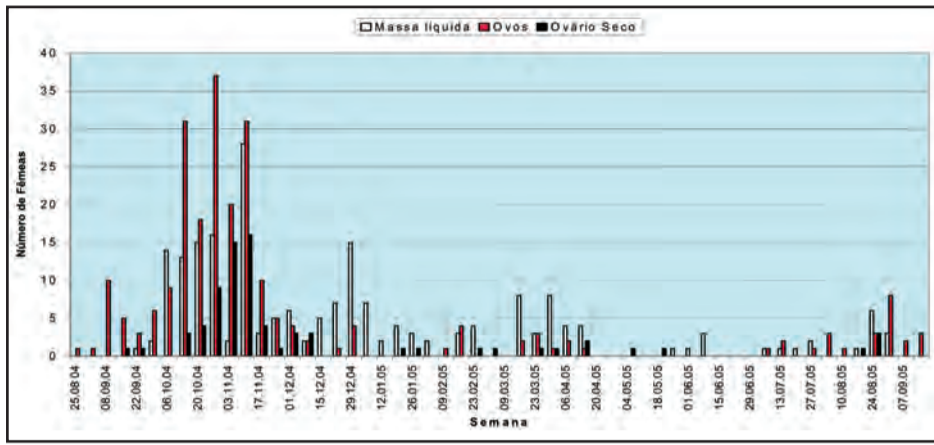


Fig. 2 – Número e estado de maturação dos ovários nas fêmeas de *B. oleae* capturadas

Relativamente à observação efectuada nos frutos, dos estados pré-imaginais, pode concluir-se que a ovoposição se terá iniciado próximo do dia 8 de Setembro, numa altura em que foram detectadas também as primeiras larvas (Fig.3). A ovoposição prolongou-se por um período bastante longo, até à semana de 24 de Novembro.

O período larvar estendeu-se por um período extremamente longo, desde o início do ataque até à colheita (8 de Dezembro), correspondendo a 2 gerações, sendo de realçar a intensidade da segunda com um número, ainda significativo, de larvas nos frutos à colheita.

Relativamente à fase de pupa, verificou-se que as primeiras pupas foram detectadas 14 dias após o início do ataque e que as primeiras eclosões de adultos, no início da segunda geração, ocorreu 28 dias após aquele período.

Analisando a mesma figura pode verificar-se que existiram distintos comportamentos larvares relativos à pupação nas 2 gerações. Assim, na primeira geração as larvas puparam preferencialmente dentro do fruto enquanto que

na segunda, as larvas abandonaram o fruto e puparam no solo. Não se registaram pupas no fruto a partir de 10 de Novembro. Este comportamento foi também descrito por Patanita (1995).

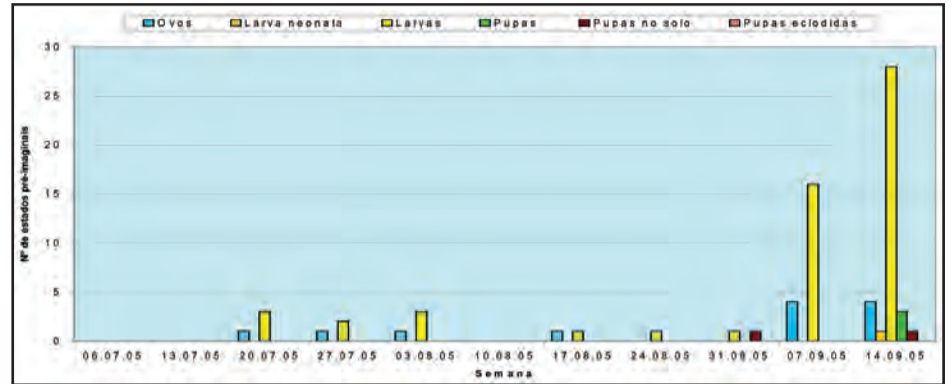


Fig. 3 – Evolução dos estados pré-imaginais de *B. oleae* em 200 frutos (ano 2004)

Na Fig. 4 pode verificar-se que os primeiros ovos e larvas foram detectados na semana de 20 de Julho, representando 4% de ataque, que se manteve sempre muito baixo até ao final do mês de Agosto, altura em que foi detectado o início da fase pupal.

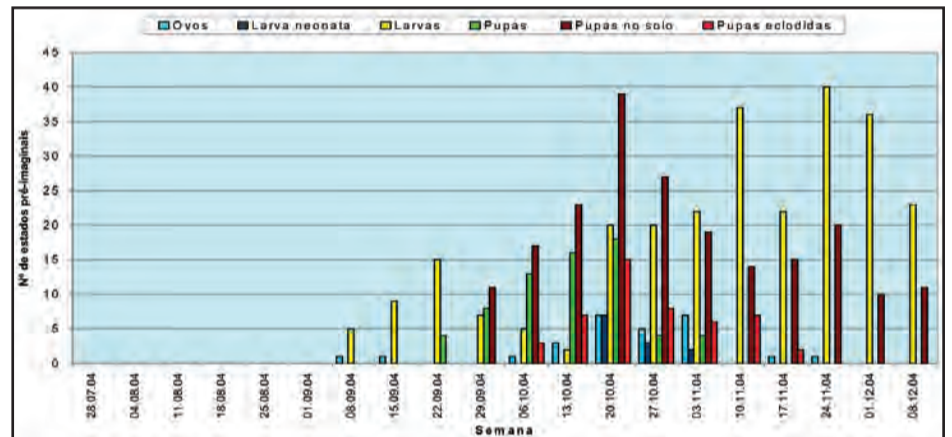


Fig. 4 – Evolução dos estados pré-imaginais de *B. oleae* em 100 frutos (ano 2005)

No início do mês de Setembro observou-se uma “explosão” no ataque da *B. oleae*, atingindo quase 40% de ataque em apenas 2 semanas. Este facto poderá dever-se a 2 factores: por um lado, à fase de grande susceptibilidade das azeitonas e à sua “reduzida” quantidade (ano de contra-safra) e, por outro, ao facto das condições climáticas serem mais favoráveis à postura, levando as fêmeas, que até então se encontravam inactivas, a uma grande actividade de postura, evidenciada pelo elevado número de ovos detectados nestas duas semanas.

No início do ataque a mortalidade (Fig.5) era relativamente elevada, cerca de 45%, que foi causado pelas elevadas temperaturas e baixa humidade relativa que se fizeram sentir, bem como à elevada sensibilidade dos primeiros estados pré-imaginais.

A taxa de mortalidade foi baixando progressivamente até atingir 0% nas duas últimas semanas de Outubro que se deveu às favoráveis condições climáticas, nomeadamente, subida da humidade relativa e temperaturas entre os 10º a 30ºC. Porém, na semana de 17 de Novembro registou-se, novamente, um aumento significativo da taxa de mortalidade, que subiu para 40% devido à ocorrência de vários dias com temperaturas mínimas próximas de 0ºC. Este facto conduziu a uma elevada mortalidade, principalmente de larvas, revelando-se estas bastante sensíveis a temperaturas próximas de 0ºC.

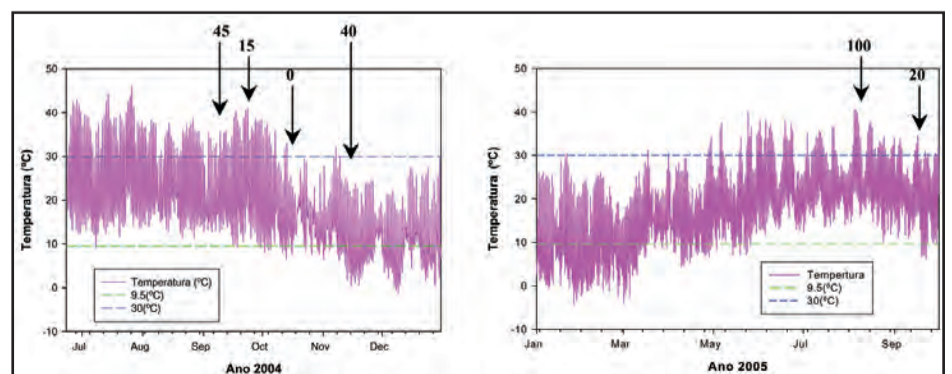


Fig. 5 – Taxas de mortalidade verificadas nos anos 2004 e 2005



EPAGRO



TEMPLO EW

FUNGICIDA

Emulsão óleo em água



Av. 24 de Julho, 54-1º D1º - 1200-868 LISBOA
 Tel.: 21 3964223 - Fax.: 21 3971724
 E-mail: epagro@epagro.pt - www.epagro.pt

Milhos • Produtos Fitofarmacêuticos • Fertilizantes • Micronutrientes
 Rodenticidas • Produtos para Agricultura Biológica

Continua na página seguinte ►►

Bioecologia da mosca da azeitona, *Bactrocera Oleae* (Gmel.) em santarém e, contribuição para a validação de um modelo de simulação da sua dinâmica populacional (Continuação)

Em relação ao ano de 2005, nos meses de Julho e Agosto verificou-se uma taxa de ocupação dos frutos bastante reduzida. Este facto deveu-se à elevada mortalidade registada, a qual atingiu o máximo de 100% na semana de 10 de Agosto. Esta mortalidade pode ter sido devida às elevadíssimas temperaturas que se verificaram neste período. Kapatos & Fletcher (1986) consideraram, também, as altas temperaturas no final de Julho – Agosto como o principal factor de mortalidade de ovos e larvas.

O modelo preliminar da mosca da azeitona foi descrito em Costa *et al.* (1998) e Gong *et al.* (2003) e consiste numa simulação, em computador, de um conjunto de “moscas artificiais” modelizadas segundo método de algoritmos genéticos (Contreras *et al.* 2005), em que cada uma delas tenta reproduzir o comportamento de uma mosca “real” numa determinada fase do seu ciclo de vida, quanto a períodos de desenvolvimento e taxas de mortalidade (Costa *et al.* 1998).

Tendo em conta a dependência dos parâmetros temperatura e humidade relativa, foram introduzidas no modelo duas funções, uma relativa à “Mortalidade” e outra ao “Desenvolvimento”. Sob condições de determinada temperatura e humidade relativa a função “Mortalidade” estabelece uma correspondência entre aquelas variáveis climáticas e a percentagem de insectos mortos. Por seu lado a função “Desenvolvimento” representa o tempo necessário para que um insecto complete o seu desenvolvimento numa determinada fase e transite para a seguinte.

Cada estágio de desenvolvimento do insecto apresenta as suas próprias funções, uma vez que o seu comportamento biológico é diferente. Estas funções estão já indicadas em Costa *et al.* (1998).

Pelo método de algoritmos genéticos foi “gerada” uma população artificial de moscas contemplando uma variabilidade e “fitness” genéticas capazes de simular o comportamento de um indivíduo real. Aspectos como as mutações e “crossing over” foram tomados em linha de conta no modelo. Sempre que o modelo “é feito correr”,

cria-se uma nova população composta pelos “indivíduos” com mais elevado “fitness” cromossómico e, por isso, os mais capazes de sobreviver e gerar descendência. À medida que os processos combinatórios se vão processando, isto é, que o modelo é “feito correr”, gerando novas sequências algorítmicas, vai-se adaptando e apurando um conjunto de combinações que aproximam a população à realidade.

A partir de 1 de Julho de 2004 recorreu-se ao modelo com base nos dados microclimáticos de temperatura e humidade relativa registados no olival em estudo. Na Fig. 6 apresenta-se a comparação da curva de voo da população de moscas obtida pelo modelo com a curva de voo real.

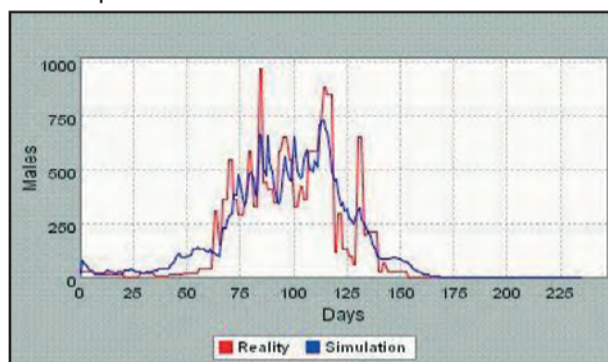


Fig. 6 – Comparação da curva de voo da população de moscas obtida pelo modelo com a curva de voo real (2004)

Segundo os seus autores (Gong, com. pessoal), o fornecimento de dados climáticos para o modelo e a determinação dos estádios de desenvolvimento biológico obtidos nos trabalhos de campo (capturas) e no laboratório permitirão “alimentar” o modelo efectuando simulações sucessivas que o ajustem cada vez mais a uma dada região.

Foi este o fundamento do presente trabalho: avaliar até que ponto o modelo se adequa à análise da evolução real da *B. oleae*. Assim, foi possível obter no olival dados sobre a dinâmica populacional da mosca da azeitona e, que servirão para uma validação da simulação da curva de voo da população de “moscas artificiais”. Tais trabalhos necessitam de mais dados, a colher nos próximos anos, a fim de aumentar o número de

“inputs” para aferir a simulação que se poderá obter a partir do modelo. Uma vez validado este modelo permitirá simular de um modo expedito a população existente num olival a partir da previsão climática (temperatura e humidade relativa) e poder tornar-se um precioso auxiliar, em Protecção Integrada, contra a *Bactrocera oleae*.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Casa Agrícola Soares Lopes o interesse, acompanhamento e apoio permanente.

Bibliografia

- Bigler, F. (1982) - Post-larvar mortality of the olive fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Tephritidae) in oleaster areas of western Crete. *Zeitschrift-fuer-Angewandte-Entomologie*, **93**: 1: 76-89; 5 fig.; 17 ref.
- Costa, C.; Soares, E.; Bento, A.; Costa, J. e Rosa, A. (1998) - Modelo Preliminar da Mosca da Azeitona – *Bactrocera olea* (Gmelin) por técnicas de Vida Artificial. I Simpósio Nacional de Olivicultura, Bragança, in *Revista de Ciências Agrárias*: 221-230.
- Gong, H. e Rosa, A. (2003) - *Simulation Model for the Control of Olive Fly Bactrocera olea using Artificial Life technique*. In “Computational Intelligence and Control”, M. Mohammadian, RA Sarker, Xin Yao (eds), Chapter XI, pp183-196, Idea Group Publishing, 2003.
- Contreras, A. R.; Valero, C. V.; Angélica Pinninghoff, J.M. (2005) - *Applying Genetic algorithms for production scheduling and resource allocation. Special case: a small size manufacturing company*. Bari 2005, 13 pág.
- Kapatos, E.T.; Fletcher, B.S. (1986) - Mortality factors and life-budgets for immature stages of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae), in Corfu. *Journal-of-Applied-Entomology*, **102**: 4: 326-342; 5 fig.; 22 ref.
- Koveos, D.; Tzanakakis, M. (1990) - Effect of the presence of olive fruit on ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae*, under laboratory conditions. *Entomologia-Experimentalis-et-Applicata*, **55**: 2: 161-168; 19 ref.
- Liaropoulos, C.; Loushas, C.; Canard, M.; Laudeho, Y. (1979) - Study of the underground phase of the population of *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Trypetidae). Adult emergence. *Revue-de-Zoologie-Agricole-et-Pathologie-Vegetale*, **78**: 2 : 68-76; 1 fig.; 11 ref.
- Patanita, M. (1995) - *Estudo sobre a mosca da azeitona - Bactrocera oleae (Gmelin) e a traça da-Prays oleae Bernard na região de Moura numa perspectiva de protecção integrada*. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Curso de mestrado em Protecção Integrada. 219 p.
- Raspi, A.; Iacono, E.; Canale, A. (2002) - Variable photoperiod and presence of mature eggs in olive fruit fly, *Bactrocera oleae*. *Redia*, **85**: 111-119; 23 ref.
- Rogado, B.; Matias, H.; Quelso, H. (2001) - Estudo de dinâmica populacional da mosca da azeitona (*Bactrocera oleae* GMEL.) e da traça da oliveira (*Prays oleae* BERN.) na região de Santarém. *Revista de Ciências Agrárias*, **24** :176-181 p.

CONFUSÃO SEXUAL



Não se atrase este ano!

Os difusores devem ser instalados antes do início do voo da praga

BIOSANI
Agricultura Biológica e Protecção Integrada, lda.

Telef. 212.333.019 • Fax: 212.315.299
info@biosani.com • www.biosani.com



GOËMAR BM 86®

FISIO-ACTIVADOR À BASE DE CREME DE ALGAS

Composição: Creme de algas GA14 com nutrientes

Boa Floração para uma Bela Colheita



Um produto:
GOËMAR
LE LABORATOIRE DE LA MER

Distribuído por:
Selectis
Produtos para a Agricultura, S.A.