

Avaliação do parasitismo por *Anagyrus pseudococi* (Girault) em cochonilhas-algodão em proteáceas

A. M. PASSARINHO, M. J. LEANDRO, M. OLIVEIRA, E. FIGUEIREDO, J. C. FRANCO,
J. NEVES-MARTINS, A. MEXIA

As cochonilhas-algodão têm vindo a constituir praga-chave em Proteaceae (*Protea cynaroides*, *Protea* var. "Susara", *Leucospermum* var. "Scarlet Ribbon", *Leucospermum* var. "High Gold"), cultivadas como flor-de-corte no Sudoeste alentejano. Embora a identificação específica, ainda, não esteja esclarecida, os dados disponíveis apontam para a existência de duas espécies dos géneros *Paracoccus* e *Delottococcus*, nenhum deles referido em Portugal.

Devido às limitações da luta química, quer em termos de eficácia, quer em termos de impacto ambiental, foram efectuados ensaios de luta biológica, através de largadas de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., com bons resultados em *Leucospermum*, mas insatisfatórios em *P. cynaroides*. Em consequência, decidiu-se avaliar a possibilidade de utilização de parasitóides por terem maior capacidade potencial de alcançar as cochonilhas instaladas entre as brácteas da flor, devido à sua dimensão. Foi seleccionado o endoparasitóide indígena *Anagyrus pseudococi* (Girault) cujo potencial de parasitismo foi estudado, em estufa, entre Novembro de 2004 e Junho de 2005, utilizando 20 conjuntos de duas plantas envasadas de *Leucospermum*, infestadas com cochonilhas das duas espécies. Em cada repetição foram observadas, à lupa, após dissecação, cerca de 90 cochonilhas, para determinação das taxas de parasitismo e encapsulação.

A taxa de parasitismo variou entre 18,2% e 55,1%; com valores mais elevadas na Primavera, coincidindo com a subida da temperatura e com o aumento da abundância relativa de uma das espécies. A taxa de encapsulação foi 7,6%.

A. M. PASSARINHO, E. FIGUEIREDO, J. C. FRANCO, J. NEVES-MARTINS, A. MEXIA, Instituto Superior de Agronomia (DPPA), Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa.
anapassarinho@gmail.com

M. J. LEANDRO, M. OLIVEIRA, Europrotea, Herdade do Sardão, Entrada da Barca, 7630-734 Zambujeira do Mar.

Palavras-chave: *Anagyrus pseudococi*, *Paracoccus* sp., *Delottococcus* sp., Proteaceae, parasitismo, encapsulação, luta biológica.

INTRODUÇÃO

As cochonilhas-algodão (Hemiptera: Pseudococcidae) têm-se destacado como praga-chave de *Protea cynaroides*, *Protea* var. "Susara", *Leucospermum* var. "Scarlet Ribbon" e *Leucospermum* var. "High Gold", proteáceas cultivadas como flor-de-corte, no Sudoeste alentejano (Figuras 1 e

2). Os dados disponíveis apontam para a existência de duas espécies, ainda não identificadas, dos géneros *Delottococcus* e *Paracoccus*. A sua presença foi detectada pela primeira vez no ano 2000, em *Leucospermum* sp., desconhecendo-se a sua origem. Nenhum dos géneros se encontra referenciado na Península Ibérica (BEN-DOV, 2005).

Devido às limitações da luta química, quer em termos de eficácia, quer de impacto ambiental, foram efectuados ensaios de luta biológica, através de largadas de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. Apesar dos bons resultados obtidos em *Leucospermum* sp., a eficácia foi insatisfatória em *P. cynaroides*, devido ao facto das brácteas da flor constituírem refúgio para as colónias da cochonilha, limitando o acesso do coccinélídeo (LEANDRO *et al.*, 2005). Consequentemente, decidiu-se avaliar a possibilidade de utilização de parasitóides, por possuírem maior capacidade potencial de alcançar as cochonilhas, devido à sua menor dimensão, e por puderem originar elevada mortalidade (MILLS & GETZ, 1996; MURDOCH & BRIGGS, 1996), além de serem, em geral, mais selectivos na escolha dos seus hospedeiros do que os predadores em relação às presas, tendo-se seleccionado o endoparasitóide indígena *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae).

Contudo, no caso dos endoparasitóides, a resposta imunitária do hospedeiro, através da encapsulação dos ovos, é um factor que pode condicionar a sua eficácia (BLUMBERG, 1990, 1997a,b; PASSARINHO, 2004). O estudo da encapsulação possibilita melhores predições acerca da gama de hospedeiros dos parasitóides e da acção no campo, antes da sua utilização como agentes de luta biológica (ALLEYNE & WIEDENMANN, 2001).

No presente trabalho, apresentam-se resultados de um estudo efectuado, em condições de estufa, com o objectivo de avaliar o potencial de *A. pseudococci* como agente de limitação natural de *Delottococcus* sp. e *Paracoccus* sp., tendo-se para o efeito procedido à determinação das taxas de parasitismo e encapsulação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios decorreram, entre Novembro de 2004 e Junho de 2005, na estufa do Departamento de Protecção de Plantas (Entomologia) da Estação Agronómica Nacional, local onde se mantiveram as plantas utilizadas, tendo as observações laboratoriais sido efectuadas no Laboratório de Bioecologia de Pragas e Auxiliares do Departamento de Protecção das Plantas e Fitoecologia, do Instituto Superior de Agronomia (Universidade Técnica de Lisboa).

Origem e criação de *Delottococcus* sp. e *Paracoccus* sp.

As criações de cochonilhas foram iniciadas a partir de ovos provenientes de sacos ovíferos de fêmeas recolhidas em proteáceas, na Zambujeira do Mar (Alentejo - Portugal). As cochonilhas foram mantidas em plantas envasadas do género *Leucospermum*, uma vez que a sua manutenção em brotos



Figura 1. Cochonilhas-algodão instaladas entre as brácteas da flor de *Protea cynaroides* L.



Figura 2. Cochonilhas-algodão instaladas no ápice vegetativo de *Leucospermum* var. "Scarlet Ribbon".



Figura 3. Gaiola contendo duas plantas envasadas do género *Leucospermum* (unidade experimental).



Figura 4. Pormenor do ápice vegetativo de *Leucospermum* sp., na unidade experimental, infestado por cochonilhas-algodão.

de batata (caules estiolados de *Solanum tuberosum* L.) se mostrou difícil. As plantas foram colocadas, duas a duas, em gaiolas com 40x50x60cm envolvidas por tulle, em estufa de vidro não climatizada.

Origem e criação de *Anagyrus pseudo-cocci* (Girault)

Os parasitóides foram obtidos a partir de cochonilhas parasitadas, recolhidas em pomares de citrinos da região de Loulé (Algarve - Portugal). Após a emergência, foram transferidos para contentores de criação contendo colónias de *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) instaladas em batatas abrolhadas. Os contentores de criação foram mantidos, em câmara climatizada, à temperatura de 24-26°C, humidade de 70±10% H.R. e fotoperíodo de 14L:10E.

Procedimento experimental

Considerou-se como unidade experimental uma gaiola contendo no seu interior duas

plantas envasadas do género *Leucospermum*, infestadas com *Paracoccus* sp. e *Deltoctococcus* sp. (Figuras 3 e 4), i.e., cerca de 90 ninfas do 3º ou 4º instar, não identificadas especificamente. Realizaram-se 20 repetições: repetição 1, em Novembro de 2004; repetições 2 a 4, em Dezembro de 2004; repetições 5 e 6, em Janeiro de 2005; repetições 7 e 8, em Fevereiro de 2005; repetições 9 e 10, em Março de 2005; repetições 11 a 14, em Abril de 2005; repetições 15 a 18, em Maio de 2005; e repetições 19 e 20, em Junho de 2005.

Cada unidade experimental foi exposta a grupos de 10 fêmeas adultas fecundadas de *A. pseudo-cocci* (Figura 5), com menos de 48h de idade, que permaneceram nas gaiolas até à sua morte.

Decorridos 10 dias da introdução do parasitóide, transferiram-se as cochonilhas para uma solução de etanol a 70%, onde foram conservadas para posterior observação.

O estudo da encapsulação em pseudococcídeos não é fácil, devido às secreções



Figura 5. Fêmea adulta de *Anagyrus pseudococci* (Girault) (2-3mm) (Original de Mil-Homens).

cerosas que não permitem a visualização da cápsula melanizada que envolve o ovo ou larva encapsulada do parasitóide (Figura 6). Assim, antes de se proceder à dissecação de cada exemplar, efectuada ao microscópio estereoscópico (10 a 40x), com auxílio de pinças entomológicas, submetem-se as cochonilhas a um processo de clarificação, por imersão numa solução 1:1 de fenolcloral e ácido acético, durante 24 horas.

Para cada exemplar estudado, determinou-se o número de ovos postos pelo parasitóide e o número de ovos encapsulados, com base nos quais se estimou as taxas de parasitismo (percentagem de hospedeiros parasitados) superparasitismo (percentagem de hospedeiros parasitados, com dois ou mais ovos de parasitóide) e encapsulação agregada (percentagem de ovos encapsulados, em relação ao total de ovos postos pelo parasitóide).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Postura e superparasitismo

Na grande maioria dos casos ($99,0 \pm 2,0\%$), as fêmeas de *A. pseudococci* efectuaram posturas solitárias. O superpara-

sitismo foi pouco frequente, tendo sido observado, apenas, em cinco das 20 repetições e apresentando sempre baixo nível de ocorrência, i.e., inferior ou igual a 7,4% (Figura 7). Quatro das cinco repetições em que se registou superparasitismo referem-se ao período Abril-Maio, o que poderá estar associado a interacção entre as fenologias das cochonilhas e do respectivo hospedeiro vegetal. Em termos globais, correspondeu a uma taxa de 1,0% ($\pm 2,0\%$), incluindo 0,6% ($\pm 1,3\%$) de cochonilhas com dois ovos e 0,4% ($\pm 1,1\%$), com três, o nível máximo observado.

Taxa de parasitismo

A taxa de parasitismo variou entre 18,2% e 55,1%, com um valor médio de 34,5% ($\pm 10,5\%$) (Figura 8), tendo apresentado níveis mais elevados na Primavera, coincidindo com a subida da temperatura e com o aumento da abundância relativa de uma das espécies (*Paracoccus* sp.).

Taxa de encapsulação

A taxa de encapsulação agregada observada foi baixa, oscilando entre 0% e 22,2%,



Figura 6. Ovo de *Anagyrus pseudococci* (Girault) encapsulado (24 horas após a postura).

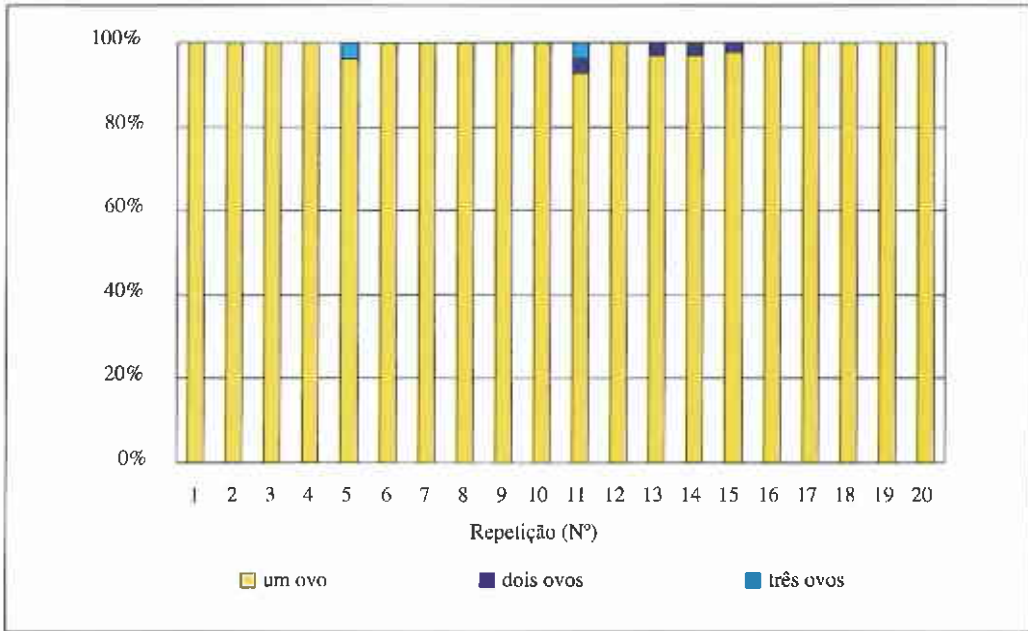


Figura 7. Distribuição das frequências do número de ovos postos por fêmea de *Anagyrus pseudococci* (Girault) em *Deltoctococcus* sp. e *Paracoccus* sp., em cada uma das 20 repetições efectuadas.

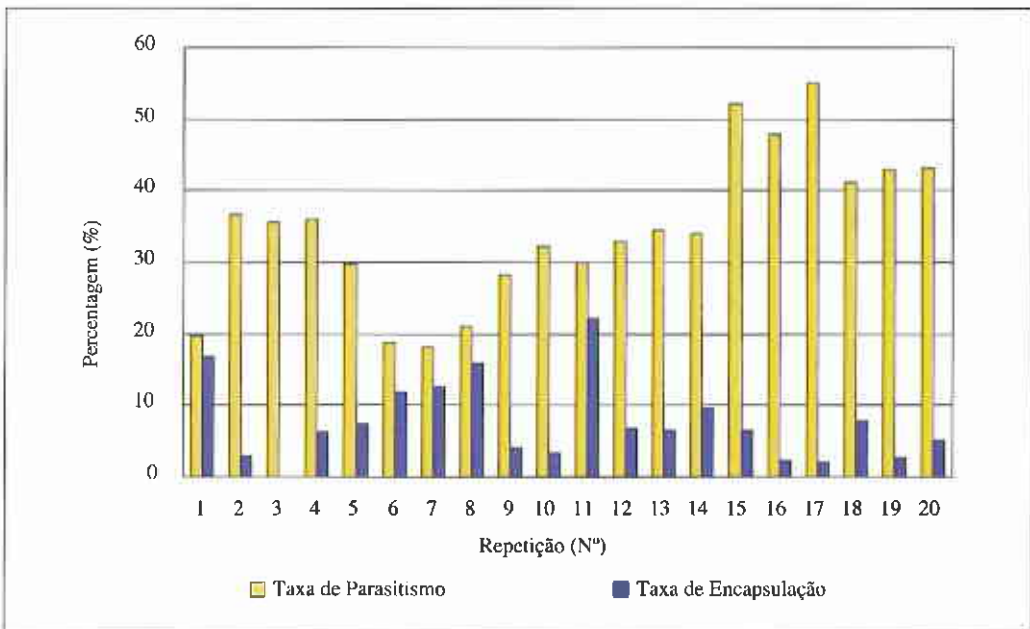


Figura 8. Taxas de parasitismo e de encapsulação observadas na interacção *Anagyrus pseudococci* (Girault) x *Deltoctococcus* sp. e *Paracoccus* sp., em cada uma das 20 repetições efectuadas.

com o valor médio de 7,6% ($\pm 5,7\%$), correspondendo normalmente a uma a três cochinilhas com ovos encapsulados, excepto em duas repetições (Figura 8).

CONCLUSÃO

Considerando os valores da taxa de parasitismo e os baixos níveis de superparasitismo e encapsulação, que segundo BLUMBERG *et al.* (2001) sugerem elevada adaptabilidade fisiológica do parasitóide relativamente aos dois hospedeiros estudados, *A. pseudococci* parece possuir características que o tornam um potencial agente de luta biológica a utilizar na limitação das populações das cochinilhas *Delottococcus* sp. e *Paracoccus* sp. em proteáceas. Há necessidade, no entanto, de avaliar o seu comportamento em condições de

campo. Factores relacionados com os mecanismos de localização do hospedeiro (MILLS, 1994), bem como a sua interacção com as condições climáticas da região, podem afectar a sua eficácia. Nesse sentido está prevista a realização de ensaios, na Primavera de 2006.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Protecção de Plantas (Entomologia), da Estação Agronómica Nacional, por ter disponibilizado a estufa onde se realizaram os ensaios de parasitismo; à Dra Elsa Borges da Silva pelo fornecimento dos parasitóides; aos Drs. A. Russo e Pompeo Suma (Universidade de Catania, Itália), pela confirmação dos géneros das cochinilhas. Este trabalho foi financiado pelo programa POCI/Med.2.3 – Projecto PROTEA II.

RESUMEN

PASSARINHO, A. M., M. J. LEANDRO, M. OLIVEIRA, E. FIGUEIREDO, J. C. FRANCO, J. NEVES-MARTINS, A. MEXIA. 2006. Evaluación del parasitismo por *Anagyrus pseudococci* (Girault) en cochinillas harinosas en Proteaceae. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 215-221.

Las cochinillas harinosas han venido a constituir plaga-clave en las Proteaceae (*Protea cynaroides*, *Protea* var. "Susara", *Leucospermum* var. "Scarlet Ribbon", *Leucospermum* var. "High Gold"), cultivadas como flor-de-corte en el Suroeste alentejano. Aunque la identificación específica, todavía, no esté esclarecida, los datos disponibles apuntan hacia la existencia de dos especies de los géneros *Paracoccus* y *Delottococcus*, ninguno de ellos referidos en Portugal.

Debido a las limitaciones de la lucha química, en términos de eficacia y de impacto ambiental, fueron efectuados ensayos de control biológico, a través de salidas de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., con buenos resultados en *Leucospermum*, pero insatisfactorios en *P. cynaroides*. En consecuencia, se decidió evaluar la posibilidad de utilizar parasitoides, porque tienen un mayor potencial de alcanzar las cochinillas instaladas entre las brácteas de la flor, debido a la su dimensión. Fue seleccionado el endoparasitoide indígena *Anagyrus pseudococci* (Girault) cuyo potencial de parasitismo fue estudiado, en invernadero, entre noviembre de 2004 y junio de 2005, utilizando 20 conjuntos de dos plantas envasadas de *Leucospermum*, infestadas con cochinillas de las dos especies. En cada repetición fueron observadas, a la lupa, después de la disección, cerca de 90 cochinillas, para la determinación de las tasas de parasitismo y encapsulación.

La tasa de parasitismo varió entre un 18,2% y un 55,1%: con valores más elevados en la Primavera, coincidiendo con la subida de la temperatura y con el aumento de la abundancia relativa de una de las especies. La tasa de encapsulación fue de un 7,6%.

Palabras clave: *Anagyrus pseudococci*, *Paracoccus* sp., *Delottococcus* sp., Proteaceae, parasitismo, encapsulación, control biológico.

ABSTRACT

PASSARINHO, A.M., M.J. LEANDRO, M. OLIVEIRA, E. FIGUEIREDO, J. C. FRANCO, J. NEVES-MARTINS, A. MEXIA. 2005. Parasitism of mealybugs by *Anagyrus pseudococci* (Girault) in Proteaceae. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 215-221.

Mealybugs attained key-pest status in Proteaceae cultivated as cut flowers in the Southwest of Alentejo, namely *Protea cynaroides*, *Protea* var. "Susara", *Leucospermum* var. "Scarlet Ribbon", *Leucospermum* var. "High Gold". Although the specific identification is not yet clarified, the available data point to the existence of two new species for Portugal, *Paracoccus* sp. and *Delotococcus* sp.

Due to the ineffectiveness and environmental impact of chemical control, experiments of biological control were carried out, based on releases of *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., with good results in *Leucospermum*, but unsatisfactory in *P. cynaroides*. Therefore, the possibility of using the indigenous endoparasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) as an alternative biological control agent was evaluated in greenhouse experiments, in potted plants, by determining the respective rates of parasitism, superparasitism and aggregated encapsulation. Considering the observed level of parasitism (18.2%-55.1%) and the low level of superparasitism (0%-7.4%) and encapsulation (0%-22.2%) of the parasitoid, it is suggested that *Paracoccus* sp. and *Delotococcus* sp. are susceptible hosts of *A. pseudococci* and that this parasitoid constitutes a good candidate for biological control agent of the mealybugs in Proteaceae.

Key words: *Anagyrus pseudococci*, *Paracoccus* sp., *Delotococcus* sp., Proteaceae, parasitism, encapsulation, biological control.

REFERENCIAS

- ALLEYNE, M., WIEDENMANN, R.N. 2001. Encapsulation and hemocyte numbers in three lepidopteran stem-borers parasitized by *Cotesia flavipes*-complex endoparasitoids. *Entomol. exp. et appl.*, **100** (3): 279-293.
- BEN-DOV, Y. 2005. ScaleNet, Pseudococcidae. 14 de Março de 2006. <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>.
- BEN-DOV, Y., HODGSON, C. J. (eds) 1997. Soft scale Insects – their biology, natural enemies and control. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, Netherlands.
- BLUMBERG, D. 1990. Host resistance: encapsulation of parasites. In: ROSEN, D. (ed) The armored scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol B. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, Netherlands, pp 221-228.
- BLUMBERG, D. 1997a. Encapsulation of Parasitoids. In: BEN-DOV, Y., HODGSON, C.J. (eds) Soft scale Insects – their biology, natural enemies and control. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, Netherlands, pp 375-387.
- BLUMBERG, D. 1997b. Parasitoid encapsulation as a defense mechanism in the Coccoidea (Homoptera) and its importance in biological control. *Biol. Control*, **8**: 225-236.
- BLUMBERG, D., FRANCO, J. C., SUMA, P., RUSSO, A., MENDEL, Z. 2001. Parasitoid encapsulation in mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae) as affected by the host-parasitoid association and superparasitism. *Boll. Zool. Agr. Bachic.*, **33** (3): 385-395.
- HAWKINS, B. A., SHEEHAN, W. (eds), 1994. Parasitoid community ecology. Oxford University Press, Oxford.
- LEANDRO, M. J., OLIVEIRA, M., FIGUEIREDO, E., MEXIA, A. 2005. Biological control in Proteaceae - An effort to solve some problems. *Acta hort.* (in press).
- MILLS, N. J. 1994. The structure and complexity of parasitoid communities in relation to biological control. In: HAWKINS, B.A., SHEEHAN, W. (eds). Parasitoid community ecology. Oxford University Press, Oxford, pp 397-417.
- MILLS, N. J., GETZ, W. M. 1996. Modelling the biological control of insect pests: a review of host-parasitoid models. *Ecol. Modelling*, **92**: 121-143.
- MURDOCH, W. W., BRIGGS, C. J. 1996. Theory for biological control: recent developments. *Ecol.*, **77**: 2001-2013.
- PASSARINHO, A. M. 2004. Efeito da encapsulação na atividade do parasitóide *Anagyrus pseudococci* (Girault) como agente de limitação natural da cochonilha-algodão. Rel. TFC. ISA/UTL, Lisboa, 93 p.
- ROSEN, D. (ed) 1990. The armored scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol B. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, Netherlands.

(Recepción: 20 enero 2006)

(Aceptación: 5 abril 2006)

