

Coccinelídeos associados ao olival português e sua importância na protecção contra a cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier)

Sónia A.P. Santos¹, Fátima Gonçalves², Fernando Rei³, Armando Raimundo⁴ & Laura Torres²

¹ CIMO/Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, saps@ipb.pt

² CITAB/Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, ltorres@utad.pt, mariafg@utad.com

³ ICAM/Universidade de Évora, 7000-554 Évora, frei@uevora.pt

⁴ Praceta de Santa Catarina nº 97, 7000-830 Évora, armando.raimundo@netvisao.pt

Resumo

Os coccinelídeos são um dos grupos de insectos predadores mais importantes nos ecossistemas agrícolas e, no olival, são dos principais inimigos da cochonilha-negra, *Saissetia oleae*. Neste trabalho indicam-se as espécies de coccinelídeos identificadas em olivais localizados nas principais regiões olivícolas portuguesas (Alto Alentejo, Trás-os-Montes e Beira Interior Norte) e analisa-se o papel das espécies consideradas de maior importância na limitação natural da cochonilha-negra. Os dados apresentados obtiveram-se em 1999 e 2000 e entre 2002 e 2004, por amostragem, através da técnica das pancadas, realizada semanal ou quinzenalmente. As populações de cochonilha-negra amostraram-se quinzenalmente, em 2002 e 2003, através da observação de cinco amostras de 160 folhas provenientes de dez árvores, em dois olivais de Trás-os-Montes. A importância dos coccinelídeos como potenciais predadores de cochonilha-negra foi avaliada quer através do estabelecimento de correlações entre a abundância de coccinelídeos e a abundância dos diferentes estados de desenvolvimento da praga, quer através da detecção de vestígios de cochonilha-negra no intestino dos coccinelídeos por métodos serológicos (ELISA-indirecto). No total, identificaram-se 28 espécies de coccinelídeos, das quais *Chilocorus bipustulatus*, *Scymnus (Pullus) mediterraneus*, *Scymnus (Pullus) subvillosus*, *Scymnus (Scymnus) interruptus* e *Rhyzobius chrysomeloides* foram as espécies mais representativas no total dos olivais estudados. Relativamente à predação de cochonilha-negra, o segundo estado ninfal foi o que apresentou maior número de correlações estatisticamente significativas com quatro das cinco espécies de coccinelídeos estudadas, sendo potencialmente o estado de desenvolvimento

mais predado. Por outro lado, os resultados obtidos através dos testes ELISA permitiram indicar oito espécies de coccinélidos (*C. bipustulatus*, *E. quadripustulatus*, *S. mediterraneus*, *N. bisignatus*, *S. subvillosus*, *S. apetzi*, *S. interruptus* e *R. chrysomeloides*) como potenciais predadores de cochonilha-negra. Os resultados obtidos apontam para o grande interesse destes insectos na limitação natural da cochonilha-negra no olival.

Palavras-chave: oliveira, coccinélidos, cochonilha-negra, limitação natural, ELISA.

Abstract

Title: Coccinellids associated to Portuguese olive groves and their role in the natural control of the black scale.

In the olive grove, coccinellids are important predaceous insects and are considered amongst the main natural enemies of the black scale, *Saissetia oleae*. In this paper coccinellid species collected in olive groves from the main Portuguese olive production regions (Alto Alentejo, Trás-os-Montes and Beira Interior Norte) are presented and their role in the natural control of the black scale is analyzed. Coccinellid sampling was done in 1999 and 2000 and between 2002 and 2004 by the beating technique on a weekly or fortnightly basis. For the black scale sampling, five samples derived from ten randomly selected trees were collected, giving a total of 160 leaves per sample; sampling occurred on a fortnightly basis, in two olive groves, during 2002 and 2003. The role of coccinellids as potential predators of the black scale was evaluated by correlating the coccinellid abundance with the abundance of the different developmental stages of the pest and also by detecting black scale remains in the gut of coccinellid specimens using serological methods (ID-ELISA). A total of 28 coccinellid species were identified, being *Chilocorus bipustulatus*, *Scymnus (Pullus) mediterraneus*, *Scymnus (Pullus) subvillosus*, *Scymnus (Scymnus) interruptus* and *Rhyzobius chrysomeloides* the five most representative species. The second nymphal stage of the black scale reached higher number of significant statistical correlations with four up to five coccinellid species studied, being potentially the most predated stage. On the other hand, ELISA tests indicated that eight coccinellid species (*C. bipustulatus*, *E. quadripustulatus*, *S. mediterraneus*, *N. bisignatus*, *S. subvillosus*, *S. apetzi*, *S. interruptus* e *R. chrysomeloides*) were potential predators of the black scale. These results show the great interest of coccinellids to the natural control of the black scale in the olive grove ecosystem.

Keywords: olive tree, coccinellids, black scale, natural control, ELISA.

Introdução

A cochonilha-negra é um insecto picador-sugador, partenogenético, que se alimenta de várias plantas cultivadas e espontâneas. Entre os seus hospedeiros preferidos destaca-se a oliveira, cuja distribuição geográfica acompanha. Os estragos causados às plantas são quer de natureza directa e resultam da alimentação e remoção de seiva, quer indirecta através da promoção do aparecimento de fumagina devido às abundantes meladas que produz (Passos-Carvalho et al., 2003).

No olival, os coccinélidos são dos principais grupos de predadores, quer devido à sua abundância, quer à diversidade em espécies e são considerados importantes inimigos naturais da cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Argyriou & Katsoyannos, 1977; Katsoyannos, 1985; Gonçalves et al., 2005; Santos, 2007). Contudo, e contrariamente ao que sucede com os parasitóides, são escassos os trabalhos que evidenciam esta importância. Na verdade, os predadores geralmente estão em contacto com a sua presa apenas durante um curto período de tempo (Powell et al., 1996), o que torna difícil a identificação de interacções predador-presa (Mills, 1997). Para ultrapassar esta dificuldade podem ser utilizadas técnicas indirectas, como: (1) o estabelecimento de sincronias sazonais entre dada espécie de predador e a praga (Kidd & Jervis, 1996), (2) a utilização de técnicas analíticas que permitam detectar vestígios de cochonilha-negra no intestino de coccinélidos, entre as quais o ensaio de imuno-adsorção ligado a enzima (ELISA) ou (3) a realização de experiências laboratoriais que permitam observar e quantificar o consumo de presas.

No presente trabalho indicam-se as espécies de coccinélidos identificadas no decurso de diversos estudos realizados nas principais regiões olivícolas portuguesas, referem-se as potencialmente mais interessantes neste ecossistema agrícola e discute-se o seu papel na limitação natural da cochonilha-negra.

Material e Métodos

Os dados apresentados obtiveram-se no decurso de diversos estudos realizados em 1999 e 2000 e entre 2002 e 2004 nas principais regiões olivícolas portuguesas: Alto Alentejo (Rei, 2004, 2006), Trás-os-Montes (Gonçalves et al., 2005; Santos, 2007) e Beira Interior Norte (Soares et al., 2005). Ao Alentejo corresponderam cinco olivais, três conduzidos em agricultura biológica e dois em regime convencional; a Trás-os-Montes corresponderam quatro olivais conduzidos em agricultura biológica, um em protecção integrada e três em regime convencional; à Beira Interior corresponderam três olivais em protecção integrada. As regiões/anos dos estudos foram: Alto Alentejo – Aviz: 1999, 2000 e 2003 e Portel: 2003, Trás-os-Montes – Mirandela e Alijó: 2002 e 2003 e Beira Interior Norte – Figueira de

Castelo Rodrigo e Pinhel: 2003 e 2004. A amostragem dos coccinélideos efectuou-se pela técnica das pancadas, realizada semanal ou quinzenalmente e a identificação das espécies colhidas teve por base Raimundo & Alves (1986) e Raimundo (1992). As populações de cochonilha-negra amostraram-se quinzenalmente, entre Abril e Novembro de 2002 e 2003, através da observação de cinco amostras de 160 folhas provenientes de dez árvores, em dois olivais de Trás-os-Montes. Estabeleceram-se associações entre os picos de abundância das espécies de coccinélideos mais representativas nestes olivais e os picos de abundância dos diferentes estados de desenvolvimento da cochonilha-negra, através de uma análise de correspondências realizadas através do software "Canoco for Windows, Versão 4.5" (ter Braak and Šmilauer 2002). A detecção de vestígios de cochonilha-negra no intestino de coccinélideos capturados no campo decorreu através da utilização de um anticorpo policlonal contra a cochonilha-negra, previamente produzido e caracterizado (Rodrigues et al., 2003; Santos et al., 2004).

Resultados e discussão

434

No total, identificaram-se 28 espécies pertencentes a cinco subfamílias, cuja ocorrência nas regiões em estudo se apresenta no quadro 1. Dos 17352 indivíduos observados, 99% pertenciam a nove espécies: *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Scymnus (Mimopullus) mediterraneus* lablokoff-Khznorian, *Scymnus (Pullus) subvillosus* (Goeze), *Scymnus (Scymnus) apetzii* Mulsant, *Scymnus (Scymnus) interruptus* (Goeze), *Rhyzobius chrysoloides* (Herbst), *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell) e *Oenopia conglobata* (L.). Quatro espécies – *E. quadripustulatus*, *C. bipustulatus*, *S. interruptus* e *S. subvillosus* – ocorreram em todas as regiões. *S. mediterraneus* foi a espécie mais abundante, representando 56,7% do total de exemplares identificados, seguida por *R. chrysoloides* com 14,5% dos exemplares. *S. subvillosus*, *S. interruptus* e *C. bipustulatus* representaram respectivamente, 9,3%, 8,2% e 5,6% dos exemplares obtidos. Na fig. 1 representa-se esquematicamente a distribuição das espécies de coccinélideos identificadas em maior número nos olivais em estudo, no período de Abril a Novembro,

A análise de correspondências (fig. 2) evidenciou uma forte associação entre os picos de abundância de *S. interruptus*, *P. subvillosus*, *M. mediterraneus* e os picos de abundância das ninfas dos 1º e 2º instares da cochonilha-negra, bem como entre *C. bipustulatus* e as ninfas dos 2º e 3º instares da praga.

Nos testes ELISA verificou-se que, 21,2% dos 1322 indivíduos analisados reagiram positivamente ao antissoro contra cochonilha-negra. Destes, as espécies que facultaram maiores percentagens de positivos foram, por ordem decrescente, *C. bipustulatus* (43,4%), *S. interruptus* (19,4%) e *S. subvillosus*

(17,0%), sendo que as larvas parecem ter tido também um papel importante na predação de cochonilha-negra, ao facultarem 40,8% de resultados positivos. Verificou-se também que a percentagem de positivos foi mais elevada em meados de Julho, coincidindo com a ocorrência de ninfas do 1º instar da praga, em meados de Agosto, quando estavam presentes ninfas dos 1º e 2º instares, e a partir de meados de Setembro coincidindo com os 2º e 3º instares.

Argyriou & Katsoyannos (1977) referem *C. bipustulatus* como a espécie de coccinélideos mais numerosa e largamente distribuída nos olivais da Grécia, onde se observaram populações abundantes no Verão, tanto no estado adulto como no larvar. Os mesmos autores criaram-na durante várias gerações em laboratório alimentando-a exclusivamente com cochonilha-negra. Iperiti (1999) refere que a 25°C de temperatura e 70-80% de humidade relativa, as larvas do 1º instar consumiam diariamente 9 a 21 ninfas dos 1º e 2º instares de cochonilha, as do 2º instar consumiam entre 31 a 66; as do 3º instar consumiam 24 a 30 e as do 4º instar consumiam 31 a 50. Por outro lado, Ba M'hamed & Chemseddine (2002) referem *S. mediterraneus* como uma espécie comum nos olivais da região mediterrânica. Também, Ba M'hamed & Chemseddine (2001) verificaram que esta espécie completou o seu ciclo de vida quando alimentada com ovos de cochonilha-negra. Também Kehat (1967) a refere como importante predadora de cochonilha-negra. Considera-se, desta forma, que a existência de diferentes espécies de coccinélideos no olival contribuirá para uma limitação natural mais eficaz das populações de cochonilha-negra ao consumirem diferentes instares da praga,

435

Conclusões

Os resultados dos estudos analisados no presente trabalho facultam informação sobre a abundância e a diversidade dos coccinélideos associados ao olival português, bem como sobre o seu papel na limitação natural das populações de cochonilha-negra. As espécies mais abundantes (i.e. *C. bipustulatus*, *S. subvillosus*, *S. interruptus*, *S. mediterraneus*, *R. chrysoloides*) apresentaram um ciclo de vida perfeitamente estabelecido na copa da oliveira e revelaram ser importantes predadores de cochonilha-negra, cuja acção dependerá da adopção de práticas que assegurem uma adequada colonização da cultura, bem como a longevidade e reprodução destes auxiliares. Sob este ponto de vista importa proceder a uma correcta gestão do habitat por forma a disponibilizar, no espaço e no tempo, os recursos necessários à sua efectiva actuação, nomeadamente: a) fontes de alimento, como pólen e néctar; b) habitats para presas alternativas, e c) abrigos ou refúgios, isto é, habitats nos quais possam sobreviver durante períodos críticos (por exemplo, quando a temperatura e humidade são desfavoráveis ou na sequência da aplicação de pesticidas). O aprofundamento do conhecimento sobre

a biologia e comportamento das espécies de coccinélidos associadas ao olival permitirá definir mais correctamente as medidas destinadas a assegurar a sua eficaz actuação na cultura.

Agradecimentos

Trabalho realizado em parte no âmbito do Projecto Agro 482 - Protecção contra pragas do olival numa óptica da defesa do ambiente e do consumidor

Referências

- Argyriou, L.C. & Katsoyannos, P. 1977. Coccinellidae species found in the olive-groves of Greece. *Annales de L'Institut Phytopathologique Benaki*, 11, 331-345.
- Ba M'Hamed, T. & Chemseddine, M. 2001. Assessment of temperature effects on the development and fecundity of *Pullus mediterraneus* (Col., Coccinellidae) and consumption of *Saissetia oleae* eggs (Hom., Coccoidea). *J. Appl. Entomol.*, 125, 527-531.
- Ba M'Hamed, T. & Chemseddine, M. 2002. Selective toxicity of some pesticides to *Pullus mediterraneus* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae), a predator of *Saissetia oleae* Bern. (Homoptera: Coccoidea). *Agr. Forest Entomol.*, 4, 173-178.
- Gonçalves, M.F., Santos, S.A.P., Raimundo, A., Pereira, J.A. & Torres, L.M. 2005. Coccinellids associated with olive groves in north-eastern Portugal. 2nd European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Olive Crops", Florence, Italy, October 26-28, 2005: 56.
- Iperti, G. 1999. Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 74, 323-342.
- Katsoyannos, P. 1985. The control of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccoidea) by coccinellid predators in an integrated pest management programme for olive groves in Greece. In R. Cavalloro and A. Crovetto (Eds). *Proceedings of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Integrated pest control in olive-groves*, Pisa, 3-6 April 1984. A.A. Balkema, Rotterdam, 175-182.
- Kehat, M. 1967. Survey and distribution of Common Lady Beetles (Col. Coccinellidae) on Date Palm trees in Israel. *Entomophaga*, 12, 119-125.
- Kidd, N.A.C., Jervis, M.A., 1996. Population dynamics. In: M. Jervis and N. Kidd (eds.), *Insect Natural Enemies. Practical Approaches to their Study and Evaluation*. Chapman & Hall, London, 293-374.
- Mills, N., 1997. Techniques to evaluate the efficacy of natural enemies. In: D.R. Dent and M.P. Walton (eds.), *Methods in Ecological and Agricultural Entomology*. CAB International, Oxon, pp. 271-291.
- Passos-Carvalho, J., Torres, L.M., Pereira, J.A. & Bento, A.A. 2003. A cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Homoptera - Coccoidea). INIA/UTAD/ESAB.
- Powell, W., Walton, M.P., Jervis, M.A., 1996. Populations and communities. In: M. Jervis and N. Kidd (Eds.), *Insect Natural Enemies. Practical Approaches to their Study and Evaluation*. Chapman & Hall, London, 223-292.
- Raimundo, A. & Alves, M.L. 1986. Revisão dos coccinélidos de Portugal. Universidade de Évora. Évora.

- Raimundo, A. 1992. Novas espécies de Scymnini para a fauna de Coccinélidos de Portugal. *Suplemento nº 3. Bolm. Soc. Port. Ent.*, 1, 373-384.
- Rei, F.T. 2004. Coccinellidae em *Olea europaea* L. XI Congresso Ibérico de Entomologia, 13-17 Setembro, Funchal, Madeira, p. 33.
- Rei, F.T. 2006. A arthropodofauna associada ao olival no âmbito da protecção da cultura contra pragas. Tese de doutoramento. Universidade de Évora, Évora.
- Rodrigues, C., Santos, S., Pereira, J. A., Rei, F., Cortez, I., Torres, L. & Pereira, A-M. 2003. Produção de antissoros policlonais para detecção de predadores das principais pragas da oliveira. *Actas do 6º Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Castelo Branco: 53-59.
- Santos, S.A.P. 2007. Acção dos predadores sobre a cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Oliv.) no olival transmontano. *Dissertação de doutoramento*. Universidade de Aveiro.
- Santos, S., Rodrigues, M-C., Pereira, J.A., Rei, F., Cortez, I., Torres, L. & Pereira, A-M. 2004. A serologia para avaliação do papel dos predadores em olival biológico. *Actas do 4º Congresso da Sociedade Portuguesa de Fitopatologia*. Faro: 106-109.
- Soares, M.F.D., Rodrigues, P.P., Vieira, F.P., Santos, S.A.P., Raimundo, A. & Torres L.M. 2005. Coccinélidos associados ao olival da Beira Interior. VII Encontro Nacional de Protecção Integrada, 6-7 de Dezembro de 2005, Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra: 401- 409.
- ter Braak, C. J. F., Šmilauer, P., 2002. CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York.

Quadros e figuras

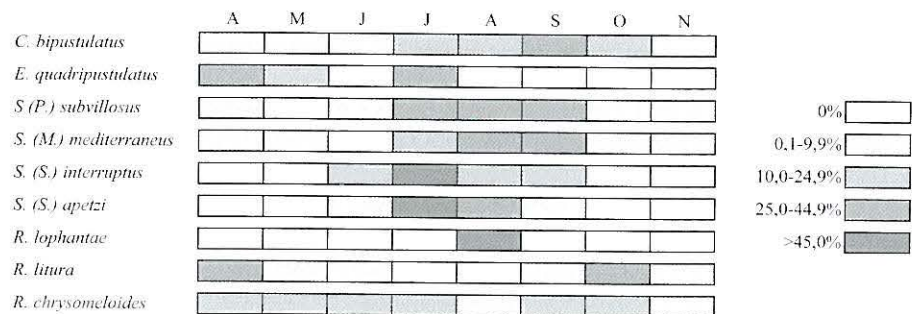


Figura 1 - Abundância relativa das principais espécies de coccinélídeos identificadas nos olivais em estudo, no período de Abril a Novembro.

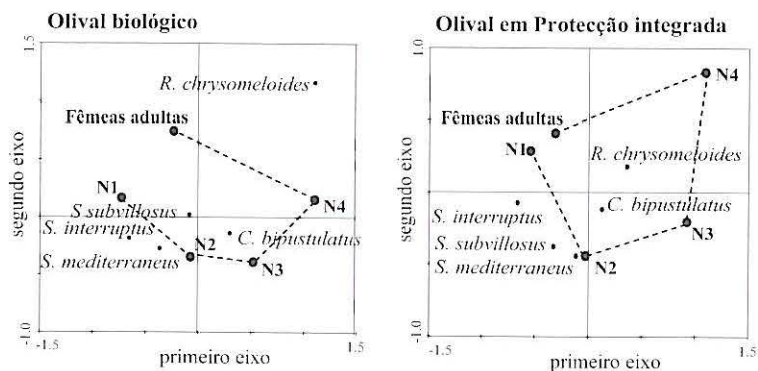


Figura 2 - Diagrama de ordenação resultante da análise de correspondência (AC) para as espécies de coccinélídeos e para os diferentes estados de desenvolvimento da cochonilha-negra no olival em agricultura biológica (inércia total = 0,759, valor próprio do eixo 1 = 0,313, valor próprio do eixo 2 = 0,137) e no olival em protecção integrada (inércia total = 0,904, valor próprio do eixo 1 = 0,342, valor próprio do eixo 2 = 0,197).

Quadro 1 - Subfamílias e espécies de coccinélídeos identificadas nas regiões referidas no presente trabalho e sua abundância relativa. Bio – olival em agricultura biológica, Pi – olival em protecção integrada, Con – olival convencional

Subfamília/espécie	Trás-os-Montes		Beira Interior		Alentejo		Total
	Bio	Pi	Con	Pi	Bio	Con	
Scymninae							
<i>Hyperaspis reppensis</i>			+		+		+
<i>Nephus (Bipunctatus) bisignatus</i>	+	+		+			+
<i>Nephus (Sidis) semirufus</i>		+					+
<i>Nephus (Sidis) heikei</i>		+					+
<i>Nephus (Sidis) helgae</i>	+	+					+
<i>Scymnus (Scymnus) abietis</i>				++			+
<i>Scymnus (Scymnus) apetzi</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Scymnus (Scymnus) apetzoides</i>		+					+
<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i>	+++	++	++	++++	+	+	++
<i>Scymnus (Mimopullus) mediterraneus</i>	+	+++		++	++++	++++	++++
<i>Scymnus (Scymnus) rufipes</i>	+			+	++	+	+
<i>Stethorus punctillum</i>	++	++	+++	+	++	+	++
<i>Stethorus punctillum</i>	+	+		+			+
Chilocorinae							
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	++	+	+	+	+	+	++
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	+	+	++	+	+	+	+
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	+	+	+	+			+
<i>Platynaspis luteorubra</i>	+	+		+	+	+	+
Coccidulinae							
<i>Rhyzobius chrysomeloides</i>	++	+++	+++		++	++	++
<i>Rhyzobius litura</i>	+	+		++	+	+	+
<i>Rhyzobius lophantae</i>	+		+	+	+	+	+
Coccinellinae							
<i>Adalia (Adalia) decempunctata</i>	+	+					+
<i>Coccinella septempunctata</i>	+			+			+
<i>Myzia oblongoguttata</i>			+		+		+
<i>Oenopia conglobata</i>	+		+		+	+	+
<i>Oenopia dublieri</i>		+					+
<i>Oenopia lyncea</i>	+		+		+		+
<i>Propylaea 14-punctata</i>	+			+			+
Epilachninae							
<i>Subcoccinella virginiquatorpunctata</i>		+					+

(Legenda: +: ≤5,0%; ++: 5,1%-20,0%; +++: 20,1%-45,0%; ++++: ≥45,1%)