

REVISÃO DOS PARASITAS E OUTROS AGENTES INFECCIOSOS QUE AFECTAM AS POPULAÇÕES IBÉRICAS DE UM CARNÍVORO SOCIAL – O TEXUGO EUROASIÁTICO

(*MELES MELES*, LINNAEUS 1758)

REVIEW OF THE PARASITES AND OTHER INFECTIOUS AGENTS AFFECTING IBERIAN POPULATION OF A SOCIAL
CARNIVORE- EURASIAN BADGER (*MELES MELES*, LINNAEUS 1758)

Luís Miguel Rosalino

Universidade de Lisboa, Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; CARNÍVORA – Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecosistemas, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
lmrosalino@fc.ul.pt

Financiamento: Fundação para a Ciência e a Tecnologia e Fundo Social Europeu (III Quadro Comunitário de Apoio) (SFRH/BPD/14435/2003)

Resumo: O texugo euroasiático é um dos carnívoros ibéricos passível de funcionar como reservatório de algumas zoonoses que podem afectar os animais domésticos, outros animais silvestres ou o Homem, cuja ecologia (ex. sociabilização) promove a manutenção e dispersão de algumas patologias. A listagem dos parasitas e das doenças infecciosas que afectam este predador na Europa foi já profundamente detalhada, mas nesses trabalhos há uma ausência quase completa de referências às populações ibéricas. Assim, o presente estudo tem como objectivo efectuar uma revisão bibliográfica dos trabalhos que mencionem o texugo como hospedeiro de ectoparasitas ou reservatório de outros agentes infecciosos, nomeadamente, pulgas (ex. *Pulex*), carraças (ex. *Ixodes*), piolhos (ex. *Trichodectes*), helmintos (ex. *Mastophorus*), bactérias (ex. *Mycobacterium*) e protozoários (ex. *Toxoplasma*).

Abstract: Eurasian badgers are one of the carnivore's species inhabiting the Iberian Peninsula that are considered reservoirs of some zoonotic diseases, which could affect domestic animals, other wildlife or man. Moreover its ecology (ex. social behaviour) can promote the dispersion and maintenance of some of those pathologies. The parasites and infectious diseases of badgers in Europe were already listed by several authors, but none of those studies have mentioned Iberian populations. Thus, the present paper is a review of the studies that present Iberian badgers as ectoparasites and other infectious agents' host, namely, fleas (ex. *Pulex*), ticks (ex. *Ixodes*), lice (ex. *Trichodectes*), helminths (ex. *Mastophorus*), bacteria (ex. *Mycobacterium*) e protozoans (ex. *Toxoplasma*).

INTRODUÇÃO

O texugo é um carnívoro de médio porte (8,8-12,3kg de peso e 78,7-98,1cm de tamanho corporal) com uma distribuição euroasiática, que se estende do Japão ao Reino Unido, incluindo as ilhas de Creta e Rodes^(22, 23), estando limitado apenas pela taiga ou floresta boreal, a Norte, e pelos ambientes desérticos a Sul⁽²⁴⁾.

Diversas sub-espécies têm sido definidas em regiões geográficas distintas e alguns autores defendem que, para a Península Ibérica, é possível, devido ao menor tamanho e à

pelagem com uma coloração mais ténue, definir uma delas: *Meles meles marianensis* Graells, 1897^(6, 15). Nesta região Mediterrânica este predador apresenta uma distribuição generalizada⁽²⁴⁾, padrão que se reflecte no território nacional, onde a espécie está presente um pouco por todo o país⁽³³⁾. Tendo em conta esta dispersão espacial, e o facto de ser uma espécie mais ou menos comum, o texugo está classificado, em Portugal, na categoria “Pouco preocupante” (LC), de acordo com os critérios do IUCN (The World Conservation Union)⁽⁵⁾.

Um aspecto curioso deste carnívoro é que, à parte do lobo (*Canis lupus*), é o único

predador ibérico que apresenta uma estrutura social bem definida, com a formação de grupos familiares ou clãs, que podem ter até 35 animais, embora a média seja de 5 indivíduos^(23, 29), uma vez que cerca de 80% das crias não abandona o grupo natal⁽¹⁶⁾. Estas características comportamentais têm repercussões importantes, quer a nível da ecologia espacio-temporal da espécie⁽³⁰⁾, quer a nível do estado sanitário das populações, uma vez que facilitam o contágio inter e intra-grupos por agentes patogénicos.

Os parasitas e outros agentes infecciosos têm o potencial de afectarem profundamente a estrutura e a estabilidade das comunidades naturais^(3, 14, 35). Assim, a descrição dos vários agentes patogénicos que poderão afectar determinadas populações é uma ferramenta fundamental para perceber e interpretar as características ecológicas regionais e as adaptações evolutivas dessas populações. Por outro lado, a importância do conhecimento das espécies parasíticas, que afectam as espécies silvestres, é ampliado pelo facto de alguns carnívoros, como o texugo, poderem funcionar como reservatórios de espécies que podem afectar os animais domésticos (ex. *Molineus patens* – cão, ; *Mastophorus muris* – gato)^(11, 40), ou mesmo o Homem (ex. tuberculose bovina, *Mycobacterium bovis*)⁽⁸⁾.

A literatura internacional acerca dos parasitas e agentes infecciosos de texugo euroasiático é extensa, mas difusa. Apesar da grande quantidade de informação disponível, esta está maioritariamente restrita à Europa Central e do Norte, havendo um défice de informação em relação às populações meridionais de texugo. Nem mesmo algumas revisões bibliográficas sobre este assunto integram dados da Península Ibérica⁽¹³⁾. No entanto, existem já alguns trabalhos publicados de índole geral⁽⁷⁾, ou especificamente dedicados aos parasitas e outros agentes infecciosos dos texugos ibéricos⁽³⁸⁾, e o objectivo do presente artigo é fazer uma compilação de informação disponível e combiná-la com o intuito de a tornar mais acessível aos investigadores.

Endoparasitas e Agentes infecciosos

Helmintos

Contrastando com a situação da Europa Ocidental, até ao início de 2001 não havia nenhum estudo parasitológico extensivo sobre o texugo Euroasiático na Península Ibérica, altura em que foi publicada uma abordagem biogeográfica dos helmintos que afectam as populações ibéricas de texugo⁽³⁸⁾. Este estudo, baseado na análise de 85 animais mortos, permitiu identificar 17 espécies de helmintos, incluindo três Géneros cuja identificação específica foi impossível. Todos os animais estavam parasitados por, pelo menos, um helminto que, na maioria dos casos, era um Nemátode (n=12) pertencente a uma das seguintes espécies/géneros: *Aelurostrongylus pridhami*, *Angiostrongylus vasorum*, *Aonchotheca putorii*, *Crenosoma melesi*, *Mastophorus muris*, *Molineus patens*, *Pearsonema plica*, *Physaloptera sibirica*, *Strongyloides* sp., *Trichinella* sp., *Uncinaria criniformis* e *Vigisospirura potekhina hugoti*. De entre estas espécies há a destacar *U. criniformis*, a espécie com maior prevalência no material analisado (62%), e *Aonchotheca putorii*, com uma distribuição geográfica de parasitismo de texugos, mais ampla. Alguns, casos interessantes de associação foram detectados por estes autores para a Península, nomeadamente *Mastophorus muris*, uma espécie muito frequente em roedores, mas não em carnívoros, em especial mustelídeos. Por outro lado, a presença de uma sub-espécie ibérica do nemátode *Vigisospirura potekhina hugoti*, que foi descrito no final do século passado em texugos espanhóis⁽³⁷⁾ e que parece ter evoluído devido às particulares características paleogeográficas do seu hospedeiro principal na Península Ibérica⁽³⁸⁾, reforça o carácter peculiar destas relações hospedeiro-parasita, nos ambientes mediterrânicos ocidentais.

Inversamente, apenas duas espécies de céstodes foram detectadas (*Atriotaenia incisa* and *Mesocestoides* sp.). *Atriotaenia incisa* é uma espécie muito comum nas populações de texugos europeias, e amplamente distribuída nas Ibéricas⁽³⁸⁾, apesar de terem sido detectados apenas indivíduos imaturos.

Finalmente estes autores referem igualmente a detecção de três espécies/géneros de tremátodes (*Brachylaima* sp., *Euparyphium melis* e *Euryhelmis squamula*), cuja presença em texugos ibéricos é pouco frequente. Quando os autores compararam a riqueza específica desta comunidade de helmintos que parasita os texugos ibéricos, com as detectadas noutros países europeus, verificaram que era menor do que a encontrada no Reino Unido, Alemanha e Eslovénia (onde trabalhos similares tinham já sido efectuados), o que reforça a necessidade de estudo e acompanhamento sanitário das populações ibéricas, nomeadamente devido às relações muito estreitas existentes na Península entre animais silvestres (neste caso o texugo) e domésticos, ou mesmo o Homem, que podem promover grandemente a disseminação destes parasitas.

Millán *et al.* (2004b), analisando igualmente animal mortos oriundos do País Basco (Norte de Espanha) detectou 10 helmintos, 9 dos quais já detectados por Torres *et al.* (2001): dois tremátodes (*Euryhelmis squamula* e *Brachylaima* sp.), dois céstodes (*Atriotenia incisa* e *Mesocestoides* sp.) e cinco nemátodes (*Aonchotheca putorii*, *Physaloptera* sp., *Molineus patens*, *Uncinaria criniformis* e *Strongyloides* sp.). A novidade deste trabalho foi a identificação de um céstode novo para a população ibérica de texugos (*Taenia* sp.), mas a ausência de proglótides grávidos e o fraco estado de preservação do escólex tornou impossível a sua identificação específica⁽²¹⁾.

A estas espécies é possível acrescentar um novo nemátode (*Capillaria mustelorum*) mencionado por Rocamora *et al.* (1978) para as populações do extremo Nordeste da Península (Catalunha), juntamente com *Uncinaria criniformis*, *Strongyloides* sp. (nemátodes) e *Atriotenia incisa* (céstode).

No extremo oposto da Península (Galiza)⁽¹⁾ detectaram igualmente a presença do nemátode *Crenosoma* sp. em cadáveres de texugos.

O único trabalho efectuado em Portugal para analisar a relação texugos/helmintos data de 2006⁽³¹⁾. O trabalho, baseado na pesquisa coprológica, identificou um céstode (*Atriotenia incisa* - ovos) e quatro nemátodes (*Mastophorus*

muris – ovos e adultos; *Molineus patens* – ovos; *Uncinaria criniformis* - ovos; and *Strongyloides* sp. - larvas) como parasitas de uma população de texugos residente na Serra de Grândola (Sudoeste de Portugal), todas elas já descritas para a Península Ibérica. A prevalência não foi muito elevada (62%) e as espécies do género *Strongyloides* foram aquelas cuja detecção nos dejectos foi mais frequente. A integração destes dados, com a informação ecológica recolhida paralelamente (ex. dieta)⁽²⁸⁾, permitiu aos autores inferir que a dieta (baseada essencialmente em insectos), o comportamento trófico (fossorial) e social (marcação olfactiva dos membros do grupo social com as secreções da glândula anal) facilitam a contaminação pelos helmintos detectados, embora a fauna de helmintos dos texugos da Serra de Grândola, apresente características isolacionistas (dieta e sistema digestivo simples, sem selectividade alimentar, helmintos com ciclo de vida directo, padrão de colonização aleatório, nicho trófico não saturado, baixa razão entre o nicho fundamental e realizado, e diversidade e densidade de espécies de helmintos baixa^(25, 31), indicando aparentemente um baixa taxa de colonização dos hospedeiros⁽³¹⁾.

Tuberculose bovina

Diversos animais silvestres podem actuar como hospedeiros na manutenção da tuberculose bovina (*Mycobacterium bovis*) nos ecossistemas, como sejam o opossum (*Trichosurus vulpecula*), o bisonte (*Bison bison*), o búfalo africano (*Syncerus caffer*) ou o veado-de-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*)⁽⁹⁾. Na Península ibérica foi possível identificar algumas espécies de mamíferos afectados por esta bactéria, nomeadamente veados (*Cervus elaphus*), gamos (*Dama dama*), javalis (*Sus scrofa*), lebres (*Lepus europaeus*)⁽²⁾, raposas (*Vulpes vulpes*)⁽¹⁷⁾, ou mesmo o felino mais ameaçado do mundo, o lince-ibérico (*Lynx pardinus*)⁽⁴⁾. No entanto, e apesar de em Inglaterra o texugo (*Meles meles*) ser considerado um dos factores mais importantes de manutenção e propagação da doença⁽³⁹⁾, alguns trabalhos que testaram diversos indivíduos ibéricos deste predador, não

detectaram a presença da bactéria ou de lesões por ela provocadas ⁽¹⁷⁾.

Salmonelose

As salmoneloses são consideradas um problema medico-veterinário um pouco por todo o mundo, não sendo a Ibéria uma excepção. Em Espanha, o número de incidentes em animais domésticos tem crescido a cada ano, e o Género *Salmonella* é responsável por 85% das enterites bacterianas de origem alimentar registadas ⁽²⁰⁾. A manutenção desta bactéria no ambiente é muitas vezes conseguida pela sua dispersão em reservatórios silvestres como sejam mamíferos e aves. Com o intuito de determinar a importância dos animais silvestres como reservatórios de *Salmonella* no País Basco espanhol, Millán *et al.* (2004a) analisaram, entre outros, cadáveres de 22 texugos atropelados ou caçados, e obtiveram em quatro deles (prevalência 18,2%) isolados de *Salmonella*, do serotipo Enteritidis Newport, Give, Umbilo, n.s. Estes resultados parecem confirmar que os animais silvestres, e neste caso o texugo, constituem um reservatório de *Salmonella*, e por isso podem constituir um risco potencial na transmissão desta bactéria ao Homem e ao gado ⁽²⁰⁾.

Toxoplasmose

Usualmente os felinos domésticos e silvestres são únicos hospedeiros definitivos de *Toxoplasma gondii*, um protozoário intracelular com distribuição mundial generalizada. No entanto, virtualmente, todos os animais silvestres de sangue quente podem ser contaminados pela ingestão de água ou comida contaminada por oocistos deste agente patogénico ⁽³⁴⁾. Apenas recentemente foi efectuado em Espanha um estudo sobre a infecção de carnívoros silvestres por *Toxoplasma gondii*, entre os quais o texugo ⁽³⁴⁾. Os autores encontraram anticorpos deste protozoário em 26 dos 37 animais testados (seroprevalência de 70%) na região costeira da Cantábria (Norte de Espanha), na Espanha central e na Andaluzia (Sul de Espanha). Os autores defendem que a elevada prevalência de

anticorpos de *Toxoplasma gondii* nos texugos espanhóis resulta da ingestão acumulativa de presas infectadas (ex. coelho-bravo).

Ectoparasitas

O texugo, como espécie social que é, vive em tocas onde o grupo familiar se junta para descansar durante o dia e onde os nascimentos ocorrem, sendo por isso um bom candidato para ser afectado por alguns ectoparasitas. Apesar de haver uma extensa bibliografia discriminando os diversos ectoparasitas que o afectam a nível do continente Europeu, que abrangem grupos tão distintos como dipteros (ex. *Lipoptena cervi*), Siphonapteros (ex. *Ceratopsylla globiceps*), Malófagos (ex. *Trichodectes melis*) ou Acarinos (ex. *Ixodes ricinus*) ⁽¹³⁾, na Península ibérica apenas alguns trabalhos têm focado o estudo sanitário das populações de texugo em relação aos parasitas externos.

Apesar disso, sabe-se que os ectoparasitas que mais comumente afectam as populações ibéricas são pulgas (Ordem Siphonaptera), carraças (O. Acarina) e piolhos (O. Phthiraptera) ^(10, 26). Para além de terem um efeito deletério directo na saúde do hospedeiro, estes parasitas podem ainda funcionar como vectores de uma variedade de endoparasitas, nomeadamente hemoparasitas (*Trypanosoma pestanai* ou *Theileria meles*).

Os poucos trabalhos publicados disponíveis sobre os ectoparasitas do texugo referem-se a populações espanholas. Por exemplo, um levantamento dos parasitas externos de mamíferos silvestres da província espanhola de Burgos (Norte de Espanha), que abrangeu grupos tão distintos como os carnívoros, lagomorfos, insectívoros e roedores, permitiu a identificação de diversas pulgas e carraças em 7 texugos atropelados nas estradas da província, em actividades cinegéticas ou entregues ao Centro de Recuperación de Animales Silvestres de Burgos ⁽¹⁰⁾. A prevalência de parasitas externos foi elevada (>85%), tendo sido detectadas duas espécies de pulgas e três de carraças. A prevalência de todas as espécies de pulgas (Siphonaptera) ascendeu a

85%, tendo sido recolhido adultos de *Pulex melis melis* (n=6), em cinco indivíduos, e de *Chaetopsylla trichosa* (n=4), em dois espécimes. A primeira destas espécies tem como principal hospedeiro o texugo embora os autores a tenham também detectado em fuinhas (*Martes foina*) e toirões (*Mustela putorius*), provavelmente infectados através do uso de texugueiras como locais de repouso nocturno, e lobos (*Canis lupus*) colonizados aquando da predação de algum destes carnívoros⁽¹⁰⁾. A segunda, já é conhecida como parasita de texugos na Península ibérica desde a década de 40⁽¹²⁾, sendo este carnívoro considerado um dos seus mais importantes hospedeiros⁽¹³⁾. Campillo et al. (1994) no catálogo de zooparasitas ibéricos menciona também as espécies de sifonapteros *Pulex irritans*, *Parceras melis melis*⁽³²⁾ e *Chaetopsylla trichosa* como parasitas dos texugos ibéricos.

Em relação às carraças, o mesmo trabalho refere a presença de quatro espécies, com uma prevalência global de 71%. Assim, foram detectados imaturos de *Ixodes hexagonus* (n=5) e de *Haemaphysalis punctata* (n=1), adultos de *Ixodes ricinus* (n=1) e imaturos e adultos de *Ixodes canisuga* (n=1, em ambos os casos). Todas estas espécies, à excepção desta última que apresenta uma certa preferência pelo texugo⁽¹⁰⁾, parasitam uma variedade de mamíferos silvestres, sendo relativamente comuns em ambientes Mediterrânicos.

No que concerne à infestação de texugos por piolhos, ainda em Espanha, Pérez-Jiménez (1990) detectou a presença do piolho *Trichodectes melis* em dois animais adultos (macho e fêmea), em número elevado (n=66) e dispersos por todo corpo destes carnívoros. Também Martín-Mateo et al. (1967), Martín-Mateo (1977) e Sanchez-Acedo & Vericad (1973) já tinham referenciado o parasitismo de texugos por esta espécie. Este malófago é, talvez, a espécie de ectoparasita mais comum a afectar os texugos em Inglaterra e na Europa ocidental, chegando a ter prevalências acima dos 80%⁽¹³⁾.

Até ao momento apenas alguns relatos se encontram publicados sobre a diversidade de ectoparasitas das populações portuguesas de texugo. Assim, para além do trabalho de

Tendeiro (1962), que menciona pela primeira vez a presença da carraça *Rhipicephalus pusillus* em amostras portuguesas de texugo, Margarida Santos-Silva (dados não publicados, comunicação pessoal) referiu ter detectado 3 espécies de carraças (2 das quais ainda não mencionadas para os texugos ibéricos) em alguns exemplares deste predador, nomeadamente *Rhipicephalus sanguineus*, *R. turanicus* e *Ixodes hexagonus*.

CONCLUSÃO

A compilação de informação sobre os parasitas e outros agentes infecciosos que afectam as populações ibéricas de texugos revelou que, apesar de este carnívoro ser relativamente abundante em Portugal, a maior parte da informação disponível diz respeito a populações espanholas. A constatação deste facto deverá funcionar, só por si, como um elemento motivador a novos trabalhos na área da parasitologia e patologia de animais silvestres, em particular o texugo, espécie que noutros países europeus tem sido apontado como importante reservatório de algumas zoonoses. No entanto, uma vez que existe uma certa uniformidade e continuidade ecológica entre as diversas populações ibéricas, bem como entre os diferentes habitats da península, numa perspectiva preliminar e de referência, é coerente transpor a informação recolhida em Espanha para o território nacional.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Dr^a. Margarida Santos-Silva (Centro de Estudos de Vectores e Doenças Infecciosas, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge) pela informação cedida para integrar esta revisão, bem como ao apoio financeiro prestado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e Fundo Social Europeu (III Quadro Comunitário de Apoio) (LMR - SFRH/BPD/14435/2003)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Alvarez F, Iglesias R, Bos J, Rey J, Sanmartin-Duran ML. Lung and hearth nematodes in some Spanish mammals. *Wiadomosci parazytologiczne* 37: 481-490, 1991.
- 2- Aranaz A., Juan L, Montero N, Sánchez C, Galka M, Delso C, Álvarez J, Romero B, Bezos J, Vela AI, Briones V, Mateos A, Domínguez L. Bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in wildlife in Spain. *J Clin Microbiol* 42: 2602–2608, 2004.
- 3- Arneberg P. Host population density and body mass as determinants of species richness in parasite communities: comparative analyses of directly transmitted nematodes of mammals. *Ecography* 25: 88-94, 2002.
- 4- Briones V, Juan L, Sánchez C, Vela A-I, Galka M, Montero N, Goyache J, Aranaz A, Mateos A., Domínguez L. Bovine tuberculosis and the endangered lynx. *Emerg Infect Dis* 6: 189-191, 2000.
- 5- Cabral MJ, Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L, Santos-Reis M. Livro vermelho dos vertebrados de Portugal. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 2005.
- 6- Cabrera Á. Fauna Ibérica. Mamíferos. 2nd Edition. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, 1998.
- 7- Campillo MC, Ordoñez LC, Feo AP. Índice-catálogo de zooparásitos ibéricos. León: Universidad de León, Secretariado de Publicaciones.
- 8- Cosivi O, Meslin FX, Daborn CJ, Grange JM. Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans, with particular reference to Africa. *Rev Sci Tech* 14: 733-746, 1995.
- 9- de Lisle GW, Bengis RG, Schmitt SM, O'Brien DJ. Tuberculosis in free-ranging wildlife: detection, diagnosis and management. *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 21: 317-334, 2002.
- 10- Domínguez G. Ectoparásitos de los Mamíferos silvestres del Norte de Burgos (España). *Galemys* 15: 47-60, 2003.
- 11- Durette-Desset MC, Pesson B. *Molineus patens* (Dujardin, 1845) (Nematoda, Trichostrongyloidea) et autres espèces décrites sous ce nom. *Ann Parasitol Hum Comp* 62: 326-344, 1987.
- 12- Gil-Collado J. Pulgas españolas parásitas de roedores. *Rev Iber Parasitol* 9: 213-58, 1949.
- 13- Hancox M. Parasites and infectious diseases of the Eurasian badger (*Meles meles* L.): a review. *Mamm Rev* 10: 151-162, 1980.
- 14- Hudson PJ, Dobson AP, Newborn D. Prevention of population cycles by parasite removal. *Science* 282: 2256-2258, 1998.
- 15- Long C A, Killingley CA. The badgers of the World. Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1983.
- 16- Macdonald DW. The new encyclopedia of mammals. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- 17- Martín-Atance P, Palomares F, González-Candela M, Revilla E, Cubero MJ, Calzada J, León-Vizcaíno L. Bovine tuberculosis in a free ranging red fox (*Vulpes vulpes*) from Doñana National Park (Spain). *J Wildl Dis* 41: 435–436, 2005.
- 18- Martín-Mateo MP. Estudio de Trichodectidae (Mallophaga: Insecta) parásitos de mamíferos en España. *Rev. Ibér Parasitol* 37: 3-25, 1977.
- 19- Martín-Mateo MP, Millan JF. Contribución al conocimiento de las especies de malófagos existente en España. *Graellsia* 23:143-158, 1967.

- 20- Millán J, Aduriz G, Moreno B, Juste RA, Barral M. *Salmonella* isolates from wild birds and mammals in the Basque Country (Spain). Rev Sci Tech Off Int Epiz 23: 905-911, 2004a.
- 21- Millán J, Sevilla I, Gerrikagoitia X, García-Pérez AL, Barral M. Helminth parasites of the Eurasian badger (*Meles meles* L.) in the Basque Country (Spain). Eur J Wildl Res 50: 37-40, 2004b.
- 22- Mitchell-Jones AJ, Amori G, Bogdanowicz W, Krystufek B, Reijnders PJH, Spitzenberger F, Stubbe M, Thissen JBM, Vohralik V, Zima. The Atlas of European Mammals. London: T & AD Poyser, 1999.
- 23- Neal E, Cheeseman C. Badgers. London: T & A Poyser Ltd, 1996.
- 24- Palomo LJ, Gisbert J. Atlas de los mamíferos terrestres de España. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, 2002.
- 25- Pence DB. Helminth community of mammalian hosts: concepts at the infracommunity, component and compound community levels. In: Parasite communities: patterns and processes, Edited by Esch G, Bush A, Aho J. London: Chapman & Hall, 1990, p 233-260.
- 26- Pérez-Jiménez JM, Soler-Cruz MD, Benítez-Rodríguez R, Ruiz-Martínez I, Díaz-López M, Palomares F and Delibes M. Phthiraptera from some wild carnivores in Spain. Syst Parasitol 15: 107-117, 1990.
- 27- Rocamora JM, Feliu C, Mas-Coma S. Sobre algunos helmintos de *Sciurus vulgaris* LINNAEUS, 1758 (Rodentia: Sciuridae) y *Meles meles* LINNAEUS, 1758 (Carnivora: Mustelidae) en Cataluña (España). Rev Ibér Parasitol 38: 155-163, 1978.
- 28- Rosalino LM, Loureiro F, Macdonald DW, Santos-Reis M. Dietary shifts of the badger *Meles meles* in Mediterranean woodlands: an opportunistic forager with seasonal specialisms. Mamm Biol 70: 12-23, 2005.
- 29- Rosalino LM, Macdonald DW, Santos-Reis M. Spatial structure and land cover use in a low density Mediterranean population of Eurasian badgers. Can J Zool 82: 1493-1502, 2004.
- 30- Rosalino L.M, Macdonald DW, Santos-Reis M. Resource dispersion and badger population density in Mediterranean woodlands: is food, water or geology the limiting factor? Oikos 110: 441-452, 2005.
- 31- Rosalino LM, Torres J, Santos-Reis M. A survey of helminth infection in Eurasian badgers (*Meles meles*) in relation to their foraging behaviour in a Mediterranean environment in southwest Portugal. Eur J Wildl Res 52: 202-206, 2006.
- 32- Sánchez CY, Vericad JR. Ectoparásitos de mamíferos y aves montañesas del alto Aragón. Rev Ibér Parasitol 33: 29-38, 1973.
- 33- Santos-Reis M, Rosalino LM, Loureiro F, Santos MJ. Los tejones en Portugal: distribución, estatus y conservación. In: Ecología, distribución y estatus de conservación del tejón Ibérico, Edited by Virgós E, Mangas JG, Revilla E, Roura X-D. Malaga: SECEM, 2005, p 241-250.
- 34- Sobrino R, Cabezón O, Millán J, Pabón M, Arnal MC, Luco DF, Gortázar C, Dubey J P, Almeria S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild carnivores from Spain. Vet Parasitol 148: 187-192, 2007.
- 35- Spratt DM. The role of helminths in the biological control of mammals. Int J Parasitol 20: 543-550, 1990.
- 36- Tendeiro J. Revisão sistemática dos ixodídeos portugueses. Boletim Pecuário 30: 1-138, 1962.
- 37- Torres J, Feliu C, Miquel J. *Vigisospirura potekhina hugoti* subsp. n. (Nematoda: Spirocercidae) from *Meles meles* (Carnivora:

Mustelidae) in Spain. J Helminth Soc Wash 64: 106-112, 1997.

38- Torres J, Miquel J, Motjé M. Helminth parasites of the Eurasian badger (*Meles meles* L.) in Spain: a biogeographical approach. Parasitol Res 87: 259-263, 2001.

39- Vicente J, Delahay RJ, Walker N J, Cheeseman CL. Social organization and

movement influence the incidence of bovine tuberculosis in an undisturbed high-density badger *Meles meles* population. J Anim Ecol 76: 348-360, 2007.

40- Zajiček D. Laboratory diagnosis of parasites in the Czech Socialist Republic in the period 1976-1986. IV Dogs, cats. Veterinarstvi 37: 549-550, 1987.