

PREGLEDNI RAD / REVIEW PAPER

DOI: 10.2298/VETGL1404241I

UDK: 616.99+639.1.09:636.92+639.112

PARAZITSKE INFEKCIJE DIVLJIH KUNIĆA I ZEČEVA*
PARASITIC INFECTIONS OF WILD RABBITS AND HARES

Ilić Tamara, Petrović T., Dimitrijević Sanda**

U radu su prikazane najznačajnije parazitske infekcije divljih kunića i zečeva, čiji se štetan uticaj kod ove populacije divljači manifestuje kao postepeno slabljenje imuniteta, smanjenje plodnosti, gubitak telesne mase i konstantna iscrpljenost organizma. Red Lagomorpha (zečevi ili dvojezupci) pripada nadredu viših sisara i obuhvata porodicu zečeva (Leporidae), koji su zastupljeni u Evropi i porodicu zečeva zviždača (Ochotonidae), koji žive samo u Severnoj Americi i severnim predelima Azije. Najznačajniji predstavnici familije Leporidae su evropski zec (Lepus europeus) i divlji kunić (Oryctolagus cuniculus).

Najznačajnije endoparazitoze zečeva i divljih kunića su: kokcidi- oza, encefalitozoonoza (nozemoza), toksoplazmoza, sarkocistioza, đardioza, kriptosporidioza, protostrongiloza, trihostrongilidoza, pasaluroza, anoplocefalidoza, cisticerkoza i fascioloza. Najčešći ektoparaziti zečeva i divljih kunića su vaši, buve, krpelji, grinje i šugarci.

Na smanjenje brojnosti populacije zečeva, koje je poslednjih godina utvrđeno u celoj Evropi i Srbiji, odgovorni su izmenjeni životni uslovi, kvalitativno i kvantitativno nezadovoljavajuća ishrana, sve veća upotreba herbicida, kao i različita oboljenja zarazne i parazitske etiologije. Pošto divlji kunići i zečevi predstavljaju rizik za zdravlje domaćih kunića i ljudi, od izuzetnog je epizootiološko/epidemiološkog značaja poznavanje parazitske faune ove vrste divljih životinja.

Ključne reči: Leporidae, endoparazitoze, ektoparazitoze

* Rad primljen za štampu 14. 06. 2013. godine

** Dr sci. vet. med. Tamara Ilić, docent, Katedra za parazitske bolesti, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija; dr. sci. vet. med. Tamaš Petrović, viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad, Srbija; dr sci. vet. med. Dimitrijević Sanda, Katedra za parazitske bolesti, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Geografska distribucija divljih kunića i zečeva / *Geographical distribution of wild rabbits and hares*

Prema taksonomskoj klasifikaciji red Lagomorpha (zečevi ili dvojezupci) pripada nadredu Euarchontoglires viših sisara i deli se na dve porodice. Prva je porodica zečeva (Leporidae) koji su zastupljeni u Evropi i obuhvataju više vrsta, među kojima su najznačajnije poljski zec i divlji kunić. Druga je porodica zečeva zviždača (Ochotonidae), koji žive samo u Severnoj Americi i severnim predelima Azije. Prvobitno, ovaj životinjski red nije bio zastupljen na jugu Južne Amerike, Madagaskaru, ostrvima jugoistočne Azije, Australije i na prostoru Okeanije. Pod uticajem čoveka danas su divlji kunići i poljski zečevi rasprostranjeni i na tim geografskim područjima (Matthee i sar., 2004).

Površno posmatrano, njihovo zubalo veoma podseća na zubalo glodara i to je bio razlog zašto su zečevi ranije pogrešno svrstavani u red Rodentia. Međutim, za razliku od glodara, dvojezupci imaju i drugi par sekutića koji nisu potpuno razvijeni. U obliku su četvrtastih stubića i sakriveni su iza prvog, većeg para zuba. Kao i glodari, između sekutića i kutnjaka imaju prazninu, jer nemaju očnjake. Više se ne svrstavaju u glodare, iako sa njima imaju zajedničko poreklo i zapravo su "sestrinski" red (Pearsall, 2002).

Divlji kunić i zec nisu u direktnom srodstvu i ne daju potomstvo. Do perioda ledenog doba divlji kunić je bio rasprostranjen gotovo po celom evroazijskom kopnu. Kasnije je zabeležen u južnim delovima Evrope, dominantno na Iberijskom poluostrvu. Domestifikacija kunića je obavljena u Kini, za vreme dinastije Ha (206-200 g.p.n.e.). U Evropi su za odomaćivanje kunića na gazdinstvima najzaslužniji stari Rimljani. Oni su u leporarijima gajili divlje kuniće, koji su se ovde intenzivno razmnožavali pod nadzorom domaćina (Urošević i sar., 2000).

Divlji kunić (*Oryctolagus cuniculus*) ima nekoliko podvrsta: *Oryctolagus cuniculus algirus*, *O. c. brachyotus*, *O. c. cossius*, *O. c. cuniculus*, *O. c. habetensis* i *O. c. huxleyi*. Žive u Evropi, Americi i Australiji, a na ova područja su ih doneli ljudi (Wilson i Reeder, 2005). Zastupljeni su isključivo u zapadnim predelima bivše Jugoslavije (Dalmacija i regija ostrva).

Poljski, braon ili evropski zec (*Lepus europeus*) živi u srednjoj Evropi, Africi, Americi, Argentini, Australiji, Novom Zelandu, a nalazi se i u malom delu zapadne Azije. Polustepska je životinja, živi na terenima do 600m nadmorske visine i u područjima umerene klime. Najradije se zadržava na plodnim ravnicama i pošumljenim pobrđima (Bonini i sar., 2010).

Poljski zec je nekada bio najrasprostranjenija vrsta sitne lovne divljači u Srbiji. Poslednjih decenija je došlo do znatnog smanjenja njegovog broja. Sada su najzastupljeniji u ravničarskim područjima i na područjima nekadašnjih stepa, a najpogodnije stanište su mu nizijske regije Vojvodine. U periodu od 2001. do 2010. godine, gustina naseljenosti braon zeca u Vojvodini varirala je od 12,62 do 15,16 jedinki na 100 hektara, dok se u centralnoj Srbiji kretala od 6,6 do 6,97 jedinki na 100 hektara (Popović i sar., 2012).

Planinski zec (*Lepus timidus*) uglavnom živi na područjima čija je nadmorska visina veća od 1200 m. Najznačajnija staništa ove vrste nalaze se u severnom delu Evroazije, u Austriji, Belorusiji, Estoniji, Irskoj, Italiji, Japanu, Kazahstanu, Kini, Letoniji, Litvaniji, Lihtenštajnu, Mongoliji, Nemačkoj, Norveškoj, Poljskoj, Rusiji, Sloveniji, Velikoj Britaniji, Finskoj, Francuskoj i Švedskoj. Navedena vrsta obuhvata 15 podvrsta: *Lepus timidus ainu*, *L. t. begitschevi*, *L. t. gichiganus*, *L. t. hibernicus*, *L. t. kamtschaticus*, *L. t. kolymensis*, *L. t. kozhevnikovi*, *L. t. lugubris*, *L. t. mordeni*, *L. t. orii*, *L. t. scoticus*, *L. t. sibiricorum*, *L. t. timidus*, *L. t. transbaicalicus* i *L. t. varronis* (Hoffmann i Smith, 2005).

Endoparazitoze divljih kunića i zečeva / Endoparasitoses of wild rabbits and hares

Najznačajnije endoparazitoze zečeva i divljih kunića su: kokcidioza, encefalitozoonoza (nozemoza), toksoplazmoza, sarkocistioza, đardioza, kriptosporidioza, protostrongilozna, trihostrongilidoza, pasaluroza, anoplocefalidoza, cisticerkoza i fasciolozna.

Kokcidioza je uglavnom oboljenje mladih zečeva, ali u slučajevima infekcija visokog intenziteta dolazi do ispoljavanja bolesti bez obzira na starosnu kategoriju. Zečevi i divlji kunići uglavnom oboljevaju od crevne kokcidioze, dok je kokcidioza jetre prouzrokovana vrstom *Eimeria stiedae* (u literaturi poznata i pod nazivima *Monocystis stiedae*, *Coccidium oviforme* i *Coccidium cuniculi*), veoma retka kod ove vrste divljači. U crevima parazitira više vrsta iz roda *Eimeria*, među kojima su najznačajnije: *E. irresidua*, *E. perforans*, *E. flavescens*, *E. piriformis*, *E. exigua*, *E. media*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. roobroucki* i *E. intestinalis*, koje su Grès i sar. (2003) dijagnostikovali kod divljih kunića u Francuskoj.

Infekcija nastaje ingestijom sporuliranih oocista. Koprofagija povećava mogućnost za nastanak crevne kokcidioze, a opšte je prihvaćeno da „noćni feces“ koji zečevi konzumiraju, ne sadrži infektivne oociste. Kod mladih zečeva klinički se manifestuje gubitak telesne težine, profuzna dijareja sa primesama sluzi ili krvi, pojačana žeđ, a smrt obično nastaje kao posledica dehidracije i sekundarnih bakterijskih infekcija. U slučajevima primarnih infekcija veoma visokog intenziteta, zečevi uginjavaju pre nego što započne eliminacija oocista fecesom (Foronda i sar., 2005).

Pakandl i Jelić-Nkova (2006) su dokazali da se uzastopnim pasažama u digestivnom traktu zečeva inficiranih vrstom *E. piriformis* može povećati patogenost ove kokcidije, što je potvrđeno skraćanjem vremenskog perioda, koji prođe od ulaska parazita u organizam do pojave dijareje. Pojava ovako izmenjenog stepena patogenosti svakako će zavisiti od imunološke reakcije životinja, a pre svega od lokalnog, mukoznog ili sistemskog odgovora (Dimitrijević, 1993).

Encefalitozoonozu (nozemozu) izaziva *Encephalitozoon cuniculi* (syn. *Nosema cuniculi*), obligatna intracelularna protozoa koja parazitira u mozgu i bubrezima

ma divljih kunića i zečeva. Kod inficiranih životinja oboljenje može da prođe asimptomatski, a u akutnoj formi se ispoljavaju gubitak apetita, grčevi, pojačana žeđ, *incontinentio urinae*, iskrivljen vrat, mišićna slabost, paraliza zadnjeg dela tela i uginuće. Uzročnik je infektivan 3 meseca, isključivo za vreme parazitizma u bubrezima. Horizontalna transmisija ingestijom spora je najčešći put infekcije, ali su dokumentovani i slučajevi intrauterinog prenošenja (Baneux i Pognan, 2003).

Rezultati seroloških ispitivanja ukazuju da divlji zečevi (*Oryctolagus cuniculus*) predstavljaju prirodne domaćine za *E. cuniculi*. Kod divljih zečeva u Francuskoj zabeležena je seroprevalencija infekcije ovom mikrosporidijom od 3,9%, dok je kod populacije divljih kunića u zapadnoj Australiji ona iznosila 25%. Primenom genetskih ispitivanja dokazan je zoonozni potencijal nekoliko vrsta iz roda *Encephalitozoon*, a to su: *E. cuniculi*, *E. intestinalis* (koji inficira sisare i ljude) i *E. hellem* (koji inficira ptice i ljude). Međutim, još uvek nedostaju kompletni epidemiološki dokazi, jer je broj prijavljenih infekcija ljudi i dalje nizak (Mathis i sar., 2005).

Značaj ove mikrosporidije se ogleda i u tome što može da izazove teške infekcije sa smrtnim ishodom kod imunokompromitovanih domaćina (pacijenata). Ipak, ovi patogeni su mnogo češće uzročnici latentnih infekcija kod imunokompetentnih osoba, uz postojanje potencijalnog rizika od reaktiviranja nakon izazvane imunosupresije (pacijenti na hemoterapiji, primaoci transplantiranih organa od inficiranih donora) (Kotkova i sar., 2013).

Toxoplasma gondii (syn. *T. cuniculi*) je retka protozoa divljih kunića i zečeva. Ukoliko se ovo oboljenje javi kod njih, ove životinje mogu predstavljati značajan rezervoar infekcije za čoveka (Jokelainen i sar., 2011).

Sarkocistioza je takođe retko oboljenje divljih kunića i zečeva, čiji uzročnik *Sarcocystis cuniculi* (syn. *S. leporum*) parazitira u srcu i skeletnim mišićima. Infekcije slabijeg intenziteta prolaze asimptomatski, dok infekcije visokog intenziteta izazivaju hromost obolelih životinja. Inficirani divlji kunići i zečevi, u čijem mesu se nalaze ciste ove kokcidije, predstavljaju izvor infekcije za ljude. Istraživanja sprovedena u Litvaniji su pokazala da je prevalencija infekcije ovom kokcidijom kod evropskog zeca niska i iznosi 7,3% (Prakas i Butkauskas, 2012).

Giardia duodenalis (syn. *Lambliia cuniculi*) parazitira u tankom crevu veoma mladih zečeva, prouzrokuje dijareju, gubitak težine, letargiju dehidraciju i nisku telesnu temperaturu. Ne prenosi se na čoveka. Kriptosporidioza divljih kunića i zečeva, prouzrokovana vrstom *Cryptosporidium cuniculi*, obično prolazi asimptomatski, osim u slučajevima infekcija visokog intenziteta, kada se ispoljava povišena temperatura i može doći do uginuća u roku od nekoliko dana. Istraživanja obavljena kod divljih životinja na Novom Zelandu potvrđuju predpostavku, da ove jedinice imaju ulogu u održavanju i širenju infekcija prouzrokovanih vrstama iz rodova *Giardia* i *Cryptosporidium* (Chilvers i sar., 1998).

Protostrongilozu prouzrokuju *Protostrongylus tauricus*, *P. pulmonalis*, *P. oryctolagi* i *P. cuniculorum*. Ove nematode su lokalizovane u respiratornim organima (pluća, bronhije) i izazivaju teško oboljenje podmlatka divljih kunića i zečeva,

praćeno znatnim gubicima (Dimitrijević, 1999). Takođe, predstavlja dobru predispoziciju za pojavu pastereloze i pseudotuberkuloze. U cilju iskorenjivanja ove helmintoze, kao najbolje rešenje se preporučuje kompletan odstrel životinja (Laakkonen i sar., 2006).

Nematode lokalizovane u tankim crevima (*Trichostrongylus retortaeformis*, *T. affis* i *T. calcaratus*) i želucu (*Graphidium strigosum* i *Obeliscoides cuniculi*), uzročnici su trihostrongilidoze divljih kunića i zečeva (Dimitrijević, 1999). O prvom nalazu nematode *O. cuniculi* u Evropi izveštavaju Tizzani i sar. (2011), koji su ovu nematodu izolovali iz gastro-intestinalnog trakta Evropskog mrkog zeca, sa područja Italije. Vrste koje parazitiraju u tankim crevima prouzrokuju subakutni ili hronični kataralni enteritis, dok one lokalizovane u želucu izazivaju hronični kataralni ili fibrinozni gastritis, sa poremećajima u sekreciji i varenju (Audebert i sar., 2002). Ponekad kod zečeva i divljih kunića mogu parazitirati i *Trichostrongylus* spp. preživara (Ilić i sar., 2011a), što ukazuje da ova vrsta divljači može imati važnu ulogu vektora za druge životinje (Saulai i Cabaret, 1998; Musongong i sar., 2004; Ilić i sar., 2011b).

Oksiurida *Passalurus ambiguus*, čije ženke parazitiraju u cekumu i kolonu zečeva i divljih kunića, uzročnik je pasaluroze. Klinički simptomi se manifestuju kod mlađih jedinki u vidu mršavljenja i svraba zadnjeg dela tela. U debelom crevu ovih divljih glodara parazitira i *Trichuris leporis* (Foronda i sar., 2003).

Od cestoda u tankom crevu zečeva i divljih kunića parazitiraju uzročnici iz familije *Anoplocephalidae*: *Cittotaenia denticulata*, *Mosgovoyia ctenoides*, *M. pectinata*, *Andrya cuniculi*, *Anoplocephaloides wimerosa* i *A. pseudowimerosa*. Navedene pantljičare prouzrokuju subakutni ili hronični kataralni enteritis. Oboljenje najčešće protiče asimptomatski, osim kod mladih životinja kada se ispoljavaju mršavljenje, dijareja i opšta slabost (Boag, 1985; Foronda i sar., 2003). Od cestoda kod zečeva parazitiraju i *Taenia pisiformis*, *T. serialis* i *Cittotaenia variabilis*, koje mogu biti lokalizovane u tankom crevu, jetri ili vezivnom tkivu mišića. Oboljenja se klinički manifestuju gubitkom apetita, uvećanjem abdomena, pojavom otoka ispod kože i letargijom. Pravi domaćin cestoda divljih zečeva iz roda *Taenia* je pas. Zečevi se inficiraju ingestijom trave sa područja na kojima su boravili ili prolazili psi, a koja može da bude kontaminisana jajima navedenih pantljičara. Pravi domaćin za vrste iz roda *Cittotaenia* su divlji zečevi i kod njih je ova cestoda zastupljena, dok se kod domaćih zečeva retko javlja (Foronda i sar., 2005).

Takođe, zečevi su nosioci larvenog oblika (*Cysticercus pisiformis*) pantljičare pasa, vukova i lisica *Taenia pisiformis*, koji se u vidu pojedinačnih ili grozdastih vezikula nalazi lokalizovan na mezenterijumu i omentumu inficiranih životinja (Foronda i sar., 2003; Dimitrijević i Ilić, 2011). Zečevi poreklom sa močvarnih terena mogu se inficirati trematodom *Fasciola hepatica* (Boag, 1985).

Gonzales-Acuna i sar. (2005) su u dve geografske zone Čilea dijagnostikovali sledeće endoparazite kod zečeva: *T. retortaeformis* (60%), *P. ambiguus* (5%) i *Eimeria* spp. (45%). Istraživanja prevalencije endoparazita divljih kunića u Iranu,

pokazala su da je ona iznosila 46,67%. Ustanovljene su vrste *Nematodirus leporis* (13,33%), *T. retortaeformis* (11,66%), *P. ambiguus* (10,00%), *Cysticercus pisi-formis* (3,33%), *E. magna* (5,00%) i *E. stiedae* (3,33%) (Yagoob i Hossein, 2011).

Na teritoriji Srbije sprovedena su istraživanja parazita divljeg zeca, kada je u regionu Bačke (Vojvodina) registrovano nekoliko vrsta crevnih helminata (*Trichuris leporis* - 45% i *T. retortaeformis* - 22,5%) i vrste kokcidija iz roda *Eimeria* (70%) (Lalošević i sar., 2006). Kod divljih kunića u lovištima Vojvodine dijagnostikovano je nizak intenzitet infekcije vrstama *T. retortaeformis* i *G. strigosum*, kao i prisustvo različitih vrsta iz roda *Eimeria* (Stojanov i sar., 2008). Izvesni autori su primetili da na intenzitet infekcije vrstom *T. retortaeformis* utiče intenzitet pratećih bakterijskih infekcija (Cattadori i sar., 2008)

Ektoparazitoze divljih kunića i zečeva / Ectoparasitoses of wild rabbits and hares

Najznačajniji ektoparaziti zečeva i divljih kunića su vaši, buve, krpelji, grinje i šugarci.

Od vaši su najznačajnije vrste iz roda *Haemodipsus* (*H. lyriocephalus*, *H. setoni* i *H. ventricosus*). One bodu kožu i sisaju krv, što prouzrokuje stvaranje krasta, opadanje dlake i uznemirenost životinja. Njihove ženke polažu jaja na dlaku slabinna i stomaka (Dik i Uslu, 2008).

Od buva, kod divljih kunića i zečeva parazitiraju *Spilopsyllus cuniculi*, *Xenopsylla cunicularis*, *Echidnophaga iberica*, *Caenopsylla laptevi* i *Pulex irritans*. Larve zečije buve (*Spilopsyllus cuniculi*) žive u leglima gde nalaze povoljne uslove za dalji razvoj. Ubodi buva prouzrokuju svrab i lokalnu reakciju kože. Vaši i buve imaju značajnu ulogu u prenošenju tularemije, a buve su veoma bitne u prenošenju miksomatoze kunića (Osacar i sar., 2001; Dik i Uslu, 2008).

Najčešća vrsta krpelja koja parazitira kod divljih kunića i zečeva je *Ixodes ricinus*. Vrste krpelja iz roda *Rhipicephalus* dijagnostikovane su kod italijanskog zeca (*Lepus corsicanus*) (Dantas-Torres i sar., 2011). U Kini, kod zečeva poreklom iz prigradskih naselja ustanovljeno je nekoliko vrsta krpelja: *Ixodes sinensis* (eksperimentalno prenosilac *Borrelia burgdorferi*), *Rhipicephalus haemaphysaloides* i *Haemaphysalis longicornis* (prenosioci Lajmske bolesti). Ovi ektoparaziti predstavljaju potencijalni rizik za prenošenje patogena na ljude, a kao posledica migracija ljudi iz zaraženih u nezaražena područja, postoji opasnost od širenja navedenih krpelja iz prigradskih u urbana područja (Zheng i sar., 2011).

Pod pazuhom i sa unutrašnje strane butova, kod zečeva mogu parazitirati i larve gamasida *Trombicula autumnalis*. Ove larve mogu preći na čoveka i psa, izazivajući jak svrab. Promene na leđima u vidu zadebljanja, opadanje dlake i svrab, može da prouzrokuje grinja *Cheyletiella parasitovorax*, koja se takođe prenosi sa zečeva na ljude (Acevedo, 1990).

Za razliku od kunića, šuga je kod zečeva retko oboljenje. Kod divljih kunića u severo-istočnoj Španiji dijagnostikovao je *Sarcoptes scabiei* (Millan i sar., 2012). *Psoroptes cuniculi* se ponekad može dijagnostikovati u ušnoj školjci i spoljašnjem ušnom kanalu, a *Notoedres cuniculi* uglavnom prouzrokuje promene na glavi (oko usta, po vilicama, po ušima, na čelu) i šapama (Dimitrijević i Ilić, 2011).

Zaključak / Conclusion

Poslednjih godina u celoj Evropi i Srbiji utvrđen je trend drastičnog smanjenja brojnosti populacije zečeva. Izuzetak predstavlja područje Vojvodine, na kome brojno stanje sitne divljači ispoljava tendenciju smanjenja, osim za populacije zeca i fazana (Popović i sar., 2008). Za ovakvu situaciju su odgovorni bitno izmenjeni životni uslovi, slabija raznovrsnost hrane, sve veća upotreba herbicida, kao i različita oboljenja zarazne i parazitske etiologije. Intenziviranjem poljoprivrede značajno se smanjila raznovrsnost korova u ratarskim područjima, što mnogi autori smatraju najznačajnijim faktorom, koji je uticao na smanjenje brojnosti zečeva u Evropi (Jennings i sar., 2006; Katona i sar., 2010).

Divlji kunići predstavljaju rizik za zdravlje domaćih kunića i ljudi. Pošto se neki paraziti divljih kunića (nematode iz roda *Trichostrongylus*) mogu preneti i na čoveka, neophodno je sprovoditi kontrolu njihovog kretanja i sprečavati ulazak na mesta gde žive domaći kunići i gde je skladištena njihova hrana.

Pretpostavlja se da neadekvatna ishrana (upotreba sirove i nedovoljno kuvane hrane u prirodi) i izostanak antiparazitskih tretmana kod divljih zečeva u poređenju sa domaćim zečevima, ima za posledicu povećanu prevalenciju parazitskih infekcija ovih jedinki u divljini.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENT:

Rad je realizovan po Projektu „Praćenje zdravstvenog stanja divljači i uvođenje novih biotehnoloških postupaka u detekciji zaraznih i zoonoznih agenasa - analiza rizika za zdravlje ljudi, domaćih i divljih životinja i kontaminaciju životne sredine“ (broj TR31084) i Projektu „Primena EIIP/ISM bioinformatičke platforme u otkrivanju novih terapijskih targeta i potencijalnih terapijskih molekula“ (broj 173001), koje je finansiralo Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

This work is realized by the Project „Monitoring the health of game and implementation of new biotechnological procedures in detection of infectious and zoonotic agents - analysis of risk to human health, domestic and wild animals health and contamination of the environment“ (number TR31084) and the Project „Application of EIIP/ISM bioinformatic platform in detection of new therapeutic targets and potential therapeutic molecules“ (number 173001) financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia.

Literatura / References

1. Audebert F, Hoste H, Durette-Desset MC. Life cycle of *Trichostrongylus retortaeformis* in its natural host, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). J Helminthol 2002; 76(3): 189-92.
2. Acevedo P. Ectoparasites of wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from the Juan Fernández archipelago. Bol Chil Parasitol 1990; 45(1-2): 29-31.

3. Baneux PJ, Pognan F. In utero transmission of *Encephalitozoon cuniculi* strain type I in rabbits. *Lab Anim* 2003; 37: 132-8.
4. Boag B. The incidence of helminth parasites from the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.) in eastern Scotland. *J Helminthol* 1985; 59(1): 61-9.
5. Bonini N, Cossios D, Menegheti J. Dispersal of the European hare, *Lepus europaeus* in South America. *Folia Zool* 2010; 59(1): 9-15.
6. Cattadori MI, Boag B, Hudson PJ. Parasite co-infection and interaction as drivers of host heterogeneity. *Int J Parasitol* 2008; 38: 371-80.
7. Chilvers LB, Cowan EP, Waddington CD, Kelly JP, Brown JT. The prevalence of infection of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. in wild animals on farmland, southeastern North Island, New Zealand. *Int J Environ Health Res* 1998; 8(1): 59-64.
8. Dantas-Torres F, Testini G, DiGeronimo PM. Ticks infesting the endangered Italian hare (*Lepus corsicanus*) and their habitat in an ecological park in southern Italy. *Exp Appl Acarol* 2011; 53: 95-102.
9. Dik B, Uslu U. Türkiye'de, Konya Yöresindeki Yaban Tavşanlarında (*Lepus europaeus* L.) Bulunan Haemodipsus (Anoplura: Polyplacidae) Türlerinin Yaygınlığı. *Türkiye Parazitol Derg* 2008; 32(2): 146-8.
10. Dimitrijević Sanda, Ilić Tamara. Klinička parazitologija. Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Izdanje autora i Interprint d.o.o. Beograd, Beograd, 2011, 1-337.
11. Dimitrijević Sanda. Delovanje različitih doza kokcidiostatika na post-vakcinalni imunitet kunića. *Veterinarski glasnik*, 47(3): 149-53, 1993.
12. Dimitrijević Sanda. Dijagnostika parazitskih bolesti. Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1999, 1-134.
13. Foronda P, Valladares B, Lorenzo-Morales J, Ribas A, Feliu C, Casanova CJ. Helminths of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Macaronesia. *J. Parasitol.* 2003; 89(5): 952-7.
14. Foronda RP, Figueruelo OE, Ortega RA, Abreu AN, Casanova CJ. Parasites (viruses, coccidia and helminths) of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) introduced to Canary Islands from Iberian Peninsula. *Acta Parasitologica*, 2005; 50(1): 80-4.
15. Gonzales-Acuna D, Rebolledo P, Skewes O, del Moreno-Salas LC, del Castro DC. Hare (*Lepus europeus* Pallas, 1778) parasites in two geographical zones of Chile. *Parasitol. Latinoam.* 2005; 60(3-4): 174-7.
16. Grès V, Voza T, Chabaud A, Landau I. Coccidiosis of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. *Parasite* 2003; 10(1): 51-7.
17. Hoffman RS, Smith AT. "Order Lagomorpha (pp. 185-211)". In Wilson, Don E. and Reeder, Dee-Ann M., eds. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2 vols. (2142 pp.). p. 196, 2005.
18. Ilić Tamara, Lepojević Olga, Aleksić Nevenka, Dimitrijević Sanda: Parasitic infections in large and small ruminants in Serbia in the last two decades. *Conference Proceedings. 19th International Congress of Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants*, May 25-28, 308-315, Belgrade, Serbia, 2011a.
19. Ilić Tamara, Stojanov Igor i Dimitrijević Sanda. Parazitske infekcije divljih preživara i divljih svinja. *Veterinarski glasnik* 2011b, 65(5-6): 419-31.
20. Jennings NV, Smith RK, Hackländer K, Harris S, White PCL. Variation in demography, condition, and dietary quality of hares (*Lepus europaeus*) from high-density and low-density populations. *Wildlife Biology* 2006; 12(2): 179-90.
21. Jokelainen P, Isomursu M, Na'raho A, Oksanen A. Natural *Toxoplasma gondii* infections in european brown hares and mountain hares in Finland proportional mortality rate, antibody prevalence and genetic characterization. *J Wildl Dis* 2011; 47(1): 154-63.
22. Katona, K., Biro, Zs., Szemethy, L., Demes, T., Nyeste, M. Spatial, temporal and individual variability in the autumn diet of european hare (*Lepus europaeus*.) in Hungary. *Acta Zool Acad Sci Hung* 2010; 56(1): 89-101.

23. Kotkova M, Sak B, Kvetonova D, Kvac M. Latent microsporidiosis caused by *Encephalitozoon cuniculi* in immunocompetent hosts: A murine model demonstrating the ineffectiveness of the immune system and treatment with albendazole. PLoS ONE 2013; 8 (4): e60941. doi:10.1371/journal.pone.0060941
24. Laakkonen J, Nyyssonen T, Hiltunen M, Kauhala K, Nikander S, Soveri T. Effects of *Protostrongylus* sp. and *Pneumocystis* sp. on the pulmonary tissue and the condition of mountain and brown hares from Finland. J Wild Dis 2006; 42(4): 780-7.
25. Lalošević V, Lalošević D, Simin S, Kovac I. Parasites of hares (*Lepus europeus*) and quails (*Coturnix coturnix*) in Backa region (Serbia). Savremena poljoprivreda. 2006; 55 (3-4): 143-6.
26. Mathis A, Weber R, Deplazes P. Zoonotic potential of the microsporidia. Clin Microbiol Rev 2005; 18 (3): 423-45.
27. Matthee AC, van Vuuren JB, Bell D, Robinson JT. A molecular supermatrix of the rabbits and hares (Leporidae) allows for the identification of five intercontinental exchanges during the miocene. Syst Biol 2004; 53 (3): 433-47.
28. Millán J, Casáis R, Delibes-Mateos M, Calvete C, Rouco C, Castro F, Colomar V, Casas-Díaz E, Ramírez E, Moreno S, Prieto MJ, Villafuerte R. Widespread exposure to *Sarcoptes scabiei* in wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Spain. Vet Parasitol 2012; 183(3-4): 323-9.
29. Musongong GA, Chiejina SN, Fakae BB, Ikeme MM. The responses of a tropical breed of domestic rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, to experimental infection with *Trichostrongylus colubriformis*. J Helminthol 2004; 78(3): 249-57.
30. Osácar JJ, Lucientes J, Calvete C, Peribañez MA, Gracia MJ, Castillo JA. Seasonal abundance of fleas (Siphonaptera: Pulicidae, Ceratophyllidae) on wild rabbits in a semiarid area of northeastern Spain. J Med Entomol 2001; 38(3): 405-10.
31. Pakandi M, Jelić Nkova A. The rabbit coccidium *Eimeria pisiformis*: Selection of precocious line and life-cycle study. Vet Parasitol 2006; 137: 351-4.
32. Pearsall J. The Concise Oxford English Dictionary, 10th ed. rev. Oxford: Oxford University Press. ed. (2002). str. 1 239. ISBN 0-19-860572-2.
33. Popović Z, Beuković M, Đorđević N. Brojnost i stepen korišćenja populacija divljači u lovištima lovačkog saveza Srbije. Biotehnologija u stočarstvu 2008; 24: 11-23.
34. Popović Z, Beuković M, Đorđević N. Management in hare population (*Lepus europaeus* Pall.) in Serbia. International symposium on hunting „Modern aspects of sustainable management of game population“ Zemun-Belgrade, Serbia, 2012, 22.-24. June, 1-6.
35. Prakas P, Butkauskas D. Protozoan parasites from genus *Sarcocystis* and their investigations in Lithuania. Ekologija 2012; 58(1): 45-58.
36. Saulai M, Cabaret J. Limited role of lagomorphs (*Oryctolagus cuniculus* and *Lepus capensis*) in the dispersion of parasite nematodes of ruminants. Vet Parasitol 1998; 77: 301-4.
37. Stojanov I, Pušić I, Prodanov Jasna, Ratajac R, Stojanović Dragica. Preliminary parasitology research in wild rabbit in Vojvodina region (Serbia). Lucrări Stiintifice Medicină Veterinară 2008; XLI: 418-22, Timisoara.
38. Tizzani P, Menzano A, Catalano S, Rossi L, Meneguz PG. First report of *Obeliscoides cuniculi* in European brown hare (*Lepus europaeus*). Parasitol Res 2011; 109(3): 963-6.
39. Urošević M, Skandro M, Pucar H. Značaj kunića u proizvodnji mesa. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 6 (2000): 505-10.
40. Wilson DE, Reeder DM (editors). Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2-volume set. (3rd ed), (2142 pp.), 2005.
41. Yagoob G, Hossein H. Prevalence rate of endoparasites in wild rabbits of east-Azerbaijan Province, Iran. Ann Biolog Res 2011; 2(6): 31-5.
42. Zheng W, Chen H, Liu X, Guo X, Fu R. Severe tick infestation in a hare and potential risk for transmitting pathogens to humans. Korean J Parasitol 2011; 49(4): 419-22.

ENGLISH

PARASITIC INFECTIONS OF WILD RABBITS AND HARES

Ilić Tamara, Petrović T., Dimitrijević Sanda

The paper presents the most important parasitic infections of wild rabbits and hares, which harmful effect in this animal population is manifested as a gradual weakening of the immune system, reduction in fertility, weight loss and constant exhaustion. Order of Lagomorpha (hares or lagomorphs) belongs to superorder of higher mammals which includes the family of rabbits (Leporidae) which are represented in Europe as well as the family of whistlers (Ochotonidae) which live only in North America and Northern regions of Asia. The most important representatives of Leporidae family are European hare (*Lepus europaeus*) and wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*).

The most important endoparasitosis of hares and wild rabbits are: coccidiosis, encephalitozoonosis (nosemosis), toxoplasmosis, sarcocystosis, giardiasis, cryptosporidiosis, protostrongylosis, trichostrongylosis, passalurosis, anoplocephalidosis, cysticercosis and fasciolosis. The most frequent ectoparasites of rabbits and wild hares are fleas, lice and ticks.

Reduction in hare population, which is noticed in whole Europe including Serbia, is caused by changed living conditions, quantitatively and qualitatively insufficient nutrition, increased use of herbicides as well as various infectious diseases and the diseases of parasitic etiology. Since wild rabbits and hares pose a threat to health of domestic rabbits and people, knowledge of parasitic fauna of these wild animals is of extreme epizootiological and epidemiological importance.

Key words: Leporidae, endoparasitoses, ectoparasitoses

РУССКИЙ

ПАЗАРИТАРНЫЕ ИНФЕКЦИИ ДИКИХ КРОЛИКОВ И ЗАЙЦЕВ

Илич Тамара, Петрович Т., Димитриевич С.

В работе показаны наиболее значительные паразитарные инфекции диких кроликов и зайцев, вредное влияние которых на эти популяции диких животных проявляются в виде постепенного снижения иммунитета, снижения плодовитости, потери веса и постоянного истощения организма. Отряд Lagomorpha (зайцеобразные) относятся к подклассу высших млекопитающих и включает два семейства: зайцевые (Leporidae), распространенные в Европе, и семейство пищухи (Ochotonidae), распространенные только в Северной Америке и северных частях Азии. Наиболее значительными представителями семейства Leporidae являются заяц-русак (*Lepus europaeus*) и дикий кролик (*Oryctolagus cuniculus*).

Наиболее значительными эндопаразитами зайцев и диких кроликов являются: кокцидиоз, энцефалозоноз (нозематоз), токсоплазмоз, саркоцистоз, лямблиоз, криптоспориоз, протостронгилез, трихостронгилидоз, пассалуроз, аноплоцефалидоз, цистицеркоз и фасциолез. Наиболее распространенными эктопаразитами зайцев и диких кроликов являются блохи, вши и клещи.

Сокращение популяции зайцев, отмеченное в последние годы по всей Европе и в Сербии, вызвано изменением условий существования, качественным и количественным несоответствием питания, усиливающимся использованием гербицидов, а также различными заболеваниями инфекционной и паразитарной этиологии. Так как дикие кролики и зайцы представляют собой риск для здоровья домашних кроликов и людей, исключительное эпизоотологическое/эпидемиологическое значение имеет изучение паразитической фауны этого вида диких животных.

Ключевые слова: Leporidae, эндопаразитоз, эктопаразитоз