

Prikaz slučaja DOI: 10.5937/DDD26182L

**PRIKAZ SLUČAJA DIROFILARIOZE KOD SIVOG VUKA U
ZOOLOŠKOM VRTU PALIĆ, SA POSEBNIM OSVRTOM NA
ZNAČAJ DEZINSEKCIJE I DRUGIH BIOSIGURNOSNIH MERA I
DOBROBITI ŽIVOTINJA**

**REPORT OF A CASE OF DIROFILARIOSIS IN A GRAY WOLF
IN THE PALIĆ ZOO, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE
IMPORTANCE OF DISINSECTION AND OTHER BIOSECURITY
MEASURES AND ANIMAL WELFARE**

**Marko Lazić^{1*}, Vladimir Drašković², Katarina Nenadović²,
Slobodan Stevanov³, Mirko Gajić³, Milutin Đorđević²**

Kratak sadržaj

*U Zoološkom vrtu Palić borave tri jedinke sivog vuka (*Canis lupus*). Tokom februara 2026. godine, kod jednog mužjaka dijagnostikovana je dirofilarioza uz tešku kliničku sliku. Nakon sprovedenog terapijskog protokola, opšte stanje jedinke je znatno poboljšano, a tretman se nastavlja do potpune eliminacije adultnih oblika parazita. Uprkos primeni preventivnih mera, širenje dirofilarioze na ovom području predstavlja ozbiljan izazov. Specifičnost problema leži u činjenici da je stanište za vukove projektovano pre pojave azijskog tigrastog komarca (*Aedes albopictus*), koji se pokazao kao izuzetno potentan vektor. S obzirom na to da su klimatski i ekološki uslovi Palića pogodni za širenje ovih invazivnih vrsta, neophodno je planirati nove strategije biosigurnosti i zaštite kako bi se osigurala maksimalna dobrobit životinja.*

Ključne reči: sivi vuk, Zoološki vrt Palić, dirofilarioza, azijski tigrasti komarac, prevencija

Summary

*The Palić Zoo is home to three grey wolves (*Canis lupus*). In February 2026, dirofilariosis was diagnosed in one male, accompanied by a severe clinical picture.*

¹ Dr vet. med. Marko Lazić, Zoološki vrt Palić, 24000 Subotica, R. Srbija

² Dr sci. vet. med. Vladimir Drašković, docent; dr sci. vet. med. Katarina Nenadović, vanredni profesor; dr sci. vet. med. Milutin Đorđević, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za zoohigijenu, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, R. Srbija

³ Dr vet. med. Slobodan Stevanov; dr vet. med. Mirko Gajić, Privatna veterinarska stanica „Pan-vet” d.o.o. 24000 Subotica, R. Srbija

* e-mail kontakt osobe: marko.lazic.zoopalic@gmail.com

*Following the implementation of a therapeutic protocol, the individual's general condition significantly improved, and treatment is ongoing until the complete elimination of adult parasite forms. Despite the application of preventive measures, the spread of dirofilariosis in this region presents a serious challenge. The specificity of the problem lies in the fact that the wolf habitat was designed before the emergence of the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*), which has proven to be an extremely potent vector. Given that the climatic and ecological conditions of Palić are favorable for the spread of these invasive species, it is necessary to plan new biosecurity and protection strategies to ensure maximum animal welfare.*

Key words: gray wolf, Palić Zoo, dirofilariasis, Asian tiger mosquito, prevention

UVOD

Dirofilarioza u Srbiji

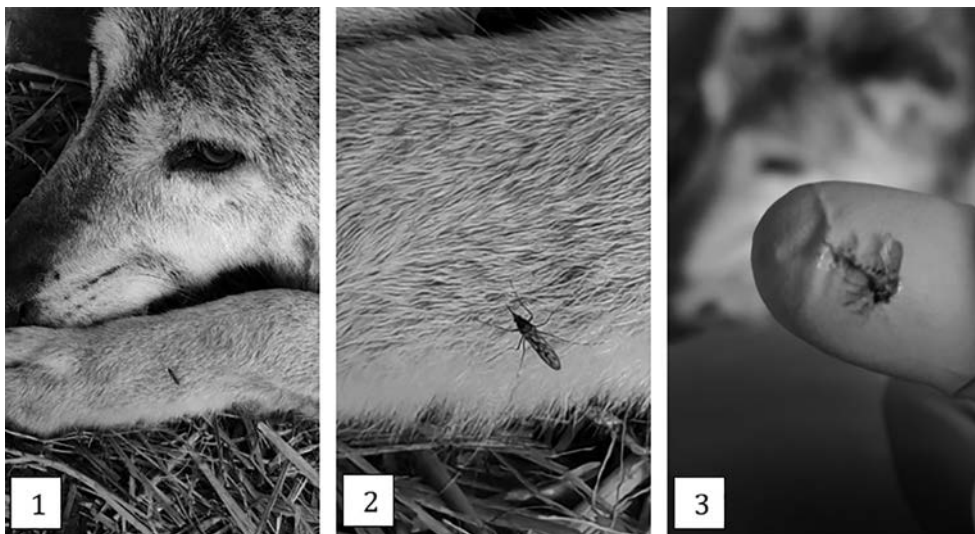
Dirofilarioza je parazitsko oboljenje uzrokovano nematodama iz roda *Dirofilaria*. Na teritoriji Vojvodine endemski su prisutne vrste *Dirofilaria immitis* i *Dirofilaria repens*. Ovo su paraziti pasa i mnogih drugih kanida poput vuka, šakala, lisica, kao i mačaka (3). S obzirom na to da je oboljenje detektovano i kod ljudi, dirofilarioza ima značajan zoonotski karakter (3). Bolest pripada grupi vektorskih oboljenja, jer se ne prenosi direktno, odnosno za prenos sa jednog domaćina na drugog neophodni su komarci ili drugi prelazni domaćini. U komarcima se odvija deo sazrevanja larvi. Kada se komarac hrani krvlju infestiranog pravog domaćina, sa njom unosi mikrofilarije, odnosno larve L1 stadijuma. Dalji razvoj larvi do infektivnog L3 stadijuma unutar komarca traje od 10 do 14 dana. Ovaj proces u velikoj meri zavisi od abiotičkih faktora, prvenstveno temperature (optimalno 27 °C) i vlažnosti vazduha (oko 80%) (3). Što je viša temperatura u spoljašnjoj sredini, razvoj larvi je brži.

Prilikom sledećeg hranjenja ženka komarca ubodom prenosi infektivne larve u nove domaćine, gde one nastavljaju dalji razvoj. Na ovaj način se jednim hranjenjem komarac u pravog domaćina može uneti desetak infektivnih L3 larvi, koje se dalje razvijaju u potkožnom tkivu, masnom tkivu i mišićima. U periodu od oko 70 dana, larve sazrevaju do preadultnog stadijuma i putem krvotoka migriraju do plućnih arterija. Otprilike 120 dana nakon infekcije, paraziti postaju polno zreli. Odrasle jedinke naseljavaju arterije kaudalnih reznjeva pluća (predilekciono mesto), ali u slučajevima jakog intenziteta infekcije mogu dospeti u desnu pretkomoru, komoru srca i šuplju venu (*vena cava*). Polno zrele ženke počinju da oslobađaju mikrofilarije (L1) u krvotok 6–9 meseci nakon inicijalne invazije. Mikrofilarije u krvi domaćina mogu živeti i do tri godine, a odrasli paraziti mogu živeti i do sedam godina u domaćinu. Dokazano je prisustvo endosimbionta, bakterije *Wolbachia pipientis*, koja kod parazita ima važnu ulogu u embriogenezi, pa je terapija protiv srčanog crva usmerena i na suzbijanje ove bakterije (3). Prvi sličajevi dirofilarioze pasa i ljudi zabeleženi su u Srbiji tokom devedesetih godina prošlog veka (2). Nakon prve zvanične detekcije

1999. godine, u narednoj deceniji zabeležen je nagli porast prevalencije kod pasa, koja danas iznosi 49,22% (3). Kod populacije vukova u Srbiji, zabeležena prevalencija iznosi 1,43% (10).

Vrste komaraca koje su zastupljene u Srbiji

Sve vrste komaraca koje postoje u Srbiji mogu preneti dirofilariozu pravim domaćinima. Oni mogu biti vektori za obe detektovane vrste dirofilarija (*Dirofilaria repens* i *Dirofilaria immitis*). Najznačajniji i najzastupljeniji rod komaraca u Srbiji je rod *Culex*, koji su među najzastupljenijim u urbanoj sredini. Iz ovog roda je najznačajnija vrsta *Culex pipiens* ili kuličnikomarac koji se smatra najznačajnim prenosnikom dirofilarioze u Srbiji, što su potvrdila istraživanja rađena na teritoriji Vojvodine. Pored ove zastupljena je i vrsta *Culex modestus* takođe navedena u literaturi kao podoban prenosilac dirofilarioze. Iz roda *Aedes*, prisutno je nekoliko vrsta *Aedes albopictus*, *A. vexans*, *A. caspius* i *A. japonicus*. Ove vrste su poznate po svojoj aktivnosti tokom celog dana, sve su invazivne i veoma brzo se šire na teritoriji cele zemlje. Tigrasti komarac koji pripada ovom rodu je u Srbiji prvi put detektovan 2009. godine. Smatra se da je donesen transportnim sredstvima ljudi prilikom prevoza robe, a najvećim delom u polovnim automobilskim gumama. Jaja ovih komaraca su veoma otporna na isušivanje i mogu ostati vitalna mesecima bez vode. Veoma mala količina vode je dovoljna ovim komarcima da se uspešno razmnožavaju i razvijaju. Danas su rasprostranjeni na teritoriji cele zemlje i imaju stabilne populacije. Ova vrsta komarca se smatra za najznačajniju za prenos dirofilarioze, zbog načina hranjenja i velike adaptabilne sposobnosti na razne uslove sredine. Rod *Anopheles* (malarični komarci) obuhvata vrste koje se smatraju visokopotentnim vektorima za obe vrste dirofilarija.



Slike 1, 2 i 3: Jedinka komarca uočena na sivom vuku prilikom davanja terapije (18.04.2026. godine)

U Srbiji su najzastupljenije *Anopheles maculipennis* i *A. plumbeus*. Dodatno, u specifičnim ekosistemima Panonske nizije značajna je vrsta *Coquillettidia richiardii*, kod koje je zabeležena visoka prevalencija larvi dirofilarija.

MATERIJAL I METODE

Vukovi u Zoološkom vrtu Palić

U Zoološkom vrtu Palić postoji šest jedinki vukova. Tri jedinke pripadaju sivim vukovima (*Canis lupus*) i sve su mužjaci. Preostale tri jedinke pripadaju podvrsti arktički vuk (*Canis lupus arctos*) od kojih su dva mužjaka i jedna ženka. Sivi vukovi (*Canis lupus*) rođeni su u Zoološkom vrtu Palić 9. maja 2010. godine, u istom leglu. Njihova majka rođena je u Zoološkom vrtu Palić 1. aprila 2004. godine, a uginula je 16. novembra 2015. godine, u jedanaestoj godini života. Otac je rođen u Beo Zoo vrtu 2005. godine, a uginuo je 15. jula 2023. godine, u osamnaestoj godini života. Tri siva vuka sada imaju blizu 16 godina, što je i najčešći prosečan životni vek vukova u zoološkim vrtovima (9). U prirodi sivi vukovi mogu živeti i do trinaest godina, ali najčešći prosečni vek vukova u prirodi je 5 do 6 godina. Kada odrastu u divljini ukoliko ne uginu od starosti najčešće uginjavaju zbog povreda nastalih prilikom lova ili međusobnih borbi. Najduži zabeleženi životni vek vuka u zatočeništvu bio je 20 godina.

Stanište za sive vukove u Zoološkom vrtu Palić

Vukovi su smešteni u staništu koje je izgrađeno pre više od 30 godina. Objekat se nalazi u južnom delu zoološkog vrta, koji je najbliži jezeru Palić i nalazi se pored veštačkog jezera sa ostrvom koje je napravljeno proširivanjem Tapšinog kanala, tokom faze modernizacije zoološkog vrta u skladu sa savremenim standardima držanja životinja bez veštačkih barijera (8). Procenjuje se da je napravljeno između 1980. i 1990. godine. Ovakva mikrolokacija, karakteristična po blizini stajaćih i sporotekućih voda, predstavlja idealno stanište za razvoj populacija različitih vrsta komaraca.

Stanište za vukove je izgrađeno od čvrste žice, sa betonskim šipovima koji su ukopani 80 cm u zemlju. Ima natkriveni deo koji je posebno ograđen i može služiti za odvajanje vukova iz čopora. Podloga je prirodna, zemljana. U staništu za vukove se nalazi prirodna vegetacija, drveće i nisko žbunasto rastinje, koje okružuje objekat i sa spoljašnje strane i delom čini barijeru između objekata i posetilaca. U okviru staništa se nalazi betonski zidani objekat koji služi za zaklon i takođe ima jedan prostor za odvajanje. Površina staništa za sive vukove je 360 m².

Prikaz slučaja dirofilarioze kod vuka u Zoološkom vrtu Palić

Dana 8. februara 2026. godine, timaritelj zadužen za brigu o vukovima prijavio je da se jedan mužjak sivog vuka (*Canis lupus*) ne oseća dobro, da leži i odbija hranu. Tokom prethodnih dana vuk nije pokazivao nikakve simptome bolesti i

ponašao se uobičajeno. Pri pokušaju prilaska, životinja je pokušavala da pobegne. Nakon pregleda utvrđeno je da je vuk izrazito slab i malaksao, sa otežanim kretanjem. Tokom kretanja brzo se zamara, otežano diše i dahće. Doneta je odluka da se izdvoji u poseban boks u okviru staništa, koji je ogradom odvojen od osnovnog ispusta. Ovaj boks je inače namenjen za odvajanje životinja prilikom lečenja ili bilo kakvih intervencija. Kako se radi o starom vuku koji ima preko 15 godina i veoma je slab, odlučeno je da se ne sedira jer je visoko rizično ovakve jedinke uvoditi u anesteziju. Vuk je fiksiran pomoću metalne omče i dobio je preventivno antibiotike kombinaciju amoksicilina i enrofloksacina, vitaminsku potporu i analgetik (metamizol natrijum). Doziranje je usklađeno sa smernicama iz ZIMS (Zoological Information Management System) baze podataka, pod pokroviteljstvom Evropske asocijacije zooloških vrtova i akvarijuma – EAZA. Prilikom aplikacije terapije i pri svakom kontaktu, vuk reagovao je izrazito burno i pokazivao znake jakog stresa. Svakodnevним pregledima, postepeno se navikavao na dodir i aplikaciju lekova. Povratio mu se apetit i počeo je da uzima sve više hranu. Dana 14. februara 2026. godine izvršen je i pregled rad srca i disanja pomoću stetoskopa. Kod vuka u mirovanju utvrđeno je 75 otkucaja u minuti i 12 respiracija u minuti. Telesna temperatura iznosila je 37,7 °C. Na osnovu ovih nalaza potvrđena je sumnja na postojanje srčane slabosti, što je u skladu sa starosnom dobi jedinke.



Slike 4 i 5. Klinički pregled i merenje trijasa kod jedinke sivog vuka, obolelog od dirofilarioze

Dana 18. februara 2026. godine uspešno je uzet uzorak krvi od vuka iz vene safene (v. *saphena*) zadnje leve noge. Za postizanje venske kompresije korišćena je gumena cev postavljena u predelu butine. U veterinarskoj stanici „Panvet” u Subotici, sa kojom Zoološki vrt Palić ima Ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji, urađena je analiza krvi. Svi krvni elementi su bili u graničnim vrednostima, osim

eozinofila koji su bili sniženi, granulociti su bili blizu najviše dozvoljene vrednosti, ali je nisu prelazili, što može biti i zbog delovanja antibiotske terapije koju je dobijao pre analiziranja krvi, zbog svih okolnosti i specifičnosti samog slučaja. Biohemijska analiza krvi je pokazala niže vrednosti albumina i amilaze u serumu. Urađen je test i na dirofilariozu CHW Ag test koji je bio pozitivan, sa indeksom granične vrednosti od 31,46, što je ukazivalo na prisustvo jake infestacije i većeg broja zrelih ženki *Dirofilaria immitis* u organizmu. Prognoza je bila veoma nepovoljna, s obzirom na starost jedinke vuka, kao i na opšte stanje slabosti i prisutnu srčanu insuficijenciju.

Započeta je terapija, sivom vuku je aplikovan ivermektin pod kožu. Započeto je sa najnižom preporučenom dozom ivermektina, s obzirom na veoma jaku infestaciju, kao i na opšte stanje jedinke. Svakodnevno je dobijao i doksiciklin, u dozi prilagođenoj starosti i opštem stanju jedinke. Doksiciklin je važan kako bi se smanjilo prisustvo *Wolbachia* priprdnog simbiota *Dirofilaria* sp. koji omogućava, pravilne metaboličke procese kod parazita. Smatra se da je najefikasniji tetraciklin u borbi protiv *Wolbachia* (3). Doksiciklin dovodi do sterilizacije ženki i njihovog povlačenja iz cirkulacije, što je bitno kako bi se zaustavilo dalje širenje parazita i smanjenje mogućnosti pojave tromboembolije.

Radi sigurnog unosa antibiotika, s obzirom na to da je jedini način primene bio peroralni, osmišljen je metod aplikacije pomoću šprica veće zapremine (10–20 ml), kojem je prethodno uklonjen vrh. Špric je bio napunjen mesnatom paštetom u koju su bile uronjene kapsule leka. Na ovaj način sadržaj šprica istiskivan je direktno u usnu duplju, u prostor iza zuba, ka korenu jezika, čime je omogućeno da vuk bezbedno proguta terapiju.



Slika 6 i 7. Peroralno davanje medikamenata uz minimalnu fiksaciju.

S obzirom da je apetit vuka oscilirao u prethodnim danima i da nije bilo sigurno da će svakog dana pojesti kompletan obrok ponuđenog mesa, ovo je bio jedini način da se lek sa sigurnošću unese u organizam. Veoma često se događa, naročito kod zveri i primata, da kada jednom osete miris i ukus leka u hrani, više nikada neće da uzmu takav obrok. U ovoj situaciji, uzete su u obzir sve mere bezbednosti i opšte stanje životinje, starost i slabost organizma, tako da se mora pristupati individualno za svaku jedinku, jer u nekim drugim slučajevima ovakav način aplikacije leka može biti visoko rizičan, odnosno životinja može ozbiljno povrediti čoveka koji aplikuje lek. Zato je veoma važno dobro poznavanje svake jedinke, kada govorimo o divljim životinjama u zatočeništvu i prilagođavanje svih radnju svakoj jedinki individualno. U prilog celom ovom slučaju je išlo i to što je vuk bio izolovan u poseban prostor, koji mu je ograničavao kretanje i omogućavao mirovanje, što je bilo jako važno, naročito u početku aplikovanja terapije protiv adultnih parazita kada je s obzirom na okolnosti pojava tromboembolija bila najviše moguća. Pored navedenih lekova vuk je dobijao i furosemid, čija je doza prilagođavana u odnosu na kliničku sliku i kao potpurnu terapiju probiotike za mesojede i suplementaciju kalijumom.

Do dana zaključenja ovog rada, opšte stanje vuka se značajno popravilo. Postao je mnogo aktivniji, poboljšan je apetiti, kao i rad srca i disanje.

REZULTATI

Tabela 1. Praćenje stanja trijasa, tokom davanja terapije sivom vuku. Izdvojene su vrednosti koje pokazuju značajno poboljšanje trijasa kod vuka sa dirofilariozom tokom vremena.

Red. broj	Datum merenja tijasa	Telesna temperatura	Broj otkucaja srca u minutu	Broj udisaja u minutu
1.	14.02.2026. godine	37,7	75	12
2.	26.02.2026. godine	38,1	82	14
3.	22.03.2026. godine	38,3	92	16
4.	07.04.2026. godine	38,6	96	19
5.	18.04.2026. godine	39,0	108	26

Tokom sprovođenja terapijskog protokola, opšte stanje vuka se poboljšavalo. U početku se malo kretao po boksu u kome je izolovan, a kasnije je bio sve aktivniji. Posebno značajan indikator oporavka bilo je ponovno ispoljavanje tipičnih obrazaca ponašanja za vrstu, poput nagona za kopanjem i vokalizacije (oglašavanja). U narednom periodu se planira vraćanje vuka u čopor, ali će se nastaviti sa terapijom do postizanja cilja, odnosno potpunog izlečenja i odsustva parazita iz organizma.

DISKUSIJA

U Zoološkom vrtu Palić stanište za vukove je izgrađeno tokom devedesetih godina, kada na ovom podneblju nije bilo zabeleženih slučajeva dirofilarioze. Izgrađen je pored veštačkog jezera koje je napravljeno još ranije. U ovom periodu nije bila detektovana dirofilarioza, kao ni pojava azijskog tigrastog komarca (*Aedes albopictus*), kao jednog od najznačajnijih i najpotentnijih prenosnika dirofilarioze. Ovo je dobar primer kako se i uz najbolje planiranje ne može predvideti sa kakvim biosigurnosnim izazovima se možemo susresti u budućnosti.

Klimatske promene i antropogeni faktori (globalna trgovina i transport) omogućili su ovim invazivnim vrstama da prošire svoj areal znatno severnije od primarnih staništa i uspešno se adaptiraju na nove uslove. Ovakva situacija nameće potrebu za redefinisanjem strategija zaštite životinja. Prilikom planiranja i modernizacije zooloških vrtova, neophodno je uzeti u obzir ne samo trenutno prisutne biološke agense (biološke nokse), već i potencijalne pretnje koje mogu nastati usled klimatskih oscilacija, ekonomskih migracija i geopolitičkih promena.

U okviru Zoološkog vrta Palić, 4 do 7 puta godišnje se radi tretman protiv komaraca, koji uslužno sprovodi registrovana služba za obavljanje poslova dezinfekcije, sa kojom zoološki vrt ima ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji. Tretman se vrši primenom ULV tehnike (*Ultra Low Volume*) sa zemlje, pomoću atomizera koji raspršuju insekticid u obliku fine magle do 15 m u okolinu. Koriste se preparati na bazi deltametrina.

S obzirom na to da mikrolokacija obiluje prirodnim i veštačkim vodenim površinama, kao i močvarnim ekosistemima koji predstavljaju idealna legla, trenutne metode adulticidnog tretmana nisu dovoljne. Neophodno je implementirati integralni sistem kontrole vektora koji bi obuhvatio larvicidni tretman (primenu selektivnih larvicida direktno u vodene površine), postavljanje savremenih klopki za adultne ženke, kao i kontinuirani biosigurnosni nadzor radi monitoringa invazivnih vrsta. Uz navedene mere dezinfekcije, od presudnog je značaja i uvođenje redovne medikamentozne profilakse za sve prijemčive kategorije životinja (kanide i felide) tokom sezone kada su vektori aktivni, kako bi se obezbedila dvostruka barijera zaštite.

Prema etogramu vukova, oni su socijalne životinje sa veoma izraženom hijerarhijom u okviru čopora (9). To podrazumeva i izraženu hijerarhiju prilikom hranjenja, tako da dominantne jedinke u čoporu prve biraju hranu. Veoma je izazovno sprovesti individualne tretmane protiv dirofilarioze pomoću hrane, jer nije sigurno da će svaka jedinka dobiti odgovarajuću količinu leka. Ovaj slučaj je pokazao da je moguće naučiti vukove da im se preparati aplikuju individualno, uz odgovarajući trening, koji je neophodno sprovesti sa svakom jedinkom posebno. U budućnosti se svakako mora pratiti situacija i prilagođavati svim novonastalim uslovima sredine. U ovakvim slučajevima kada je velika verovatnoća i rizik od pojave oboljenja, koje znatno može ugroziti zdravstveno stanje, a samim

tim i dobrobit životinje, potrebno je razmisliti o uvođenju dodatnih preventivnih mera, promeni staništa ili ukoliko ne postoji mogućnost adekvatne zaštite, potrebno je razmisliti i o zameni vrste nekom drugom koja nije prijemčiva na ove parazite.

ZAKLJUČAK

Savremeni koncepti zooloških vrtova podrazumevaju poštovanje i obezbeđivanje dobrobiti životinja za svaku jedinku o kojoj brinu. Ovo podrazumeva ispunjavanje pet domena ili sloboda, odnosno slobodu od gladi i žeđi, slobodu od neugodnosti, bola i bolesti, slobodu da ispoljavaju prirodno ponašanje i slobodu od stresa i straha. Kako bi se dobrobit obezbedila svakoj životinji, neophodno je dobro poznavanje etograma svake vrste, ali i sprovođenje preventivnih, zoohigijenskih i biosigurnosnih mera, koje se neprestano moraju unapređivati i prilagođavati novim izazovima koji nastaju usled različitih promena u životnoj sredini.

LITERATURA

1. Pajković D. i sar. – Praćenje pojave dirofilarioze kod radnih pasa u službi vojske Srbije; Arhiv veterinarske medicine, vol. 3, br. 2, 53-58, 2010.
2. Savić S. i sar. – Vektorske zoonoze pasa u Vojvodini; Arhiv veterinarske medicine, vol. 5, br. 1, 77-87, 2012.
3. Liviu Miron i sar. – Dirofilarioza, vodič kroz glavne invazijske bolesti koje se prenose sa životinja na ljude – dirofilarioza u ljudi i životinja; Edukativni materijal nastao u okviru programa Erasmus+Strateškog partnerstva za visoko obrazovanje; Online tečaj s videomaterijalima iz veterinarske medicine o prevenciji, dijagnostici i liječenju bolesti koje se prenose za životinja na ljude; Ref. no. 2016-1-RO01-KA203-024732
4. Alice Vismarra and co. – Preliminary data on the vector competence of *Aedes caspius* for *Dirofilaria immitis* in traditionally endemic area of northern Italy; Vismarra et al. *Parasites & Vectors* (2025) 18:210; <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06828-6>
5. Domenico O. And co. – Zoonotic nematodes of wild carnivores; ELSEVIER; *IJP: Parasites and Wildlife*
6. Barton E. S. and co. – *Albachtia endosymbionts and human disease control*; ELSEVIER; *Molecular & Biochemical Parasitology*
7. Species 360 – ZIMS base and ZIMS Medical base; Zoološki vrt Palić korisnik
8. Arhiva Zoološkog vrta Palić
9. https://animaldiversity.org/accounts/Canis_lupus/
10. Penezić A. and co. – First findings and prevalence of adult heartworms (*Dirofilaria immitis*) in wild carnivores from Serbia
11. Moroni B. And co. – *Dirofilaria immitis* in wolves recolonizing northern Italy: are wolves competent hosts?; Moroni et al. *Parasites Vectors*; (2020)13:482; <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04353-2>
12. Dantas – Torres F. and co. – *Dirofilariosis in Americas: more virulent Dirofilaria immitis?*; Dantas-Torres and Otranto; *Parasites & Vectors* 2013, 6:288; <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/288>
13. Fuehrer H.P. and co. – *Dirofilaria* in Humans, Dogs, and Vectors in Austria (1978-2014) – From Imported Pathogens to the Endemicity of *Dirofilaria repans*; PLOS; *Neglected tropical diseases*

14. Heym E.C. and co. – Molecular detectio of vector-borne pathogens from mosquitoes collected in two zoological gardens in Germany; Arthropods and medical entomology – original paper; Parasitology Research (2019) 118:2097-2105
15. Gavrilović P. And co. – Case Report of dirofilariasis in grey wolf in Serbia; Research note; DOI: 10.1515/ap-2015-0025; W.Stefanski Institute of Parasitology, PAS; Acta Parasitologica, 2015, 60(1), 175-178; ISSN 1230-2821