



Amendoeira: Estado da Produção

FRUTOS SECOS: DA PRODUÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO



EDITOR CNCFS

M. Ângelo Rodrigues

Coordenador Científico

MANUAL TÉCNICO

**AMENDOEIRA:
ESTADO DA PRODUÇÃO**

Maio 2017

EDITOR CNCFS

Projeto “**Portugal Nuts**” Norte-02-0853-FEDER-000004

Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos

FICHA TÉCNICA

Título: Amendoeira: Estado da Produção

Coordenador Científico: M. Ângelo Rodrigues

Capa: CNCFS

Tiragem:

Impressão:

ISBN: 978-989-99857-9-7

Capítulo 10 - Pragas

Sónia A. P. Santos, Albino Bento, José Alberto Pereira

10.1. Introdução

A amendoeira é atacada por vários organismos prejudiciais que, pela sua atividade fitófaga em diferentes partes da planta, podem contribuir para a redução quantitativa e qualitativa da produção de amêndoa. A comunidade de fitófagos inclui artrópodes pertencentes ao grupo dos aracnídeos (por exemplo: ácaros tetraníquídeos) e dos insetos (por exemplo: monosteira e pulgões).

Os artrópodes são caracterizados por possuírem um exosqueleto articulado e de origem quitinosa e apêndices externos tais como as patas (quatro pares nos aracnídeos adultos e três pares nos insetos e ácaros imaturos), as asas e as antenas (Gullan e Cranston, 2010).

Podem ser distinguidos três padrões de desenvolvimentos entre os insetos:

- (i) Insetos que durante toda a sua vida não apresentam mudanças morfológicas significativas e a forma que eclode dos ovos possui forma semelhante à dos adultos - insetos

ametábolos. Este tipo de desenvolvimentos acontece também nos aracnídeos.

- (ii) Insetos que sofrem alterações morfológicas graduais ao longo do seu ciclo de desenvolvimento - insetos hemimetábolos. O ciclo de desenvolvimento passa pelo estado de ovo, ninfa (vários estados de ninfa com mudas entre si e todas elas imaturas) e adulto.
- (iii) Insetos que sofrem alterações morfológicas abruptas de um inseto imaturo sem asas para um inseto adulto com asas durante o estado de pupa - insetos holometábolos. O ciclo de desenvolvimento passa pelo estado de ovo, larva (vários estados larvares e com mudas entre si), pupa e adulto. Só o estado adulto é fértil e dá origem a uma nova geração.

No quadro 10.1 apresenta-se de uma forma sumária, as principais pragas de artrópodes que atacam a amendoeira na região Mediterrânica.

A atividade fitófaga na amendoeira é exercida em geral por artrópodes picadores-sugadores ou por artrópodes mastigadores. Quanto aos primeiros, têm uma armadura bucal modificada em longos estiletos quitinizados e são capazes de perfurar os tecidos vegetais e sugar grandes quantidades de seiva floémica açucarada ou os conteúdos celulares. Em consequência deste tipo de alimentação, estes artrópodes excretam também substâncias ricas em açúcares (meladas) que cobrem as folhas, conferem

aspeto pegajoso e favorecem o crescimento de fungos negros oportunistas que podem levar a uma redução da taxa fotossintética da planta (Santos *et al.*, 2013). São exemplos de artrópodes picadores-sugadores os afídeos e a monosteira.

Quadro 10.1 - Principais espécies de pragas de artrópodes da amendoeira na região Mediterrânica

Taxa	Família	Espécie
Sub-classe Acari	Tetranychidae	<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten) <i>Panonychus ulmi</i> (Koch)
Ordem Hemiptera	Aphididae	<i>Brachycaudus amygdalinus</i> (Schouteden) <i>Hyalopterus amygdali</i> (E. Blanchard) <i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovsky)
		Cicadellidae
	Tingidae	<i>Monosteira unicastata</i> (Mulsant & Rey)
	Scutelleridae	<i>Solenosthedium bilunatum</i> (Lefèbvre)
Ordem Lepidoptera	Zygaenidae	<i>Aglaope infausta</i> (L.)
	Gelechiidae	<i>Anarsia lineatella</i> Zeller
	Lasiocampidae	<i>Malacosoma neustria</i> (L.)
Ordem Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebrionis</i> (L.)
	Curculionidae	<i>Anthonomus amygdali</i> Hustache <i>Scolytus amygdali</i> Guerin

Por outro lado, os artrópodes mastigadores são capazes de triturar os tecidos vegetais pela ação das mandíbulas originando estragos mais visíveis tais como desfoliações (p.e., carocho-negro - *Capnodis tenebrionis*) ou menos visíveis tais como galerias nas folhas, nos frutos (onde pode ser visível a formação de substâncias gomosas na zona do orifício de entrada) ou nos ramos e troncos (Figura 10.1) (onde se vê a formação de serrim na zona do orifício de entrada, como é o caso da ação de *Zeuzera pyrina*).



Figura 10.1 - Orifício num tronco de amendoeira originado por larva de inseto

A evolução do número de indivíduos de uma espécie de artrópode que coloniza a planta resulta da interação entre o potencial biótico dessa espécie e a amendoeira, dos fatores bióticos (existência de organismos auxiliares – predadores ou parasitoides – que atuam contra os organismos prejudiciais) e dos fatores abióticos (clima, solo ou aplicação de pesticidas) (Amaro, 2003). Como forma de reduzir os prejuízos causados pelas pragas da amendoeira, o agricultor tem ao seu dispor um conjunto variado de meios de luta que visam proteger a planta. Entre estes insere-se a gestão de pragas em sistemas agrícolas sustentáveis (produção integrada e agricultura biológica), que segue uma hierarquia de prioridades (Amaro, 2003; Torres, 2007):

- (i) Utilização de medidas indiretas de luta – são aplicadas de forma preventiva e apoiam-se na escolha de variedades mais resistentes a pragas, no fomento da biodiversidade, em

especial dos antagonistas naturais das pragas e na adoção de práticas culturais (fertilizações, gestão do coberto vegetal e podas) sem impacto negativo no ecossistema.

- (ii) Avaliação da indispensabilidade da intervenção – nesta fase é necessário efetuar a estimativa do risco, que corresponde a uma avaliação da intensidade do ataque dos inimigos das culturas e da avaliação dos fatores (bióticos e abióticos) que podem influenciar o desenvolvimento das suas populações e dos auxiliares associados. Na avaliação da intensidade do ataque é feita a recolha de amostras que permitem conhecer o tamanho da população do inimigo da cultura. Esta metodologia deve ser rigorosa, mas de execução simples para poder ser posta em prática por técnicos e agricultores. Nesta avaliação, o nível económico de ataque (NEA) é um conceito fundamental, mas nem sempre disponível ou obtido a partir de estudos científicos rigorosos. O NEA é a intensidade de ataque do inimigo da cultura a que se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que a cultura sofra prejuízos superiores ao custo das medidas de luta a adotar tendo em conta os efeitos indesejáveis que estas possam provocar. A mais baixa intensidade de ataque do inimigo da cultura que causa prejuízos de importância económica é denominado de nível prejudicial de ataque e, neste ponto, os prejuízos igualam o custo do tratamento a aplicar no seu combate.

- (iii) Utilização de meios diretos de luta – são aplicados quando se pretende combater a praga e, desta forma, impedir os prejuízos iminentes. Incluem-se, neste caso, a luta biológica que implica a utilização de organismos auxiliares no combate a pragas; a luta biotécnica, que implica a utilização de difusores de feromona sexual em ampla distribuição (método da confusão sexual) e impede os machos de encontrarem as fêmeas, a captura em massa e a aplicação de reguladores de crescimento; ou a luta química onde são utilizados inseticidas naturais ou de síntese, pulverizados sobre a planta e que visam reduzir ou eliminar as populações de inimigos da cultura.

Neste capítulo são descritas as principais espécies de artrópodes que podem atacar a amendoeira causando, em alguns casos, prejuízos significativos. Serão abordados aspetos da biologia da espécie, que estragos ocasiona, como pode ser monitorizada e combatida em campo.

10.2. *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852) – Monosteira

Monosteira unicastata (Mulsant & Ray, 1852), Hemiptera: Tingidae (Figura 10.2), é uma das pragas mais importantes da amendoeira na região Mediterrânica (Liotta e Maniglia, 1994), tendo recentemente sido confirmada a sua presença na América do Norte (Scudder, 2012). Este inseto pode também atacar outras

espécies de fruteiras, como a pereira, ameixeira, pessegueiro e cerejeira, e espécies florestais, como o choupo, o plátano e a cerejeira brava (Russo *et al.*, 1994; García Marí e Ferragut, 2002).



Figura 10.2 - Adultos de *Monosteira uncostata* (Mulsant & Ray, 1852) em folhas de amendoeira

Biologia

O adulto de monosteira é um pequeno hemíptero de 2,2 a 2,5 mm de comprimento por 0,8 mm de largura, de cor amarelo pardo com raias transversais de coloração mais escura e negra na parte ventral. Os ovos são de cor branca brilhante, de forma elipsoidal, e apresentam tamanho aproximado de 0,7-0,8 mm. Em geral, os adultos hibernam em grupo debaixo da casca da árvore, em ranhuras que esta apresenta, ou em abrigos tais como plantas espontâneas, muros de pedra e pilhas de madeira. Entre finais de abril a meados de maio, saem dos seus abrigos e dirigem-se às folhas jovens das quais se alimentam da seiva dando início às primeiras posturas (Liotta e Maniglia, 1994). As fêmeas depositam os ovos isoladamente ou em grupo, no interior do mesófilo foliar e

junto à nervura principal na sua maioria na página inferior da folha. Após um período variável de incubação (11-14 dias), as ninfas emergem e começam a alimentar-se na página inferior da folha e passam por cinco estados ninfais antes de se tornarem adultos (Liotta e Maniglia, 1994; Russo et al., 1994). As ninfas têm um comportamento sedentário e gregário (Figura 10.3). O número de gerações nas diferentes regiões onde o inseto ocorre varia entre 2 a 4 dependendo sobretudo das condições climáticas que se fazem sentir. Em condições laboratoriais um ciclo completo demora entre 12,1 a 49,3 dias, dependendo da temperatura, enquanto alguns autores referem que no campo esse período de tempo varia entre os 20 e os 57 dias (Sánchez-Ramos et al., 2015). Sánchez-Ramos *et al.* (2015) determinaram que os níveis térmicos inferiores e superiores para o desenvolvimento pré-imaginal são de 14,8 e 39,1°C respetivamente. Em situações de campo, as condições ecológicas são distintas. Nestas condições, as gerações sobrepõem-se de tal forma que todos os estados de desenvolvimento estão presentes em simultâneo durante o verão e por vezes numa mesma folha.



Figura 10.3 - Ninfas de diferentes instares de *Monosteira unicostata* (Mulsant & Ray, 1852)

Em Trás-os-Montes, num estudo conduzido em dois anos seguidos, Pereira *et al.* (2008) verificaram, em amostragens efetuadas em meados de abril, que os adultos já se encontravam ativos na folhagem da amendoeira. Nesta região o máximo de ocorrência de adultos deu-se em finais de julho/inícios de agosto. Também estes autores não conseguiram afirmar um número exato de gerações que este inseto apresentou uma vez que registaram em simultâneo e numa mesma folha indivíduos em diferentes fases de desenvolvimento, desde a fase de ovo até ao adulto. Contudo, registaram três picos de ocorrência de adultos o que poderá indicar que correspondem a três gerações distintas. Também as posturas estiveram presentes durante todo o ciclo vegetativo da amendoeira, com maior incidência nos meses de junho e julho. As ninfas apareceram em número reduzido em maio,

aumentando gradualmente para atingirem o seu máximo no início do mês de agosto.

Sintomatologia e importância dos estragos

Os estragos que *M. unicostata* ocasiona são essencialmente de três tipos (Liotta e Maniglia, 1994; Russo *et al.*, 1994). Os primeiros devem-se à picada do inseto nas folhas, levando ao aparecimento de manchas amarelas, de forma arredondada, ficando as folhas com o aspecto de um mosaico; posteriormente vão ficando esbranquiçadas (Figura 10.4), secam e caem da árvore; quando os ataques são intensos originam desfoliações completas, o fruto aborta ou fica raquítico levando à ocorrência de grandes perdas de produção. O segundo tipo de estragos resulta das excreções do inseto, quer na forma sólida quer na forma de substância açucarada (meladas), que enegrecem a página inferior das folhas e dificultam as trocas gasosas e a fotossíntese. Muitas vezes, as meladas potenciam o desenvolvimento de fumagina (complexo de fungos negros) que agrava ainda mais a situação. O terceiro tipo de estragos resulta da deposição dos ovos no parênquima das folhas, junto à nervura principal, originando feridas que podem ser portas de entrada para bactérias e fungos patogénicos. Os estragos mais importantes causados por *M. unicostata* são provocados pela segunda ou terceira geração uma vez que a abundância de insetos é maior.

Na região de Trás-os-Montes os estragos provocados por este inseto começam a ser visíveis a partir de meados de junho, o que estará relacionado com o aumento dos níveis populacionais da praga, podendo atingir mais de 60% de folhas com sintomas de terem sido atacadas por monosteira (folhas esbranquiçadas e/ou partes necrosadas) entre finais de agosto e meados de setembro (Pereira *et al.*, 2008).

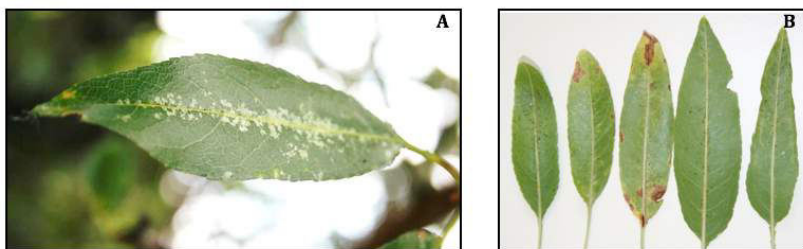


Figura 10.4 - Folhas de amendoeira com sintomatologia de ataque de *Monosteira unicostata* A) página superior, B) página inferior

Fatores de limitação natural

De entre os fatores de limitação natural que afetam o desenvolvimento da praga a temperatura é sem dúvida o fator que tem mais expressão. Assim, em condições laboratoriais, a temperatura afeta significativamente o desenvolvimento pré-imaginal da monosteira, sobretudo nas fases de ovo e primeiro e segundo estados ninfais. Temperaturas extremas de 16 e 39°C causam mortalidades elevadas dos ovos, com valores próximo dos 70%. As ninfas de primeiro e segundo instar não se desenvolvem

a 16°C e apresentam taxas de mortalidade a variar entre os 77 e os 100% (Sánchez-Ramos *et al.*, 2015). De acordo com estes autores a temperatura ideal de desenvolvimento é entre os 34 e 35°C. No que respeita aos fatores de limitação natural, predadores, parasitoides e entomopatogénicos, a informação existente é muito vaga e não específica para esta praga. Contudo, todas as ações que contribuam para a manutenção e aumento dos antagonistas naturais, e que favoreçam a biodiversidade devem ser implementadas. Pelos seus hábitos alimentares, os coccinelídeos, antocorídeos e cecidomídeos podem alimentar-se de estados imaturos da praga, pelo que as populações destes auxiliares deverão ser protegidas.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

A monitorização dos adultos pode ser feita pela técnica de pancadas através do batimento, de dois ramos por árvore em cada uma de 50 árvores representativas da parcela, sendo o material transportado para laboratório e contado o número de exemplares adultos de monosteira. No entanto, não existe uma relação estabelecida entre o número de adultos recolhidos por esta técnica e um nível de estragos/prejuízos ocasionados pela praga, baseando-se a escassa informação existente na percentagem de folhas ocupadas. Para a sua determinação pode ser seguida a metodologia adaptada de Pereira *et al.* (2008), em que de abril a

setembro, com periodicidade quinzenal, deverão ser recolhidas amostras de folhas, por exemplo 20 folhas desenvolvidas em 50 árvores e observadas individualmente à lupa binocular para contagem do número de posturas, ninfas e adultos e do número de folhas com estragos. Se a percentagem de folhas ocupadas por posturas e ninfas dos primeiros estados de desenvolvimentos for superior a 8-10% o nível económico de ataque é atingido pelo que se deverá intervir no sentido de limitar as populações da praga (Almacellas e Marín, 2011).

Meios de luta

Existem muito poucas possibilidades em termos de meios de luta contra a monosteira uma vez que não são conhecidos meios de luta biológicos ou alternativos capazes de controlar a praga sem recurso à luta química. Em luta química, a deltametrina encontra-se disponível no mercado e pode ser usada contra a monosteira, tendo de haver o cuidado por parte dos aplicadores de não exceder o número máximo de aplicações permitidas deste inseticida por ano para a cultura. Em ensaios conduzidos por Marcotegui *et al.* (2015) a utilização de caulino mostrou reduzir os ataques de *M. unicastata*, contudo, para garantir uma eficácia do caulino ao longo da campanha pode ser necessário efetuar mais do que uma aplicação, dependendo das condições climatéricas, em especial a chuva. Estes autores referem também que uma vez que a monosteira atua sobretudo na página inferior das folhas,

este facto pode ser uma dificuldade acrescida no momento da aplicação de caulino.

10.3. *Anarsia lineatella* Zeller

Anarsia lineatella Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) ataca quer os ramos quer as folhas da amendoeira, atacando prunóideas no geral como o damasqueiro, a ameixeira, a cerejeira e o pessegueiro e encontra-se distribuída por diferentes zonas mediterrânicas (Chaves, 1992; García Marí e Ferragut, 2002).

Biologia

No estado adulto, *A. lineatella* é uma pequena borboleta com aproximadamente 10 a 13 mm de comprimento e asas estreitas, sendo as anteriores cinzentas escuras ou castanhas, com listas longitudinais pretas e uma mancha castanha na região média do lado anterior. As asas posteriores são maiores e cinzentas. Os ovos são alongados, alaranjados e as posturas isoladas na base das folhas (Chaves, 1992). As larvas são castanho-escuras, alternando anéis escuros e claros em torno do abdómen e com cabeça preta. No final do desenvolvimento atingem entre 10 a 14 mm de comprimento. A pupa apresenta cor acastanhada e mede entre 4 e 6 mm de comprimento. A espécie hiberna sob a forma de larva de primeiro e segundo instar, entrando em diapausa debaixo da casca dos ramos de um ou dois anos da própria árvore. Na

Primavera, logo que aparecem as primeiras folhas, a larva retoma a sua atividade alimentando-se dos rebentos, onde penetram formando galerias, normalmente pupam em maio ou junho em lugares protegidos na árvore (Chaves, 1992; García Marí e Ferragut, 2002). Em maio - junho surgem os adultos da primeira geração, que vão fazer as posturas, dando assim início a uma segunda geração. Os adultos desta segunda geração fazem novas posturas das quais vão surgir as larvas da geração hibernante caso sejam só duas gerações (Bárcia, 1981). Em Trás-os-Montes, o pico da curva de voo dos adultos ocorre em meados de junho para a primeira geração e em meados de agostos até princípio de setembro para a segunda geração.

Sintomatologia e importância dos estragos

Os estragos associados a *A. lineatella* são provocados pelas larvas, visto que estas se alimentam de folhas novas, dos ramos tenros e dos frutos (Reil *et al.*, 1981). A primeira geração causa estragos diretos nos rebentos novos, provocando a murchidão dos lançamentos que acabam por secar. As larvas (Figura 10.5) da segunda geração causam estragos no fruto uma vez que se alimentam do endocarpo (Bárcia, 1981; Cañizo *et al.*, 1990). De acordo com os últimos autores, dada a preferência da praga por rebentos novos, o ataque de *A. lineatella* pode ser muito prejudicial em viveiros e plantações novas, pois pode levar a uma má formação da planta e retardar o início da entrada em produção.



Figura 10.5 - Larva de *Anarsia lineatella*

Fatores de limitação natural

A comunidade de inimigos naturais inclui espécies de parasitoides tais como *Apanteles emarginatus* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae) e *Elasmus flabellatus* (Fonscolombe) (Hymenoptera: Braconidae) (Sarto *et al.*, 1995). Os predadores generalistas como os coccinélídeos, sirfídeos, crisopídeos, antocorídeos, aranhas e as formigas podem também ter um papel importante na limitação natural da praga pelo que devem ser protegidos.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

A estimativa de risco deste inseto compreende a observação visual de órgãos atacados, observando 4 rebentos e 4 frutos por árvore em 50 árvores representativas da parcela, sendo que se

considera que se atingiu o nível económico de ataque quando 1 a 5% dos órgãos se encontra atacados (Anónimo, 2012). A deteção dos adultos em campo é feita através da instalação de armadilhas do tipo delta com feromona específica (Figura 10.6) para atrair os machos. A instalação de três armadilhas numa área aproximada de 2 ha permitirá acompanhar a curva de voo e determinar o momento ótimo para o tratamento fitossanitário. García Marí e Ferragut (2002), para o pessegueiro, indicam que o nível económico de ataque se atinge com um nível de capturas semanais de 7 a 10 indivíduos em armadilhas tipo delta.

Os valores apresentados são os indicados na bibliografia para o caso do pessegueiro, podendo servir de referência para a amendoeira. Contudo, é de realçar que os valores do nível económico de ataque deverão ser sempre ponderados tendo em consideração diferentes fatores dos quais a produção estimada é o mais importante.



Figura 10.6 - Armadilhas do tipo delta com feromona específica para captura de *Anarsia lineatella* e *Grapholita molesta*

Meios de luta

Em luta química, o tratamento que usualmente se faz durante o inverno com óleo de verão apresenta alguma ação contra as larvas contribuindo desta forma para a redução das suas populações. Alguns autores recomendam efetuar um tratamento fitossanitário ainda no inverno, no período de pré-floração de forma a atuar contra esta fase larvar, ainda que a sua eficácia seja limitada (García Marí e Ferragut, 2002). Ao longo do ano, pode ser feito tratamento logo após da eclosão dos ovos de cada geração, encontrando-se disponível as substâncias ativas deltametrina e tiaclopride. Em meios de produção sustentáveis pode também recorrer-se ao tratamento com *Bacillus thuringiensis* ou à aplicação do método da confusão sexual contra adultos. A aplicação de caulino pode também ter efeito fagoinibidor e reduzir as populações da praga (Marcotegui *et al.*, 2015). Como complemento pode recorrer-se ao corte e à queima dos rebentos e frutos atacados.

10.4. *Grapholita molesta* (Busck, 1916)

Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é também conhecida como borboleta-oriental. É originária da China, posteriormente passou para a América e mais tarde chegou à Europa, onde tem uma grande importância económica especialmente na região Mediterrânica. Este lepidóptero ataca e vive na amendoeira entre outras espécies de árvores frutíferas,

como a ameixeira, pereira, macieira, nespereira tendo maior incidência no pessegueiro (García Marí e Ferragut, 2002; Nunes *et al.*, 2003).

Biologia

G. molesta passa por quatro estados de desenvolvimento (ovo, larva, pupa e adulto) para completar o ciclo biológico. A forma adulta é uma borboleta com asas anteriores de cor cinza-escura com uma linha curva branca, podendo medir entre 10 a 15 mm de envergadura (García Marí e Ferragut, 2002). Os ovos são muito pequenos, medindo entre 0,7 e 1,0 mm de diâmetro, de forma redonda, ligeiramente convexos e esbranquiçados. As posturas são isoladas e difíceis de observar a olho nu, encontram-se na página inferior de folhas novas, nos rebentos novos perto das axilas e nos frutos (García Marí e Ferragut, 2002). As larvas são pequenas, de cor branca-acinzentada e com cabeça preta, porém, quando completamente desenvolvidas, apresentam uma cor branca-rosada e a cabeça escura, podendo medir entre 7 e 14 mm de comprimento. *G. molesta* entra em diapausa sob a forma larvar num casulo sedoso que a protege. Este pode encontrar-se nas fendas das cascas dos troncos ou ramos, nas axilas dos ramos, em folhas que ficaram na árvore, na base do pedúnculo do fruto, ou em detritos no solo sob a projeção da copa (García Marí e Ferragut, 2002). Na primavera passa a pupa e depois aparecem os adultos, estes só são ativos com temperaturas acima de 16°C

(Grasselly *et al.*, 1997; Hernández *et al.*, 2002), o que acontece mais regularmente a partir de abril. As fêmeas da primeira geração voam ao anoitecer e fazem as posturas nas folhas situadas no extremo dos rebentos novos (García Marí e Ferragut, 2002). Os ovos eclodem ao fim de 7-14 dias e as larvas recém-eclodidas penetram nos ramos tenros e na zona de entrada aparecem umas gotas de seiva cristalizada que nos indica o local de entrada da lagarta (Cañizo *et al.*, 1990). O desenvolvimento larvar demora 20-25 dias e as larvas abrem galerias descendentes de vários centímetros de comprimento nos ramos. A larva, quando completamente desenvolvida, abandona a galeria e refugia-se na terra, nos ramos ou no tronco para pupar. Em finais de maio emergem os adultos da segunda geração, que atacam ramos e frutos, e a partir desta geração sucedem-se outras de forma ininterrupta.

G. molesta apresenta até cinco gerações anuais e o pico populacional dos adultos ocorre normalmente em meados de maio, meados de julho e finais de agosto.

Sintomatologia e Importância dos estragos

Os estragos na amendoeira são causados pelos ataques das larvas da primeira e segunda geração aos rebentos novos, que os destroem e secam (García Marí e Ferragut, 2002). Em plantas de viveiros e plantações novas pode ser muito prejudicial, uma vez

que pode levar à má formação e crescimento deficiente. A primeira geração causa estragos nos rebentos novos, uma vez que se alimenta dos primórdios foliares e depois penetram na medula, abrem galerias longitudinais descendentes de vários centímetros, podendo uma só larva destruir vários rebentos. Mais tarde surge outra geração que além dos rebentos novos pode atacar também os pequenos frutos. Outras gerações se seguem e normalmente estas atacam mais os frutos, causando não só queda prematura mas também o fraco desenvolvimento e depreciação dos mesmos. O ponto de entrada das larvas favorece o crescimento do fungo *Monilia laxa* que contribui para o apodrecimento do fruto.

Fatores de Limitação natural

Entre os principais inimigos naturais de *G. molesta* destacam-se parasitoides do género *Ascogaster*, que atacam as larvas, e do género *Trichogramma*, que atacam os ovos. Também bactérias da espécie *Bacillus thuringiensis* e fungos da espécie *Beauveria bassiana* têm sido isolados a partir de larvas de *G. molesta*.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

A forma mais eficaz de detetar este inseto em campo é através da instalação de armadilhas do tipo delta com feromona específica (Figura 10.6, Figura 10.7), que atrairá os machos. A instalação de

três armadilhas numa área aproximada de 2 ha permitirá acompanhar a curva de voo, fazer estudos de densidade populacional, mapear as zonas de ocorrência da espécie, determinar os padrões de dispersão, recomendar a aplicação atempada de tratamentos fitossanitários e quantificar a eficácia desses tratamentos (Sexton e Il'ichev, 2000).



Figura 10.7 - Pormenor de captura de adulto de *Grapholita molesta* em armadilhas tipo delta

Meios de luta

A aplicação de inseticidas, deltametrina e tiaclopride, deve ser feita contra as larvas recém-eclodidas e antes que estas entrem nos frutos. O limiar para efetuar o tratamento é a captura de 10 a 15 indivíduos adultos/armadilha/semana e 3% dos rebentos atacados e deve ser feito 2 a 4 dias após ter sido contabilizado este número em campo.

Em alternativa, a técnica de confusão sexual demonstrou-se muito eficaz na captura dos machos desta espécie. Implica colocar um

número elevado de difusores por área de amendoal; estes libertam feromona e alteram o comportamento dos machos, que não conseguem localizar as fêmeas e reduz-se, assim, o número de acasalamentos (Nuñez e Scatoni, 2009). A aplicação de *Bacillus thuringiensis* pode ser uma solução em amendoais em modo de produção biológico.

10.5. *Capnodis tenebrionis* (L.) – Carochão-negro (adultos) ou cabeça-de-prego (larvas)

Capnodis tenebrionis (L.) (Coleoptera: Buprestidae) é uma praga importante das prunóideas (damasqueiros, pessegueiros, ameixeiras, cerejeiras, amendoeiras).

Biologia

O ciclo de vida de *C. tenebrionis* demora em média dois anos (García Marí e Ferragut, 2002). No início da primavera, os adultos fazem as posturas junto ao colo da árvore ou na superfície do solo. Dos ovos, que são de cor esbranquiçada, emerge uma larva ápada, com mandíbulas negras e cabeça achatada, que se desloca no solo até penetrar nas raízes, onde se alimenta. A larva passa por quatro estados de desenvolvimento que se prolongam durante dois anos e atingem o desenvolvimento máximo de junho a agosto ao qual se segue o estado de pupa (Sequeira, 2009). Durante o verão, de agosto a setembro, emergem adultos, que se

alimentam e hibernam durante o inverno e, na primavera seguinte entram em atividade, acasalam e fazem novas posturas desde meados de março a meados de abril. Os adultos são de cor negra e cinzenta, a extremidade abdominal é pontiaguda, a cabeça é larga e medem entre 15 a 27 mm, sendo as fêmeas maiores do que os machos (Sequeira, 2009).

Sintomatologia e importância dos estragos

Quer os adultos quer as larvas deste inseto podem causar estragos de grande importância. Nos adultos, os estragos resultam da sua alimentação. Na primavera e verão, os adultos dirigem-se para a copa das árvores onde consomem pecíolos das folhas e gomos tenros e originam desfoliações (García Marí e Ferragut, 2002). Contudo, são as larvas que produzem estragos com maior importância. Os estragos que ocasionam resultam do facto de se alojarem em fissuras das raízes onde se alimentam durante todo o ano e perfuram a madeira em direção ao colo, formando galerias com serrim, que em ataques intensos podem originar a morte da árvore (García Marí e Ferragut, 2002; Sequeira, 2009). As árvores atacadas por este inseto ficam mais suscetíveis ao ataque de outras pragas como sejam os escolitídeos, contribuindo desta forma para o declínio do pomar (García Marí e Ferragut, 2002).

Fatores de limitação natural

Os inimigos naturais são raros embora se possam destacar as formigas, que podem contribuir para a redução de indivíduos pois recolhem ovos e larvas recém-eclodidas e as aves tais como os gaios ou os corvos, que consomem adultos, contribuindo desta forma para um decréscimo das populações (Mendel, 2015). As condições e as práticas culturais que ocorrem na plantação podem criar condições mais ou menos favoráveis para o desenvolvimento das populações desta praga (García Marí e Ferragut, 2002).

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

Os adultos podem ser monitorizados através da observação visual da sua presença na copa da árvore ou através da realização de uma técnica de pancadas. A presença de larvas ou ninfas pode ser observada através da colheita e crivagem de amostras de solo.

Meios de luta

As árvores muito atacadas devem ser arrancadas e queimadas no verão tendo o cuidado de recolher e queimar as raízes principais e parte inferior do tronco das plantas (García Marí e Ferragut, 2002). Estes autores recomendam também a colocação de um plástico à volta do colo da árvore que não permite a postura junto

ao tronco e evita que as posturas ao eclodirem alcancem as raízes. É recomendado também a rega, uma vez que revigora as plantas e evita as posturas.

A utilização de nematodes entomopatogénicos do género *Steinernema* pode ser uma forma de luta contra *C. tenebrionis*. Os juvenis deste nematode infetam as larvas de *C. tenebrionis*, multiplicam-se no seu interior e acabam por causar a sua morte.

Quanto à luta química, a aplicação de inseticidas (p.e., clorpirifos 75-100 g de substância ativa/ha) sobre o tronco deve ser efetuada em meados da primavera sobre os adultos hibernantes ou no outono, antes dos adultos hibernarem. A aplicação de inseticidas deve ser feita após a monitorização dos adultos. A luta sobre as larvas deve ser feita através da aplicação de inseticida dirigida ao solo, à volta do tronco da árvore (num raio de 1,0-1,5 m).

10.6. Ácaros tetraniquídeos

Na amendoeira são conhecidas sobretudo duas espécies de ácaros tetraniquídeos (Arachnida: Tetranychidae), *Tetranychus urticae* Koch, o aranhaço-amarelo, e *Panonychus ulmi* (Koch), o aranhaço-vermelho, que causam estragos devido ao seu elevado potencial biótico que gera elevadas populações em curtos períodos. Estas espécies têm uma distribuição mundial e em particular em zonas quentes e secas (Helle e Sabelis, 1985).

Biologia

Aranhijo-amarelo: As fêmeas hibernam em reentrâncias da casca do tronco, na folhada do solo ou em plantas espontâneas que permaneçam no amendoal durante o inverno. Nesta fase, deixam de se alimentar e de fazer posturas de ovos. A hibernação é estimulada pelo fotoperíodo mais curto, temperaturas baixas e menor quantidade de alimento. Os machos não hibernam e são mais pequenos do que as fêmeas. Na primavera, as fêmeas reiniciam a postura dos ovos, que é feita nas folhas. Os juvenis fazem três mudas e concentram-se nas zonas mais centrais da árvore. O ciclo reprodutivo é rápido durante o tempo quente (entre junho e setembro em que as temperaturas rondam os 30-32°C), ou seja, pode ocorrer em 8-12 dias e numa estação ocorrem 8 a 10 gerações. Cada fêmea põe em média 90-100 ovos (com cerca de 0,13 mm de diâmetro, globulares e translúcidos) durante um período de 30 dias e portanto o número de ácaros pode aumentar muito rapidamente durante o verão. Dos ovos eclode uma larva, verde-pálida e com seis patas, e daí desenvolve-se uma ninfa, verde-pálida e com manchas negras e oito patas. A fêmea adulta mede 0,6 mm de comprimento, é de cor verde-pálida e amarela-esverdeada com duas manchas negras e pelos longos na parte dorsal do corpo. As fêmeas hibernantes são vermelhas-alaranjadas (UC IPM Pest Management Guidelines, 2016).

Aranhijo-vermelho: esta espécie hiberna no estado de ovo na base dos gomos, fendas ou feridas na casca do tronco. Os ovos

são vermelhos com um pedúnculo fino no centro e os ácaros recém-eclodidos são verdes, mas à medida que se alimentam, tornam-se vermelhos. Têm manchas brancas na base dos longos pelos situados na parte dorsal do abdômen. Esta espécie tem 5 a 10 gerações por ano.

Sintomatologia e importância dos estragos

Em resultado da alimentação dos ácaros nas folhas de amendoeira, estes provocam um esvaziamento celular com conseqüente redução da atividade fotossintética e enfraquecimento geral das plantas. Nas folhas os sintomas surgem na forma de manchas amarelas-pálidas, esbranquiçadas e prateadas. À medida que a infestação se torna mais severa, as folhas ficam acastanhadas e mais frágeis e podem cair prematuramente. Em particular, uma das evidências da ocorrência de aranhão-amarelo na planta é também a cobertura de algumas estruturas vegetais, tais como por exemplo, folhas, com uma teia (Khan *et al.*, 2009). Um ataque severo em plantas jovens pode causar-lhes a morte, e em plantas adultas ocorre uma perda de vigor e quebras quantitativas e qualitativas de produção, afetando ainda a floração do ano seguinte.

Fatores de limitação natural

Os ácaros têm, em cada região, um complexo de predadores que pode contribuir para a redução das suas populações. Os mais eficazes são ácaros predadores da família Phytoseiidae, como como por exemplo da espécie *Phytoseiulus persimilis* Evans, embora seja necessário fazer largadas em campo para um combate mais eficaz uma vez que a espécie tem um intervalo de atuação muito limitado (Górski e Eajfer, 2003). Também joaninhas das espécies *Stethorus punctillum* (Weise) e *Coccinella septempunctata* L. são importantes predadores de ácaros (Górski e Eajfer, 2003; Silvi e Singh, 2014). Outros grupos tais como antocorídeos (*Orius* spp.), larvas de crisopídeos, trips, estafilínídeos e larvas de cecidomídeos compõem a comunidade de inimigos naturais que podem atuar contra os ácaros.

As condições em que as plantas se desenvolvem podem afetar as populações de tetraniquídeos, nomeadamente a temperatura e humidade que se faz sentir no pomar. É também conhecido o efeito estimulante para estas pragas de algumas práticas culturais como sejam por exemplo as adubações azotadas em excesso e a aplicação de pesticidas com elevada toxicidade para a fauna auxiliar. De uma maneira geral devem criar-se condições para que os inimigos naturais tenham condições para se desenvolver contribuindo assim para uma limitação natural de tetraniquídeos.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

Aranhiço-amarelo: a monitorização das populações de aranhão-amarelo deve ser efetuada semanalmente entre junho a finais de agosto. Em finais de agosto, os ácaros começam a migrar para fora das zonas da copa e a dar início à hibernação. Se for um período de carência de água, as observações devem ser mais frequentes uma vez que a árvore fica mais suscetível aos ácaros.

Aranhiço-vermelho: Deve-se fazer a monitorização dos amendoais uma vez por semana ao longo do período de produção começando quando ocorre o intumescimento dos gomos.

Para fazer a estimativa de risco, em cada amendoal, selecionar 50 árvores e colher 2 folhas aleatoriamente em cada uma. Examinar ambas as páginas das folhas à lupa e procurar adultos e ovos. O nível económico de ataque atinge-se quando 50-60% das folhas estão ocupadas por aranhaços.

Meios de luta

Reduzir o stress hídrico, uma vez que esta condição torna as árvores mais suscetíveis aos ácaros, controlar as fertilizações, em especial as azotadas, e criar condições para o desenvolvimento dos inimigos naturais.

A luta química é feita através da aplicação de acaricidas, que deve ser feita após a monitorização dos adultos.

10.7. Afídeos

A amendoeira pode ser atacada sobretudo por três espécies de afídeos (Hemiptera: Aphididae): *Myzus persicae* Sulzer, *Brachycaudus amygdalinus* (Shouteden) e *Brachycaudus helichrysi* Kalt.

Biologia

Numa população de afídeos podem-se encontrar adultos ápteros (sem asas) e alados (com asas). Em *M. persicae*, a forma áptera é de cor geralmente verde e tem antenas mais pequenas do que o corpo, mede entre 1,7 a 2,0 mm de comprimento; a forma alada tem cabeça e tórax acastanhados a negro e o abdómen tem uma grande placa dorsal, mede entre 1,8 a 2,1 mm.

Em *B. amygdalinus*, a forma áptera é de cor verde pardo, o tórax tem bandas negras e os sifões são curtos; a forma alada tem cabeça e tórax negros, o abdómen é verde e, na parte central, amarelo

Em *B. helichrysi* a forma áptera é de cor verde e tem sifões curtos; a forma alada tem a cabeça e o tórax negro e o abdómen negro.

Todas as espécies hibernam na fase de ovo, nas rugosidades da casca. A eclosão dá-se no início da Primavera e as ninfas dão origem aos adultos. A partir de abril desenvolvem-se as várias gerações que os afídeos apresentam normalmente. No final do período de crescimento, em geral, dá-se a migração ou redução da atividade dos afídeos.

Sintomatologia e Importância dos estragos

Os afídeos atacam os lançamentos mais jovens e as folhas, de que resulta o enrolamento e deformações, com entrenós muito curtos (Figura 10.8). Um ataque forte pode dar lugar a redução da produção. O ataque pode ser ainda mais pernicioso pois os afídeos podem atuar como vetores de vírus que potenciam os estragos causados pelos afídeos.

Fatores de limitação natural

Há vários grupos de inimigos naturais dos afídeos, nomeadamente joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), moscas-das-flores ou sirfídeos (Diptera: Syrphidae), crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), parasitoides (Hymenoptera: Braconidae), e fungos entomopatogénicos (van Emden *et al.*, 1969). Muitos são predadores generalistas, consumindo afídeos e outros insetos, mas faltam dados quantitativos sobre a influência dos inimigos naturais nos afídeos. Também as práticas culturais podem

desempenhar um papel importante. Práticas que favoreçam crescimentos em excesso de uma forma geral, promovem os ataques de afídios.



Figura 10.8 - Sintomatologia caraterística de ataque de afídios

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

Deve fazer-se a observação visual de 100 raminhos, à razão de dois por árvore em 50 árvores consideradas representativas da parcela e avaliar a percentagem da taxa de ocupação. Realizar tratamento quando cerca de 20% dos raminhos estão infestados.

Meios de luta

A luta química é feita através da aplicação de inseticidas, que deve ser feita após a monitorização dos adultos.

10.8. *Zeuzera pyrina* L. – Zeuzera

Zeuzera pyrina (Lepidoptera: Cossidae) é também conhecida por broca da madeira e praga leopardo (García Marí e Ferragut, 2002). *Z. pyrina* é uma das pragas mais temidas, pois as larvas causam estragos em várias árvores de fruto (macieira, pereira, aveleira, amendoeira, oliveira e castanheiro). *Z. pyrina* aparece esporadicamente, estando espalhada por toda a Europa e foi introduzida na América do Norte.

Biologia

As larvas de *Z. pyrina* alimentam-se dos ramos primários ou secundários da árvore, e as galerias escavadas na madeira apresentam uma secção circular (García Marí e Ferragut, 2002; Grasselly e Duval, 1997).

Z. pyrina apresenta dimorfismo sexual acentuado, nomeadamente nas antenas, que são do tipo filiforme nas fêmeas e bipectinadas nos machos, estes são ligeiramente mais pequenos medindo cerca de 4 cm de comprimento e as fêmeas 6 cm. A cor do corpo dos adultos é comum nos dois sexos, tendo as asas brancas e tórax branco amarelado com pontuações azuis metálicas, tanto no

tórax como nas asas (Cañizo *et al.*, 1990; García Marí e Ferragut, 2002).

Trata-se de um inseto com hábitos noturnos, pode completar o ciclo biológico no período de um ou dois anos, passando pelos diferentes estádios de ovo, larva, pupa e adulto, com uma geração anual nas zonas mais quentes e, nas zonas mais frias, uma geração de dois em dois anos (Cañizo *et al.*, 1990; García Marí e Ferragut, 2002). A postura dos ovos ocorre no verão, é feita de forma agrupada, em número variável e em locais protegidos, tais como fissuras, galerias antigas e feridas das árvores. Os ovos apresentam uma cor amarela a rosa salmão. Passado o período de incubação, que demora uma a três semanas, dependendo das temperaturas, ocorre a eclosão dos ovos. As larvas neonatas dirigem-se para as partes altas da planta, entrando nos lançamentos perto das axilas das folhas e outros órgãos jovens como os ramos novos, sendo as galerias formadas no sentido ascendente. A larva, depois de uma certa dimensão (6 cm), migra para ramos mais grossos de forma a completar o ciclo. Nesta fase, apresentam uma cor amarela com pontuações negras. Esta espécie passa o inverno sob a forma de larva e na primavera reinicia a sua atividade, escavando de forma ascendente uma galeria. Ao alcançar o completo desenvolvimento, a larva inverte o sentido de perfuração e antes de pupar, limpa a galeria, expulsando a serradura e os excrementos. Normalmente este inseto pupa perto do orifício de saída, onde a exúvia pode ficar

retida quando o adulto eclode. Dependendo das condições climáticas nem todas as larvas finalizam o seu desenvolvimento na primavera seguinte, havendo uma outra percentagem que só passa a adulto no ano seguinte (García Marí e Ferragut, 2002).

Sintomatologia e Importância dos estragos

Os estragos causados por *Z. pyrina* podem ser observados na parte terminal das plantas atacadas, nos lançamentos novos, uma vez que estes secam a partir do ponto de penetração, sendo ainda visível no local a acumulação de serrim e excrementos. Desta forma, *Z. pyrina* pode conduzir à debilidade da árvore, o que no caso de pomares novos pode obrigar a uma reformulação do sistema de condução. Em casos extremos provoca a morte da árvore (García Marí e Ferragut, 2002; Cañizo *et al.*, 1990).

Fatores de limitação natural

As larvas podem ser infetadas pela bactéria *B. thuringiensis* ou pelo fungo *B. bassiana*.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

Instalação de 3 armadilhas tipo funil com feromona específica (Figura 10.10) em cerca de 2 ha de amendoal.

Meios de luta

Podem eliminar-se algumas larvas através da introdução de um arame através das galerias existentes nos troncos e até se atingirem as larvas. A luta química é feita através da aplicação de inseticidas e deve incidir nas árvores afetadas.



Figura 10.9 - Armadilha tipo funil com feromona específica utilizada na captura de *Zeuzera pyrina* e *Cossus cossus*

10.9. *Cossus cossus* L

Cossus cossus (Lepidoptera: Cossidae), broca-do-tronco ou broca-vermelha, é uma praga que pode ter alguma importância em prunoideas, choupo e algumas variedades de pereira (Mari *et al.*, 1994; Planes *et al.*, 1995; Cañizo *et al.*, 1990).

Biologia

As larvas de *C. cossus* atacam sobretudo os troncos (García Marí e Ferragut, 2002; Grasselly e Duval, 1997). As galerias escavadas

na madeira pelas larvas apresentam uma secção elíptica. Os adultos têm cor cinzenta, com muitos pelos, podem medir 8 cm de comprimento, sendo o tamanho semelhante ao das larvas do último instar. O ciclo de vida de *C. cossus* é muito parecido ao de *Z. pyrina* (García Marí e Ferragut, 2002). *C. cossus* aparece na primavera/verão e necessita de um ou dois anos para completar o seu ciclo, estando dependente das condições climáticas (García Marí e Ferragut, 2002; Cañizo *et al.*, 1990). Os adultos realizam voos noturnos durante todo o Verão. A fêmea deposita os ovos (amarelos escuros com riscas pretas) agrupados nas fendas dos troncos, de preferência nas partes baixas das árvores (García Marí e Ferragut, 2002). Após 10 - 15 dias eclodem as larvas que, enquanto jovens, têm tendência a viver em grupo nas galerias construídas no tronco da árvore afetada (Planes *et al.*, 1995). As larvas jovens são de cor rosada tornando-se mais escuras à medida que vão envelhecendo. O ventre é ligeiramente amarelado e a cabeça é preta apresentando fortes mandíbulas (Cañizo *et al.*, 1990). Depois de passar o Inverno as larvas dispersam-se aprofundando as galerias iniciais, estas segregam uma substância aromática com a qual amolecem o lenho tornando mais fácil a escavação, que juntamente com o pó da madeira se transforma numa massa avermelhada. A sua presença pode ser detetada pelos orifícios grossos junto à base dos ramos ou do colo do tronco. No fim do seu desenvolvimento, as larvas podem medir até 10 cm de comprimento, constroem um casulo e pupam (aproximadamente um mês) na primavera do ano seguinte ou daí

a mais um ano, aparecendo os adultos novamente no verão (García Marí e Ferragut, 2002; Cañizo *et al.*, 1990).

Sintomatologia e importância dos estragos

Ao fazerem galerias no interior dos ramos, vão fazer com que as árvores atacadas por *C. cossus* mostrem uma depreciação vegetativa progressiva (Cañizo *et al.*, 1990), podendo levar ao ataque de outras pragas como escolítideos. Uma vez que as galerias que originam são de sentido retilíneo e ascendente, na base das galerias podem observar-se excrementos e serrim originados pela ação deste inseto (García Marí e Ferragut, 2002). Os estragos são muito mais importantes em plantações jovens podendo levar à morte da planta.

Monitorização em campo, estimativa do risco e nível económico de ataque

Instalação de 3 armadilhas tipo funil com feromona específica (Figura 10.10) em cerca de 2 ha de amendoal.

Meios de luta

As plantas que se encontram em boas condições vegetativas de uma maneira geral são menos atacadas ou resistem melhor ao ataque da praga. A luta química é feita através da aplicação de inseticidas.

10.10. Referências Bibliográficas

Almacellas, J. e Marín, J.P. (2011). Control de plagas y enfermedades en el cultivo del almendro. *Vida Rural*, 1/Septiembre/2011, 68-74.

Amaro, P. (2003). *A Protecção Integrada*. Lisboa, ISA/Press.

Anónimo (2012). *Anársia – Anarsia lineatella*, Zeller. Ficha Técnica N°2/EACB/2012. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

Bárcia, M. (1981). *Principais Pragas do Pessegueiro*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Sector de Patologia e Sanidade Vegetal.

Cañizo, J. A.; Moreno e R., Garijo, C. (1990). *Guia Pratica de Plagas*. Madrid, Ediciones del Mundi-Prensa.

Chaves, J. A. S. (1992). *Inimigos das culturas*. Lisboa, 2ª Edição. Ministério da Agricultura.

García Marí, F., Ferragut, F., 2002. *Plagas Agrícolas*, 3ª Edición. Espanha, M.V. Phytoma-España S.L.

Górski, R. e Eajfer, B. (2003). Control of red spider mite on indoor crops using the ladybird *Stethorus punctillum*. *Ochrona Roslin*, 47:10-11.

Grasselly, C. e Duval, H. (1997). *L'amandier*. Paris, CTIFL.

Gullan, P.J. e Cranston, P.S. (2010). *The Insects – an Outline of Entomology*. 4ª Edição. Chichester, Willey-Blackwell.

Helle, W. e Sabelis, M.W. (1985). *Spider mites: their biology, natural enemies and control*, vol. 1B, pp. 211- 245. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

Hernández, D.M.S. e Moreno, M.P. (2002). *El Cultivo del Almendro*. Madrid, Ed. Mundi-Prensa.

Khan, I.; Khalil, S.K.; Fazal-i-Wahid; Khattak, S.U.K. e Saeed, A. (2009). Efficacy of miticides against two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, infesting three almond varieties. *Pakistan Journal of Zoology*. 41, 445 - 453.

Liotta, G. e Maniglia, G. (1994). Variations in infestations of the almond tree in Sicily in the last fifty years. *Acta Horticulturae* 373, 277 - 285.

Marcotegui, A.; Sánchez-Ramos, I.; Pascual, S.; Fernández, C.; Cobos, G.; Armendáriz, I.; Cobo, A. e González-Núñez, M. (2015). Kaolin and potassium soap with thyme essential oil to control *Monosteira unicostata* and other phytophagous arthropods of almond trees in organic orchards. *Journal of Pest Science*, 88, 753-765.

Mendel (2015) -
http://www.agri.huji.ac.il/mepests/pest/Capnodis_tenebrionis/
(consultado em 01/02/2017)

Nunes, J.L.S.; Farias, R.M.; Guerra D.S.; Grasselli, V. e Marodini, G.A.B. (2003). Flutuação populacional e controle da mariposa oriental (*Grapholita molesta* Busck, 1916) em produção convencional e integrada de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 25, 227 - 228.

Núñez, S. e Scatoni, I. (2009). *Manual de manejo de plagas y enfermedades en frutales de carozo (avances)*. Canelones, Uruguay, INIA Las Brujas.

Planes, S. e Carrero, J.M. (1995). *Plagas del Campo*. Barcelona, 12ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa.

Pereira, J.A.; Pereira, S.; Armendáriz, I. e Bento, A. (2008). *Ciclo biológico e estragos associados a monosteira, Monosteira unicostata (Mulsant & Rey, 1852), em amendoeira, no Planalto Mirandês*. Actas do I Encontro Nacional de Produção Integrada / VIII Encontro Nacional de Proteção Integrada. Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, 20 e 21 Novembro de 2008, 225-231p.

Reil, W.O.; Johnson, T.W.; Profita, J.C.; Davis, C.S.; Hendricks, L.C. e Rough, D. (1981). Monitoring peach twig borer in almonds with sex pheromone traps. *California Agriculture*. 35, 19 - 21.

Russo, A.; Siacaro, G. e Spampinato, R.G. (1994). Almond pests in Sicily. *Acta Horticulturae*. 373, 309 - 315.

Sánchez-Ramos, I.; Pascual, S.; Fernández, C.; Marcotechi, A. e González-Núñez, M. (2015). Effect of temperatura on the survival and development of the immature stages of *Monosteira unicostata*

(Hemiptera: Tingidae). *European Journal of Entomology*, 112, 664-675.

Santos, S.A.P.; Santos, C.; Silva, S.; Pinto, G.; Torres, L.M. e Nogueira, A.J.A. (2013). The effect of sooty mold on fluorescence and gas exchange properties of olive tree. *Turkish Journal of Biology*. 37, 620-628.

Sarto, V.; Torá, R.; Sastre, C. e Baltilori, L. (1995) *L'Anarsia del presseguer Anarsia lineatella Zell. Departament d' Agricultura, Ramaderia i Pesca*. Manresa, Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries.

Scudder, G.G.E. (2012). *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae) Established in North America, with a Key to the Genera of Tingidae in Canada. *Entomologica Americana*. 118, 295-297.

Sequeira, M. (2009). *Carocho negro (Capnodis tenebrionis L.) Contributo para o combate do carocho negro nos cerejais da Beira interior*. Castelo Branco, Direção Geral da Agricultura e Pescas do Centro. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Sexton, S.B. e Il'ichev, A.L. (2000). Pheromone mating disruption with reference to oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck). (Lepidoptera: Tortricidae) literature review. *General and Applied Entomology*. 29, 63-68.

Sirvi, S.L. e Singh, R.N. (2014). Biology and predation potential of *Coccinella septempunctata* L. against *Tetranychus urticae* (Koch). *Indian Journal of Entomology*. 76, 25-28.

Torres, L.M. (2007). Manual de Protecção Integrada do Olival. Viseu, João Azevedo Editor.

UC IPM Pest Management Guidelines: Almond, 2016 - <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r3400211.html> (consultado a 03/02/2017).

van Emden, H.F.; Eastop, V.F.; Hughes, R.D. e Way, M.J. (1969). The ecology of *Myzus persicae*. *Annual Review of Entomology*. 14: 197-270.



Centro Nacional de Competências
dos Frutos Secos

A Associação CNCFS é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Tem como objeto promover o desenvolvimento do setor dos frutos secos em Portugal, nomeadamente: a castanha, a amêndoa, a noz, a avelã, a alfarroba e o pistácio, pela via do reforço da investigação, da promoção da inovação e da transferência e divulgação do conhecimento.