

Morfološka karakterizacija krpelja šikare roda *Ixodes*, važnih vektora uzročnika bolesti na području Republike Hrvatske



Morphological characterization of hard ticks from the genus *Ixodes*, important vectors of infectious diseases in Croatia

Boban A., T. Kvesić, F. Martinković*

Sažetak

40

Krpelji šikare pripadaju koljenu člankonožaca (Arthropoda), razredu paučnjaka (Arachnida), podrazredu grinja (Acari) i porodici Ixodidae. Oni su obligatni, hematofagni ektoparaziti te važni vektori uzročnika bolesti u ljudi i životinja (virusa, bakterija, protista i oblića). Dugotrajan akt hranjenja te čvrsto prihvaćanje za nositelja otežava uklanjanje i osigurava dovoljno vremena za prenošenje uzročnika bolesti na novog nositelja. Mnogi krpelji šikare nakon krvnog obroka obvezni su zamijeniti svog nositelja novim, pri čemu mogu gladovati dulje vrijeme. Pritom uzročnici bolesti isto tako preživljavaju unutar njih. S obzirom na to da su samo neke vrste krpelja vektori određenih uzročnika bolesti na području Republike Hrvatske, cilj ovog istraživanja bio je opisati samo one najvažnije. Nadalje, trenutačno ne postoje opisane morfološke karakteristike krpelja šikare popraćene fotografijama. S obzirom na brojnost vrsta krpelja i kompleksnost morfološke identifikacije, ovo je istraživanje usmjereno na vrste krpelja iz roda *Ixodes*.

Ključne riječi: krpelji šikare, morfologija, *Ixodes*, Republika Hrvatska

Abstract

Hard ticks belong to the phylum Arthropoda, class Arachnida, subclass Acari and the family Ixodidae. They are obligatory haematophagous ectoparasites and important causative agent vectors in humans and animals (viruses, bacteria, protozoa and nematodes). Long term feeding and strong host attachment complicate removal and therefore ensures sufficient time for the causative agent to transfer into the new host. Many hard tick species are obliged to switch hosts after feeding on blood, and survive a long period of starvation. At the same time, the causative agents survive along with the hard ticks. Since only certain hard tick species can transmit causative agents in Croatia, the aim of this study was to describe only the most important. Furthermore, there are no data on their morphological characteristics supported by photographs.

Anamarija BOBAN, dr. med. vet., Vet-iva pet d.o.o. Zagreb, Tea KVESIĆ, dr. med. vet., Veterinarska stanica Stolac, BiH, dr. sc. Franjo MARTINKOVIĆ, dr. med. vet., docent Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. *Dopisni autor: fmartinkovic@gmail.com

Because of the large number of tick species present and complexity of morphological identification, this survey was focused on the hard tick species from the *Ixodes* genus.

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

Uvod

Podrazred grinja, tj. akara (podrazred Acari), u koje pripadaju i krpelji šikare (podred Metastigmata sin. Ixodida), obuhvaćao je do 2011. godine 54617 opisanih vrsta (Zhang, 2011.), od kojih većina živi kao slobodnoživući predatori, herbivori ili detritivori. Ovo je istraživanje nastavak prethodnog istraživanja morfologije krpelja (Kvesić i sur., 2017.), te da bi se izbjeglo nepotrebno ponavljanje, u ovom tekstu neće biti opisane općenite morfološke karakteristike građe krpelja (građa krpelja, razlikovanje mužjaka, ženki, nimfi, ličinki itd.), a čitatelj se upućuje na Kvesića i suradnike (2017.).

Prva istraživanja na području iksodidologije provedena su davne 1934. u Republici Hrvatskoj (Babić, 1934.). Otada do danas brojna su istraživanja temeljena na identifikaciji i pojavnosti određenih vrsta krpelja na određenim područjima (za pregled literature vidi Krčmar, 2012.). Samo je nekolicina publikacija pružila informacije o ključevima za identifikaciju krpelja (Mikačić, 1961.; 1963.; 1965.; Oswald 1940.; 1941.), od kojih samo neke prikazuju skromne ilustracije morfologije u obliku crteža (Mikačić, 1961.; 1963.), no ne i fotografije.

Prema postojećoj literaturi, na području Republike Hrvatske donedavno (Kvesić i sur., 2017.) nisu postojala istraživanja koja obuhvaćaju detaljne opise pojedinih vrsta krpelja šikare s popratnim fotografijama. Nadalje, s obzirom na to da su krpelji šikare važni vektori uzročnika bolesti u životinja i ljudi, pravodoban nalaz i identifikacija vrste krpelja mogu pobuditi sumnju te omogućiti brzu dijagnostiku bolesti. Stoga je cilj ovog istraživanja morfološki opisati neke najvažnije vektore uzročnika bolesti, a zbog jednostavnosti pristupa u ovom će istraživanju biti morfološki opisani adulti nekih najvažnijih vrsta roda *Ixodes*.

Rod: *Ixodes*

Rod *Ixodes* čini veliku skupinu krpelja šikare koja obuhvaća 243 vrste (Guglielmone i sur., 2014.). Njihovo je jedinstveno svojstvo položaj analne brazde ispred anusa. Ta je karakteristika najuočljivija u ženki, dok u mužjaka analna brazda prolazi između postranih ventralnih ploča. Vrste roda *Ixodes* imaju jednobožno tamno, smeđe ili crno tijelo i noge. Ovi krpelji nemaju oči ni festune. Mužjaci ovog roda obič-

no se ne nalaze na nositeljima, a ako su uočeni, znači da su to vrste koje se pare sa ženkama na nositeljima. Ženke i mužjaci imaju duge usne organe. Mužjaci su manji od ženki. Ostali rodovi krpelja šikare s dugim usnim organima, kao što su *Amblyomma* i *Hyalomma*, imaju analnu brazdu smještenu iza anusa, tj. analna brazda okružuje anus sa stražnje strane (Estrada-Peña i sur., 2004.).

Ixodes ricinus

Naziva se i ovčji krpelj, šumski ili jelenji krpelj, a najučestaliji je na sjeveru Europe. Na životinjama se hrani od ožujka do listopada i stvara dvije subpopulacije, od kojih je jedna aktivna u proljeće i rano ljeto, dok je druga, manja populacija, aktivna u kasno ljeto i jesen. Ovaj krpelj obitava na području Irske, južne Skandinavije, južnim dijelovima Mediterana sve do Irana te u manjoj mjeri i u šumskim područjima sjeverne Afrike. Šume su optimalna staništa za vrstu *I. ricinus*, ali se mogu naći i na livadama te loše održanim pašnjacima. Uglavnom se nalaze na pašnjacima gdje dominira gruba trava s papratima i vrijeskom. *I. ricinus* je trikseni krpelj. Larve i nimfe mogu parazitirati na svim kopnenim kralježnjacima, uključujući i velike životinje, a nimfe uglavnom na manjim sisavcima, pticama i gmazovima, ali i na velikim životinjama poput jelena te na čovjeku. Adulti se prihvaćaju za nositelja u krugu od pet metara od svog staništa, a parazitiraju na govedu, jelenu, ovci, lisici, psu, kunama i ljudima. Za razvoj jedne generacije vrste *I. ricinus* potrebna je najmanje jedna i pol godina. Najčešće je vrijeme razvoja od dvije do tri godine, a rijetko može potrajati od četiri do pet godina. Nenahranjeni razvojni stadiji (larva, nimfa i adult) mogu preživjeti najmanje godinu dana (Eckert i sur., 2008.). Pojedini razvojni stadij hrani se jednokratno, od nekoliko dana (dva do tri dana larve i do pet dana nimfe) do nekoliko tjedana (jedan tjedan adulti, rijetko dva do tri tjedna). Larve se razvijaju iz jajašaca, kojih može biti i do 3000. Tijekom dva do tri dana hranjenja larva povećava svoju masu za deset do dvadeset puta nakon čega se otpušta u vegetaciju i presvlači. Nakon nekoliko mjeseci nahranjena se larva presvlači u nimfu s četiri para nogu i hrani sljedećih četiri do pet dana. Presvlačenjem izlazi ženka dužine oko četiri milimetra, pronalazi novog nositelja i hrani se na većim životinjama (govedo jelen, ali i na psima te ljudima) oko sedam dana, uzimajući pet

mililitara krvi, te raste do veličine zrna graha. Ženka se uglavnom hrani na području perineuma, prepone i u pazušnoj jami. Mužjak dulji period ostaje na nositelju kako bi se pario sa ženkom dok se ona ne hrani krvlju. Budući da krpelj u staništima s dovoljno vlažnosti, u donjem dijelu vegetacije može gladovati dulje vrijeme, bolest se može prenijeti bilo kad tijekom toplijih mjeseci u godini. Vrsta *I. ricinus* važan je vektor lajmske bolesti, krpeljnog encefalitisa, erlihioze, humane granulocitne anaplazmoze, babezi- oza i potencijalan uzročnik krpeljne paralize (Rijpkema i sur., 1996.; Konjević i sur., 2007.; Eckert i sur., 2008.; Beck i sur., 2011.; Mulić i sur., 2011.; Jemeršić i sur., 2014.; Đaković Rode i sur., 2015.).

Ixodes hexagonus

I. hexagonus je na mediteranskom području manje zastupljen, naime uglavnom je rasprostranjen na sjevernom Palearktiku. Mediteran je južna granica njegove rasprostranjenosti. Nađen je u Francuskoj, Španjolskoj i Portugalu, a nema ga u sjevernoj Africi. Ovo je endofilna vrsta, što znači da krpelji svoj razvojni ciklus provode unutar jazbina i drugih šupljina. Osnovni nositelji ovog krpelja jesu psi i drugi mesojedi srednje veličine. Larve se mogu naći na vratu i glavi, dok se adulti hrane na području pazušne jame, ingvinalnom području i analno-genitalnom području. Jež je najčešći nositelj među divljim životinjama. *I. hexagonus* je trikseni krpelj. Ženke nalazimo na nositeljima od ožujka do listopada, a maksimum dosežu u travnju ili svibnju. Budući da se mužjaci ne nalaze na nositeljima, bitne za raspoznavanje od vrste *I. ricinus* samo su ženke jer *I. hexagonus* i *I. ricinus* na nekim područjima mogu koegzistirati. Glavne morfološke karakteristike po kojima se vrsta *I. hexagonus* razlikuje od vrste *I. ricinus* jesu izostanak skapularnih žljebova, nejasne aurikule, a genitalni je otvor smješten između trećih koksa (Estrada-Peña i sur., 2004.). *I. hexagonus* je vektor lajmske bolesti, krpeljnog encefalitisa, tajlerioze (Eckert i sur., 2008.; Dezdek i sur., 2010.; Jemeršić i sur., 2014.).

Materijali i metode

Odabir krpelja te identifikacija roda i spola

Krpelji su odabrani iz arhive Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom. Njihova je pripadnost rodovima identificirana pomoću lupe na odgovarajućem povećanju (10 – 30 x) ovisno o veličini jedinki. Manji su krpelji identificirani na većem povećanju i obratno, a veće jedinke na manjem povećanju. Krpelji su razdvojeni prema spolovima na

temelju prisutnosti konskutuma u mužjaka, odnosno skutuma i genitalnog otvora u ženki (Estrada-Peña i sur., 2004.).

Identifikacija i opis vrsta krpelja

Identifikacija i detaljan opis vrsta *I. ricinus*, *I. hexagonus* provedeni su prema Estrada-Peña i suradnicima (2004.). Odabrani su mužjaci i ženke navedenih vrsta, osim mužjaka *I. hexagonus* koji se ne nalazi na životinjama te stoga nije uzet u obzir. Reprezentativni primjerci svake vrste krpelja skicirani su olovkom i fotografirani digitalnom kamerom. Kako bi morfološka krpelja bila jasno prikazana na fotografijama, svaki je primjerak fotografiran 5 – 10 puta, tj. ovisno o jasnoći morfoloških karakteristika napravljen je određen broj fotografija u različitim visinama. Nakon toga su fotografije spojene u jednu pomoću računalnog programa Zarene Stacker. Time je dobivena trodimenzionalnost fotografije, tj. mogućnost prikazivanja svih važnih karakteristika za identifikaciju na jednoj fotografiji. Tako obrađene fotografije, zajedno s crtežima, obrađene su u računalnom programu Corel Draw X3.

Rezultati i rasprava

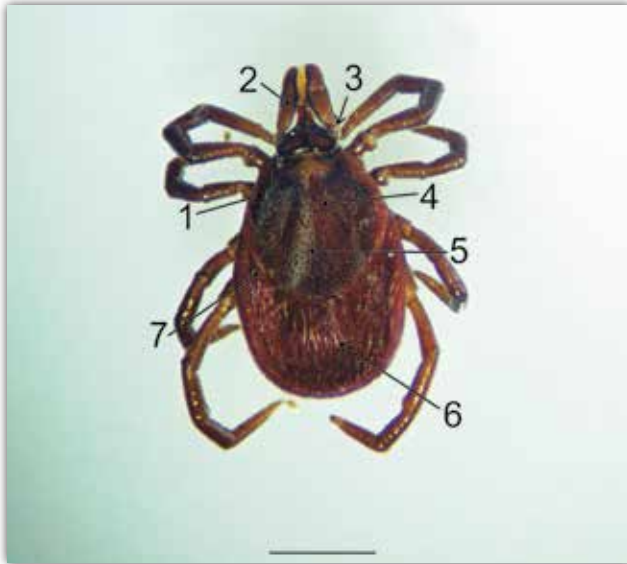
Objašnjenje ključeva za identifikaciju vrsta

I. ricinus, ženka, dorzalna strana (slika 1, slika 3 lijevo)

1. Skapularni su žljebovi prisutni.
2. Palpi su usmjereni prema unutra.
3. Tarzusi se sužavaju prema kandžama.
4. Točkice su izražene.
5. Na skutumu su prisutne čekinje.
6. Čekinje na aloskutumu tanke su i bezbojne.
7. Stražnji rub skutuma blago je vijugav.

I. ricinus, ženka, ventralna strana (slika 2, slika 3 desno)

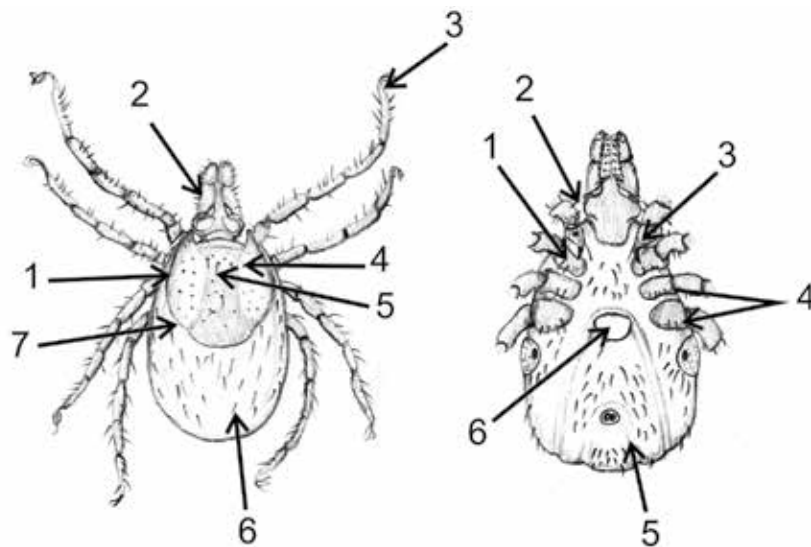
1. Kokse su normalna oblika (nisu sinkokse).
2. Aurikule su izražene.
3. Na prvoj koksi unutartrn je dug.
4. Na području od druge do četvrte kokse vanjski je trn izražen.
5. Stražnja analna brazda duga je i odvaja se.
6. Spolni otvor nalazi se između četvrtih koksi.



Slika 1. Prikaz ženke *I. ricinus* (dorzalna strana). Mjerka = 1 mm.



Slika 2. Prikaz ženke *I. ricinus* (ventralna strana). Mjerka = 1 mm.

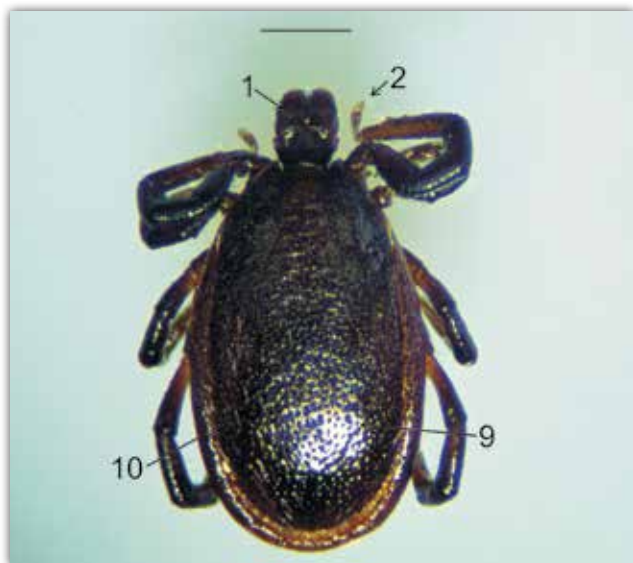


Slika 3. Prikaz ženke *I. ricinus* s dorzalne strane (lijevo) i ventralne strane (desno).

I. ricinus, mužjak, dorzalna i ventralna strana

1. Dijelovi usta mužjaka kraći su od onih u ženke (relativno u odnosu na ovratnik) (slika 4, slika 6 lijevo).
2. Tarsusi se sužavaju prema kandžama (slika 4, slika 6 lijevo).
3. Aurikule su izražene (slika 5, slika 6, desno).
4. Na prvoj koksi unutarnji je trn dug (slika 5, slika 6, desno).
5. Spolni je otvor smješten između trećih koksa (slika 5, slika 6, desno).

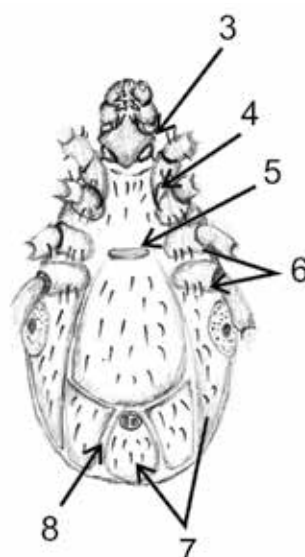
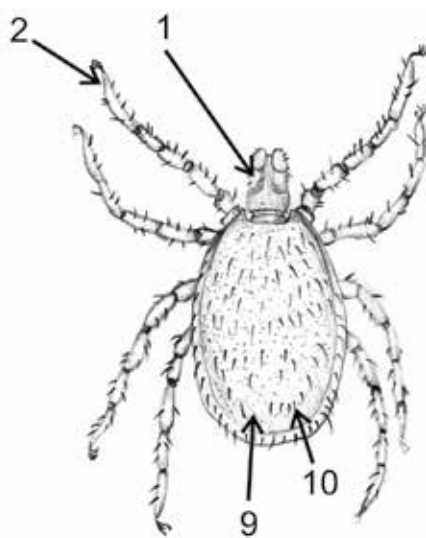
6. Na području od druge do četvrte kokse vanjski je trn izražen (slika 5, slika 6, desno).
7. Ventralna površina tijela ima dva parna i dva pojedinačna hitinska štita (slika 5, slika 6, desno).
8. Analna brazda formirana je između rubova pojedinačnog analnog štita i parnih adanalnih štitova (slika 5, slika 6, desno).
9. Točkice su izražene (slika 4, slika 6, lijevo).
10. Na skutumu su prisutne čekinje (slika 4, slika 6, lijevo).



Slika 4. Prikaz mužjaka *I. ricinus* (dorzalna strana).
Mjerka = 0,5 mm.



Slika 5. Prikaz mužjaka *I. ricinus* (ventralna strana). Mjerka = 0,5 mm.



Slika 6. Prikaz mužjaka *I. ricinus* s dorzalne strane (lijevo) i ventralne strane (desno).

***I. hexagonus* ženka, dorzalna strana (slika 7, slika 9, lijevo):**

1. Skapularni su žljebovi odsutni.
2. Palpi su usmjereni prema unutra.
3. Tarsusi se tupo sužavaju prema kandžama.
4. Točkice su izražene.
5. Na skutumu se nalaze čekinje (ali su male i rijetke).
6. Čekinje na aloskutumu tanke su i bezbojne.
7. Stražnji rub skutuma blago je vijugav.

***I. hexagonus* ženka, ventralna strana (slika 8, slika 9, desno):**

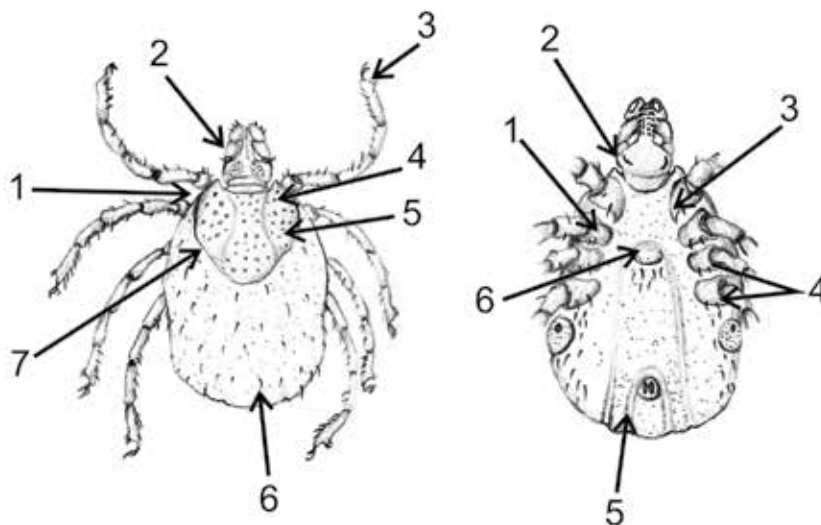
1. Kokse su normalna oblika (nisu sinkokse).
2. Aurikule nisu izražene.
3. Unutarnji je trn na prvoj koksi kratak.
4. Vanjski je trn od druge do četvrte kokse neizražen.
5. Stražnja analna brazda duga je i odvaja se.
6. Spolni se otvor nalazi između trećih koksa.



Slika 7. Prikaz ženke *I. hexagonus* (dorzalna strana).
Mjerka = 1 mm.



Slika 8. Prikaz ženke *I. hexagonus* (ventralna strana).
Mjerka = 1 mm.



Slika 9. Prikaz ženke *I. hexagonus* s dorzalne strane (lijevo) i ventralne strane (desno).

Rasprava

U ovom su istraživanju morfološki prikazani mužjak i ženka vrste *I. ricinus*, te ženka vrste *I. hexagonus*. Prikazom fotografija i crteža te njihovom međusobnom usporedbom dobiven je kompletan uvid u morfološke detalje pojedinih vrsta krpelja. Naime crtež ovisi o sposobnosti primjećivanja morfoloških karakteristika, što je često subjektivno i ovisi o talentu osobe (Lewington, 2011.). Za usporedbu se može uzeti u obzir prikaz crteža ženke vrste *I. ricinus* iz dvaju različitih izvora (Estrada-Peña i sur., 2004.; Babos, 1964). U konačnici crtež može biti lošiji ili bolji, tj. prikazivati lošije ili bolje nacrtane primjerke

jedinki krpelja. Za razliku od crteža, fotografija prikazuje trenutačno stanje jedinki krpelja (položaj tijela, jesu li nasisisani ili nenasisisani, prirodne boje itd). No prilikom fotografiranja krpelja može doći do krive refleksije svjetlosti ili preslaba osvjetljenja, što može prikriti neke morfološke osobitosti. Primjerice u ovom istraživanju morfološke karakteristike ženke vrste *I. ricinus* slabije se uočavaju na fotografiji s dorzalne strane (slika 1) nego kao što je to prikazano na crtežu (slika 3). Nadalje, na fotografiji koja prikazuje ventralnu stranu mužjaka *I. ricinus* (slika 5), izražene aurikule i dugi unutarnji trn na prvoj koksi slabije se uočavaju nego što je to vidljivo na crtežu

(slika 6). Kako bi fotografija prikazala sve morfološke osobitosti, uz odgovarajući intenzitet i refleksiju svjetlosti, potrebno je jedinke krpelja fotografirati u nekoliko slojeva, ovisno o njihovoj visini. Kvalitetno izrađene fotografije mogu dati uvid u prirodno stanje morfoloških osobitosti. Naime, može se postići trodimenzionalnost, za razliku od crteža koji su dvodimenzionalni. U konačnici, i za crtanje i za fotografiranje potrebna je stručnost (Lewington, 2011.).

Nadalje, ako identifikaciju vrsta na temelju crteža radi neprofesionalna osoba, često vrste krpelja mogu biti krivo identificirane. Laicima je teško uočiti morfološke osobitosti uspoređujući crtež sa slikom ispod lupe ili mikroskopa. To se jednostavno može izbjeći korištenjem fotografija kao nadopune za identifikaciju vrste krpelja na osnovu crteža (Lewington, 2011.).

Ovim istraživanjem, uz već postojeće literaturne podatke, izrađene trodimenzionalne fotografije krpelja ponajprije bi trebale olakšati njihovu identifikaciju i omogućiti pravodobnu sumnju te ranu dijagnostiku bolesti prenosivih krpeljima na području Republike Hrvatske u ljudi i životinja.

Zaključci

1. Crteži prikazuju krpelje u idealnom habitusu te morfološke detalje inače nejasno vidljive na nekim primjercima krpelja.
2. Fotografije prikazuju krpelje onakvima kakvi oni u stvarnosti jesu (položaj tijela, boje).
3. Prilikom prvotne izrade fotografija za identifikaciju krpelja potrebno je obratiti pozornost na morfološke detalje kako ne bi došlo do njihova prikrivanja zbog krive refleksije svjetlosti.
4. Jednom napravljene, trodimenzionalne fotografije pružaju kvalitetniji uvid u morfološke osobitosti krpelja te omogućuju lakšu i pouzdaniju identifikaciju vrsta.

Literatura

- BABIĆ, I. (1934): Parazitička acarina i insecta ustanovljena kod domaćih životinja u Jugoslaviji. Vet. Arhiv 4, 190-195.
- BABOS, S. (1964): Die Zeckenfauna des Mitteleuropas. Akademiai Kiado, Budapest, 1964.
- BECK, R., L. VOJTA, S. ĆURKOVIĆ, V. MRLJAK, J. MARGALETIĆ, B. HABRUN (2011): Molecular survey of *Babesia microti* in wild rodents in central Croatia. Vector Borne Zoonotic Dis. 11, 81-83.
- DEZDEK, D., L. VOJTA, S. ĆURKOVIĆ, Z. LIPEJ, Z.

MIHALJEVIĆ, Z. CVETNIĆ, R. BECK (2010): Molecular detection of *Theileria annae* and *Hepatozoon canis* in foxes (*Vulpes vulpes*) in Croatia. Vet. Parasitol. 172, 333-336.

- ĐAKOVIĆ RODE, O. (2015): Humana granulocitna anaplazmoza u Republici Hrvatskoj inove spoznaje o anaplazmama i erlihijama. Infektološki glasnik 35, 5-15.
- ECKERT, J., K. T. FRIEDHOFF, H. ZAHNER, P. DEPLAZES (2008): Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Enke Verlag Stuttgart, 2. Aufl., 632s.
- ESTRADA-PEÑA, A., A. BOUATTOR, J. L. CAMICAS, A. R. WALKER (2004): Ticks of domestic animals in the Mediterranean Region: A guide to identification of species. 131 str.
- GUGLIELMONE, A. A., R. G. ROBBINS, D. A. APANASKEVICH, T. N. PETNEY, A. ESTRADA-PEÑA, I. G. HORAK (2014): The Hard Ticks of the World. Springer Science+Business Media Dordrecht, Springer Netherlands. 738 s.
- JEMERŠIĆ, L., D. DEŽDEK, D. BRNIĆ, J. PRPIĆ, Z. JANICKI, T. KEROS, B. ROIĆ, A. SLAVICA, S. TERZIĆ, D. KONJEVIĆ, R. BECK (2014): Detection and genetic characterization of tick-borne encephalitis virus (TBEV) derived from ticks removed from red foxes (*Vulpes vulpes*) and isolated from spleen samples of red deer (*Cervus elaphus*) in Croatia. Ticks Tick Borne Dis. 5, 7-13.
- KONJEVIĆ, D., Z. JANICKI, K. SEVERIN, M. STANKO, T. ZIVICNJAK, A. SLAVICA, V. STARESINA (2007): An outbreak of tick paralysis in free-ranging mouflon (*Ovis ammon musimon*). J. Zoo Wildl. Med. 38, 585-587.
- KRČMAR, S. (2012): Hard ticks (Acari, Ixodidae) of Croatia. ZooKeys. 234, 19-57.
- LEWINGTON, R. (2011): Artwork versus photography. Atropos 43, 1-11.
- MIKAČIĆ, D. (1961): The ticks of the littoral zone in Yugoslavia. I. The morphology of the species from the genus *Hyalomma*. Vet. arhiv 31, 305-310.
- MIKAČIĆ, D. (1963): The ticks of the littoral zone of Yugoslavia. II. The genus *Haemaphysalis* with reference to the distinction between *H. punctata* and *H. cholodkovskyi*. Vet. arhiv 33, 133-136.
- MIKAČIĆ, D. (1965): Ticks in the littoral belt of Yugoslavia III. Distribution and dynamics of species in the course of the year. Vet. arhiv 35, 155-170.
- MULIĆ, R., B. PETKOVIĆ, Z. KLIŠMANIĆ-NUBER, I. JERONČIĆ (2011): Bolesti koje se prenose krpeljima na području Hrvatske. Lijec. vjesn. 133, 89-95.

- OSWALD, B. (1940): Determination of Yugoslavian (Balkan) Ticks (Ixodoidea). Vet. arhiv 10, 297–304.
- OSWALD, B. (1941): Additional notes on the morphology and classification of ticks of the genera *Dermacentor* and *Haemaphysalis*. Vet. arhiv 11, 201-205.
- RIJPKEMA, S., D. GOLUBIĆ, M. MOLKENBOER, N. VERBEEK-DE KRUIJF, J. SCHELLEKENS (1996): Identification of four genomic groups of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* ticks collected in a Lyme borreliosis endemic region of northern Croatia. Exp. Appl. Acarol. 20, 23-30.
- ZHANG, Z-Q. (2011): Animal biodiversity: an introduction to higher-level classification and taxonomic richness. Zootaxa 3148, 7-12.

NOVI ČLANOVI HRVATSKE VETERINARSKE KOMORE

Mateja Novosel, dr. med. vet.

Ivana Kirin, dr. med. vet.

Ivona Cene, dr. med. vet.

Marta Schiavon, dr. med. vet.

univ. mag. Josip Miljković, dr. med. vet.

Toni Maleš, dr. med. vet.

mr. Suzana Masnikosa, dr. med. vet.

univ. mag. Marko Veličan, dr. med. vet.

Iva Pejnović, dr. med. vet.

Lucija Posavec, dr. med. vet.

Petra Marciuš, dr. med. vet.

Ena Oster, dr. med. vet.

Petra Špehar, dr. med. vet.

Krešimir Stojanović, dr. med. vet.

mr. sc. Vanja Sekulić Krstić, dr. med. vet.

Lea Pasariček, dr. med. vet.

Matea Mohenski, dr. med. vet.

Aleksandra Živković, dr. med. vet.

Sunčana Vuković, dr. med. vet.

Hana Meško, dr. med. vet.

Pripremila: Alka Modrić, bacc. oec.

47

POPIS OBJAVLJENIH PROPISA od 20. veljače 2021. do 28. svibnja 2021.

Naredba o izmjeni i dopuni Naredbe o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2021. godini

Narodne novine broj 19/2021, od 24. 2. 2021. godine

Naredba o mjerama sprječavanja pojave i ranog otkrivanja unosa virusa afričke svinjske kuge u Republici Hrvatskoj

Narodne novine broj 28/2021, od 19. 3. 2021. godine

Pravilnik o provedbi Programa potpore za zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla od 2021. do 2023. godine

Narodne novine broj 39/2021, od 14. 4. 2021. godine

Zakon o službenim kontrolama i drugim službenim aktivnostima koje se provode sukladno propisima o hrani, hrani za životinje, o zdravlju i dobrobiti životinja, zdravlju bilja i sredstvima za zaštitu bilja

Narodne novine broj 52/2021, od 14. 5. 2021. godine

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o veterinarstvu

Narodne novine broj 52/2021, od 14. 5. 2021. godine

Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o uzgoju domaćih životinja

Narodne novine broj 52/2021, od 14. 5. 2021. godine

**Pripremio:
dr. sc. Anđelko Gašpar, dr. med. vet.**