

Ključevi za morfološku determinaciju razvojnih stadija nimfe i larve krpelja šikare vrste *Ixodes ricinus*



Identification keys for nymphae and larvae of the ixodid species *Ixodes ricinus*

Perez, K., F. Martinković*

Sažetak

44

Krpelji šikare obligatni su, hematofagni ektoparaziti koji su biološki i mehaničkih vektora uzročnika zaraznih i parazitskih bolesti. Rezervori su raznih virusa, bakterija, protista i oblića, koji uzrokuju bolesti životinja i ljudi. Unutar porodice krpelja šikare (Ixodidae) na području palearktičke regije vrsno je najbrojniji rod *Ixodes*, kojemu pripada 59 vrsta krpelja koje se međusobno morfološki razlikuju. Vrsta *Ixodes ricinus* na europskom je području najraširenija vrsta i sposobna je prenijeti mnoge uzročnike bolesti, što je čini najvažnijim vektorom mnogih krpeljno-prenosivih bolesti. Stoga je cilj ovog stručnog rada bio slikovno prikazati morfološke ključeve kako bismo olakšali identifikaciju te vrste krpelja te potrebitim ekspertima omogućili pravodobno postavljanje sumnje na bolesti koje ona prenosi.

Ključne riječi: krpelji šikare, morfologija, *Ixodes ricinus*

Abstract

Hard ticks are obligate, hematophagous ectoparasites that are biological and mechanical vectors. They are reservoirs of numerous viruses, bacteria, protists and helminths that cause infectious diseases in animals and humans. Within the Ixodidae family in the Palearctic region, the genus *Ixodes* is most numerous and includes 59 hard tick species which are morphologically different. The *Ixodes ricinus* species is the most widespread hard tick species in Europe which makes it the most notable vector of many tick-borne diseases. Therefore, the aim of this professional paper was to present morphological keys to facilitate the identification of this species, and thus allows on time the necessary experts and laypersons to suspect and diagnose certain diseases whose causative agents can be transmitted by this species.

Key words: hard ticks, morphology, *Ixodes ricinus*

Kristina PEREZ, dr. med. vet., 47000 Karlovac, dr. sc. Franjo MARTINKOVIĆ, dr. med. vet., docent, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. * Dopisni autor: fmartinkovic@gmail.com

Uvod

Osnovna građa tijela aktivnog stadija krpelja šikare sastoji se od tri dijela: tijela (idiosoma), glave (gnatosoma, capitulum) i nogu. Larve imaju šest nogu, a nimfe i adulti osam nogu. Na tijelu krpelja, gledano s ventralne strane, razlikuje se podosoma, tj. područje iz kojeg izlaze noge, te opistosoma, područje koje nosi ostale dijelove tijela. Na dorzalnoj površini tijela nalazi se skutum (scutum), sklerotizirana ploča, koja u larvi i nimfi prekriva samo kranijalni dio, dok se kaudalno nalazi proširiva površina alloskutum (alloscutum) (Sonenshine i Roe, 2014.). Za razliku od mužjaka i ženki koji na ventralnoj površini imaju i analni i genitalni otvor, larve i nimfe imaju samo analni otvor koji, karakteristično za ovaj rod, s dorzalne strane okružuje analna brazda (Estrada-Peña i sur., 2017.). Glava krpelja šikare sadržava dvije važne značajke, helicere (chelicerae) dorzalno i hipostom (hypostoma) ventralno. One osiguravaju čvrsto prihvaćanje krpelja za nositelja i time omogućuju dugotrajan akt hranjenja (Mehlhorn, 2008.).

Ixodes ricinus

Ova je vrsta krpelja na području Europe najčešća i najraširenija, što je čini najvažnijim vektorom mnogih krpeljno-prenosivih bolesti (Petney i sur. 2012.).

Nastanjuje bjelogorične, crnogorične i mješovite šume (Estrada-Peña i sur., 2017.). *Ixodes ricinus* osjetljiv je na uvjete okoliša i odgovaraju mu vlažniji mikroklimatski uvjeti, a teže podnosi visoku temperaturu i sušu (Bowman i Nuttall, 2008.). Ova vrsta zahtijeva relativnu vlažnost od najmanje 80 % kako bi preživjela u razdoblju kad se ne nalazi na nositelju, stoga je njezina rasprostranjenost ograničena na područja u kojima je koncentracija oborina umjerena do visoka te ima vegetacije koja održava visoku vlagu. *I. ricinus* može pokazivati unimodalni i bimodalni uzorak aktivnosti, no na većini područja ima bimodalni uzorak kod kojeg adulti i nimfe imaju vrhunac aktivnosti u proljeće i jesen, dok su adulti aktivni većinu godine, pri čemu se aktivnost nimfi smanjuje (Estrada-Peña i sur., 2017.). Larve pak vrhunac aktivnosti pokazuju u ranim ljetnim mjesecima (Petney i sur. 2012.). Drugačiju sezonsku aktivnost ova vrsta pokazuje na području južne Italije, gdje svi razvojni stadiji krpelja *I. ricinus* mogu biti prisutni cijelu godinu, s vrhuncem aktivnosti populacije u proljeće, jesen i zimu (Dantas-Torres i Otranto, 2013.). Vrsta je široko rasprostranjena na zapadnom palearktiku. Najnovije spoznaje govore kako se obujam distribucije širi sjeverno te u više

nadmorske visine u planinskim područjima (Lindgren i sur., 2000.; Materna i sur., 2008.). *I. ricinus* može prenijeti velik broj patogenih mikroorganizama zbog specifičnih bioloških prilagodbi i sposobnosti da se hrani na različitim vrstama nositelja (Moutailler i sur., 2016.). Primjerice virusi Lipovnik, Erve i Uukuniemi također su izolirani iz ove vrste krpelja (Estrada-Peña i sur., 2017.). *I. ricinus* glavni je vektor koji prenosi bakterije vrste *Borrelia burgdorferi* s. l. u enzootskom ciklusu i širenju na ljude u Europi (Rauter i Hartung, 2005.; Skuballa i sur., 2007., 2012.; Fingerle i sur., 2008.; Margos i sur., 2009.). Također, prenosi vrstu *Borrelia miyamotoi* koja uzrokuje rekurentnu groznicu na području zapadne Europe (Platonov i sur., 2011.). Povremeni su vektori protisti *Babesia gibsoni*, *B. major*, *B. bovis*, *B. caballi*, i *B. ovis* (Schorn i sur., 2011.; García-Sanmartín i sur., 2008.). Hartelt i suradnici (2004.) te Silaghi i suradnici (2008.) navode da je *Anaplasma phagocytophilum* važan ljudski i životinjski uzročnik bolesti dokazan molekularnim metodama u 1,9 % i 2,9 % slučajeva, dok su Hudson i suradnici (2001.) uočili da je vrsta *I. ricinus* vektor flavivirusa, uzročnika krpeljnog meningoencefalitisa. Bakterija *Francisella tularensis* također je izdvojena iz vrste *I. ricinus* (Hubalek i sur., 1996.; Gurycova, 1998.).

Zbog svega navedenoga cilj je ovoga stručnog rada slikovno prikazati morfološke ključeve kako bismo olakšali identifikaciju vrste te na taj način te potrebitim ekspertima omogućili pravodobno postavljanje sumnje na bolesti koje ona prenosi.

Materijali i metode

Uzorci su prikupljeni u razdoblju od ožujka 2020. do srpnja 2021. godine na području Karlovačke županije, u sklopu izrade diplomskog rada *Prevalencija krpelja šikare na području Karlovačke županije*. Kao metode prikupljanja primijenjene su tzv. metode *dragging* i *flagging* (Estrada-Peña i sur., 2017.). Uzorci su dostavljeni na Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, gdje je izvedena determinacija stadija i spola prikupljenih uzoraka. Determinacija razvojnog stadija i spola te roda i vrste prikupljenih krpelja izvedena je pomoću lupe ili mikroskopa. Prilikom razlikovanja razvojnog stadija promatran je broj nogu te prisutnost/odsutnost genitalnog otvora. Determinacija spola provedena je na temelju karakteristične građe tijela (Estrada-Peña i sur., 2017.). Krpelji su fotografirani digitalnom kamerom i vlastoručno nacrtani olovkom. Svaki je primjerak izoštren i fotografiran u različitim slojevima kako bi se

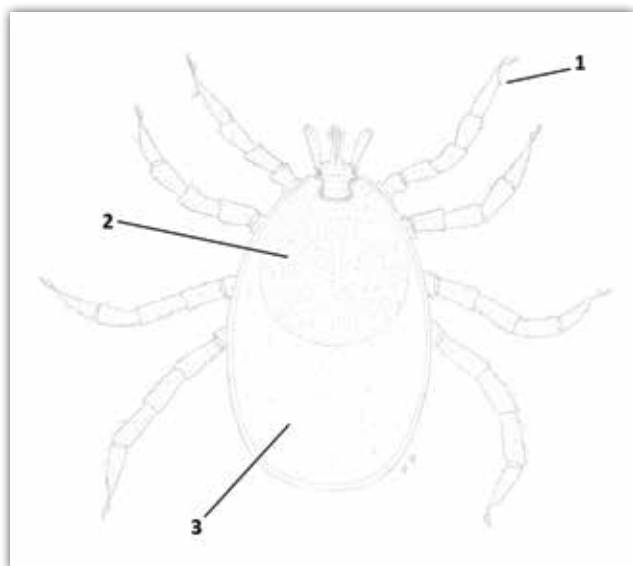
kasnijim stapanjem slojeva dobila jedinstvena fotografija koja vjerno prikazuje specifične morfološke značajke. Ključevi za razlikovanje pojedinih vrsta i razvojnih stadija prikupljenih uzoraka definirani su na fotografijama i crtežima.

Rezultati

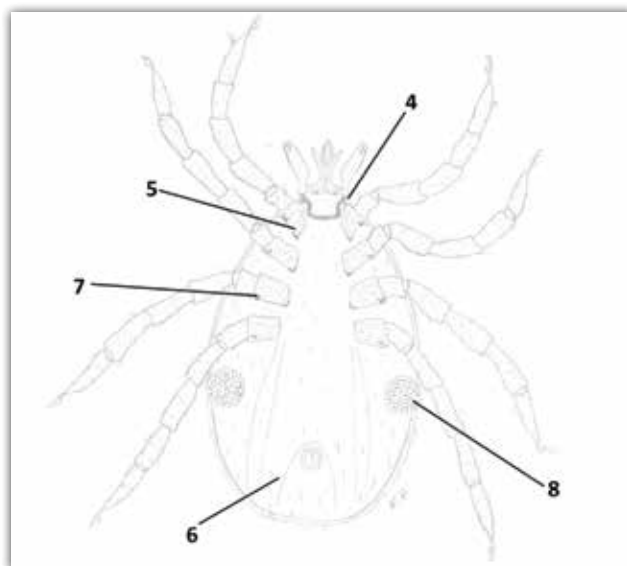
Prikaz morfoloških osobitosti (ključeva za determinaciju razvojnih stadija larve i nimfe vrste *Ixodes ricinus*)

Ixodes ricinus nimfa (slika 1, slika 2, slika 3, slika 4):

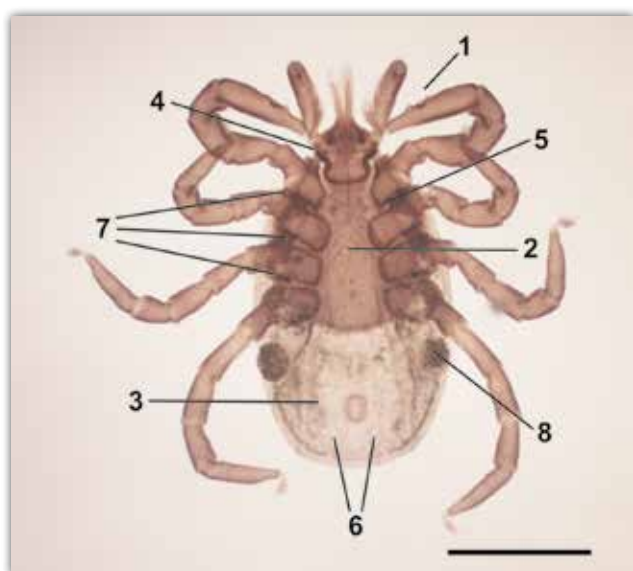
1. Kapsula Hallerova organa na tarzusu
2. Skutum
3. Aloskutum
4. Na ventralnoj strani ovratnika izražene su aurikule
5. Izražen interni trn na koksi I
6. Analna brazda okružuje analni otvor kranijalno i širi se kaudalno prema marginama
7. Izraženi su eksterni trnovi na koksama I, II i III
8. Peritrema



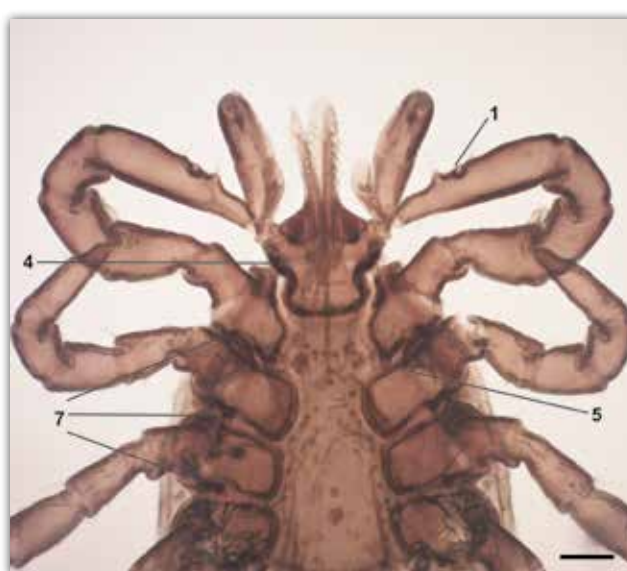
Slika 1. Prikaz nimfe *I. ricinus* (dorzalna strana, original).



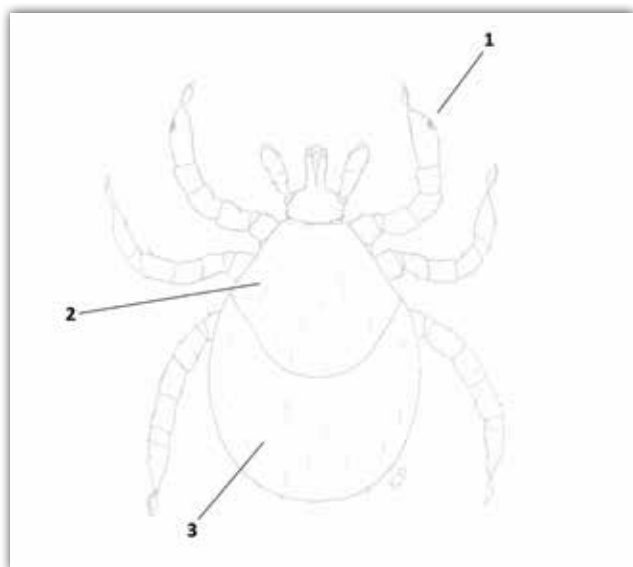
Slika 2. Prikaz nimfe *I. ricinus* (ventralna strana, original).



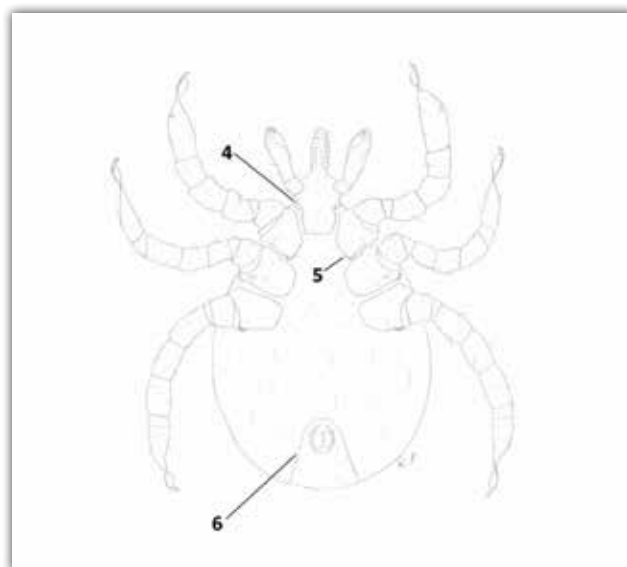
Slika 3. Prikaz nimfe *I. ricinus* (ventralna strana, original). Mjerka 500 μ m



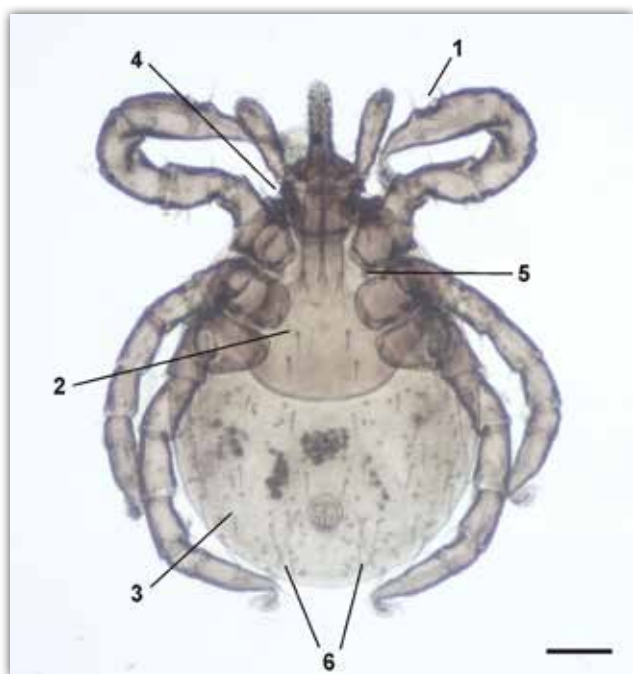
Slika 4. Prikaz nimfe *I. ricinus* (ventralna strana, detalj, original). Mjerka 100 μ m



Slika 5. Prikaz larve *I. ricinus* (dorzalna strana, original).



Slika 6. Prikaz larve *I. ricinus* (ventralna strana, original).



Slika 7. Prikaz larve *I. ricinus* (ventralna strana, original). Mjerka 100 µm

***Ixodes ricinus* larva (slika 5, slika 6, slika 7):**

1. Kapsula Hallerova organa na tarzusu
2. Skutum
3. Aloskutum
4. Na ventralnoj strani ovratnika izražene su aurikule
5. Izražen interni trn na koksi I
6. Analna brazda okružuje analni otvor kranijalno i širi se kaudalno prema marginama

Zaljučak

Vrsta *Ixodes ricinus* na europskom je području najraširenija vrsta i sposobna je prenijeti mnoge uzročnike bolesti, što je čini najvažnijim vektorom mnogih krpeljno-prenosivih bolesti. Nadamo se da će prikazani ključevi za determinaciju olakšati identifikaciju dotične vrste krpelja te potrebitim ekspertima omogućiti pravodobno postavljanje sumnje na bolesti koje ona prenosi.

Literatura

- BOWMAN, A., P. NUTTALL (2008): Ticks: biology, disease and control. Cambridge University Press, Cambridge.
- DANTAS-TORRES, F., D. OTRANTO (2013): Seasonal dynamics of *Ixodes ricinus* on ground level and higher vegetation in a preserved wooded area in southern Europe. *Vet. Parasitol.* 192, 253-258.
- ESTRADA-PEÑA, A., A. D. MIHALCA, T. N. PETNEY (2017): Ticks of Europe and North Africa: A Guide to Species Identification. Springer International Publishing AG, 2017. 404 s.
- FINGERLE, V., U. C. SCHULTE-SPECHTEL, E. RUZIC-SABLJIC, S. LEONHARD, H. HOFMANN, K. WEBER, K. PFISTER, F. STRLE, B. WILSKE (2008): Epidemiological aspects and molecular characterization of *Borrelia burgdorferi* s.l. from southern Germany with special respect to the new species *Borrelia spielmanii* sp. nov. *Int. J. Med. Microbiol.* 298, 279-290.

- GARCÍA-SANMARTÍN, J., J. F. BARANDIKA, R. A. JUSTE, A. L. GARCÍA-PÉREZ, A. HURTADO (2008): Distribution and molecular detection of *Theileria* and *Babesia* in questing ticks from northern Spain. *Med. Vet. Entomol.* 22, 318-325.
- GUGLIELMONE, A. A., R. G. ROBBINS, D. A. AP-ANASKEVICH, T. N. PETNEY, A. ESTRADA-PEÑA, I. G. HORAK (2014): The hard ticks of the world (Acari: Ixodida: Ixodidae). Springer, Dordrecht, 738 s.
- GURYCOVA, D. (1998): First isolation of *Francisella tularensis* subsp. *tularensis* in Europe. *Eur. J. Epidemiol.* 14, 797-802.
- HARTELT, K., R. OEHME, H. FRANK, S. O. BROCKMANN, D. HASSLER, P. KIMMIG (2004): Pathogens and symbionts in ticks: prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* (*Ehrlichia* sp.), *Wolbachia* sp., *Rickettsia* sp., and *Babesia* sp. in southern Germany. *Int. J. Med. Microbiol.* 293 (Suppl 37), 86-92.
- HUBALEK, Z., F. TREML, J. HALOUZKA, Z. JURICOVA, M. HUNADY, V. JANIK (1996): Frequent isolation of *Francisella tularensis* from *Dermacentor reticulatus* ticks in an enzootic focus of tularemia. *Med. Vet. Entomol.* 10, 241-246.
- HUDSON, P. J., A. RIZZOLI, R. ROSAA, C. CHEMINI, L. D. JONES, E. A. GOULD (2001): Tick-borne encephalitis virus in northern Italy: molecular analysis, relationships with density and seasonal dynamics of *Ixodes ricinus*. *Med. Vet. Entomol.* 15, 304-313.
- LINDGREN, E., L. TÄLLEKLINT, T. POLFELDT (2000): Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environ. Health Perspect.* 108, 119-123.
- MARGOS, G., S. A. VOLLMER, M. CORNET, M. GARNIER, V. FINGERLE, B. WILSKA, A. BORMANE, L. VITORINO, M. COLLARES-PEREIRA, M. DRANCOURT, K. KURTENBACH (2009): A new *Borrelia* species defined by multilocus sequence analysis of house-keeping genes. *Appl. Environ. Microbiol.* 75, 5410-5416.
- MATERNA, J., M. DANIEL, L. METELKA, J. HARCARIK (2008): The vertical distribution, density and the development of the tick *Ixodes ricinus* in mountain areas influenced by climate changes (the Krkonose Mts., Czech Republic). *Int. J. Med. Microbiol.* 298 (Suppl 1), 25-37.
- MEHLHORN, H. (2008): *Encyclopedia of Parasitology*, 3rd ed., Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1573 s.
- MOUTAILLER, S., I. POPOVICI, E. DEVILLERS, M. VAYSSIER-TAUSSAT, M. ELOIT (2016): Diversity of viruses in *Ixodes ricinus*, and characterization of a neurotropic strain of Eyach virus. *New Microbe and New Infect.* 11, 71-81.
- PETNEY, T. N., M. P. PFAEFFLE, J. D. SKUBALLA (2012): An annotated checklist of the ticks (Acari: Ixodida) of Germany. *Syst. Appl. Acarol.* 17, 115-170.
- PLATONOV, A. E., L. S. KARAN, N. M. KOLYASNIKOVA, N. A. MAKHNEVA, M. G. TOPORKOVA, V. V. MALEEVA, D. FISH, P. J. KRAUSE (2011): Humans infected with relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi*, Russia. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 1816-1823.
- RAUTER, C., T. HARTUNG (2005): Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies in *Ixodes ricinus* ticks in Europe: a metaanalysis. *Appl. Environ. Microbiol.* 71, 7203-7216.
- SCHORN, S., K. PFISTER, H. REULEN, M. MAHLING, C. SILAGHI (2011): Occurrence of *Babesia* spp., *Rickettsia* spp. and *Bartonella* spp. in *Ixodes ricinus* in Bavarian public parks, Germany. *Parasit. Vectors* 4, 135.
- SILAGHI, C., J. GILLES, M. HÖHLE, V. FINGERLE, F. T. JUST, K. PFISTER (2008): *Anaplasma phagocytophilum* infection in *Ixodes ricinus*, Bavaria, Germany. *Emerg. Infect. Dis.* 14, 972-974.
- SKUBALLA, J., R. OEHME, K. HARTELT, T. N. PETNEY, T. BÜCHER, P. KIMMIG, H. TARASCHEWSKI (2007): European hedgehogs as hosts for *Borrelia* spp. Germany. *Emerg. Infect. Dis.* 13, 952-953.
- SKUBALLA, J., T. PETNEY, M. PFÄFFLE, R. OEHME, H. HARTELT, V. FINGERLE, P. KIMMIG, H. TARASCHEWSKI (2012): Occurrence of different *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies including *B. afzelii*, *B. bavariensis* and *B. spielmanii* in hedgehogs (*Erinaceus* spp.) in Europe. *Ticks Tick Borne Dis.* 3, 8-13.
- SONENSHINE, D. E., R. M. ROE (2014): *Biology of ticks* vol. 1., 2nd ed. Oxford University Press, 2014. 560 s.