

Parazitologija konja u novom ruhu

The new look of equine parasitology



Konstantinović*, N., L. Grbavac

Sažetak

U radu su prikazani rezultati koprološke parazitološke pretrage konja različitih pasmina i dobi. Uzorci su poslani na Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom 2021. godine. Ukupno su pretražena 123 uzorka svih dobnih skupina, najčešće podrijetlom od hrvatskih toplokrvnjaka. Metode pretrage obuhvatile su metodu flotacije, FLOTAC i metodu kultivacije ličinki. Najčešći su nalaz bila jajašca strongilidnog tipa (91 %), zatim jaja nematoda *Parascaris* spp. (4 %), nematoda *Oxyuris equi* (3 %) i trakavice *Anoplocephala* spp. (1 %). Metodom kultivacije ličinki pronađene su ličinke malih strongilida tipa A. S obzirom na malen broj pretraženih uzoraka postoji potreba za daljnjom edukacijom veterinara i vlasnika o važnosti i prednostima koproloških pretraga nad prečestom upotrebom antihelmintika.

Ključne riječi: parazitologija konja, mali strongilidi, FLOTAC, kultivacija ličinki

28

Abstract

This study presents the results of the coprological examination of horses of different ages and breeds, whose samples were delivered to the Department of Parasitology and Parasitic Diseases with Clinic at the Faculty of Veterinary Medicine in Zagreb in 2021. A total of 123 samples from all age categories were examined, most of which were from Croatian warmbloods. The flotation method, FLOTAC, and larval cultures were used in this research. Strongyle-type eggs were found most frequently (92%). Eggs of the nematodes *Parascaris* spp. (4%), *Oxyuris equi* (3%) and the tapeworm *Anoplocephala* spp. (1%) were also found. All larvae found using larval cultures were identified as small strongyle larvae, type A. Considering the very small number of samples tested, it is clear that veterinarians and horse owners need to be further educated on the importance of coprological testing versus the uncontrolled and far too frequent use of anthelmintics.

Key words: equine parasitology, small strongyle, FLOTAC, larval culture

Uvod

Paraziti su sveprisutni u konja diljem svijeta, a njihov je utjecaj na zdravlje različit i ovisi o vrsti parazita, stupnju invazije, zdravstvenom stanju i dobi konja. Ždrebadi i mladi konji zbog još nedovoljno razvijene otpornosti na parazite skloniji su razvoju težih kliničkih znakova u odnosu na odrasle konja (Reinemeyer i Nielsen, 2017.).

Kad govorimo o parazitima konja, većina veterinara i vlasnika prvo pomisli na velikog strongilida, nematoda *Strongylus vulgaris*, uzročnika tromboembolijske kolike konja. Iako su veliki strongilidi gotovo iskorijenjeni od razvoja makrocikličkih laktana 1980-tih, danas se još mogu naći u divljih konja i na gospodarstvima gdje se dehelmintizacija provodi vrlo rijetko ili se uopće ne provodi (Love i sur., 1999.;

Nika KONSTANTINOVIĆ, dr. med. vet., asistentica, Lea GRBAVAC, dr. med. vet., asistentica, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. *Dopisni autor: nkonstantinovic@vef.unizg.hr

Harvey i sur., 2019.; Kaplan, 2002.). U novije doba pažnju veterinaru i vlasnika sve više zaokupljaju mali strongilidi (podporodica Cyatostominae), koji se smatraju najraširenijim i najpatogenijim parazitima konja. Invazije uglavnom prolaze asimptomatski, no dođe li do oslobađanja većeg broja ličinki, iz stijenke crijeva razvija se larvalna cijatostominoza koja se najčešće odlikuje proljevom, gubitkom tjelesne mase i kolikom. Pri razvoju teže kliničke slike stopa smrtnosti može biti 50 % (Love i sur. 1999.; Reid i sur., 1995.). Koprološka parazitološka pretraga i inkubacija izmeta u svrhu kultivacije ličinki može dokazati prisutnost malih strongilida u patentnom periodu, ali ne mogu detektirati juvenilne stadije u sluznici crijeva (Deprez, 2003.; Schneider i sur., 2014.). Kako bi se pokušala pokriti ta manjkavost u parazitološkoj dijagnostici, 2019. godine razvijen je serološki test koji može i tijekom prepatentnog perioda iz uzorka seruma detektirati protutijela IgG(T) protiv triju najčešćih vrsta malih strongilida: *Cyathostomum catinatum*, *Cylicocyclus nassatus* i *Cylicostephanus longibursatus* (Tzelos i sur., 2020.).

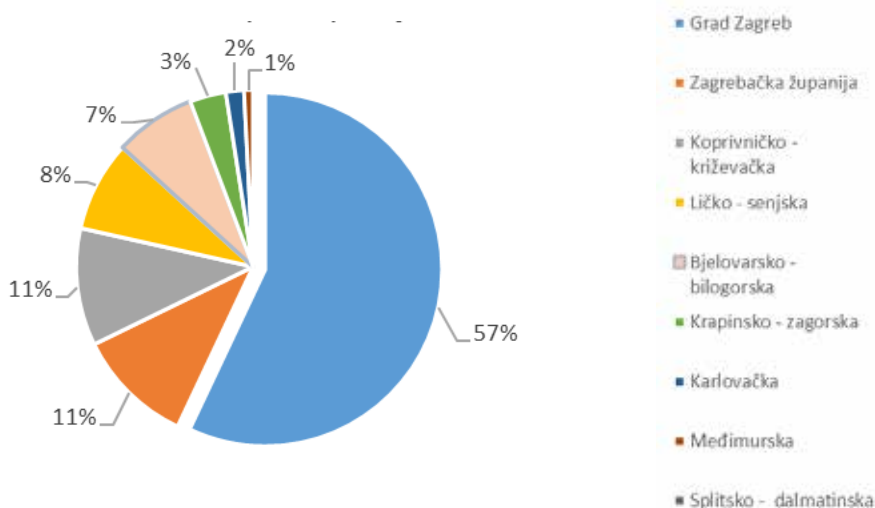
Nematodi iz roda *Parascaris* spp. (*Parascaris equorum* i *Parascaris univalens*) smatraju se najvažnijim parazitima ždrebadi i jednogodaca. Uzrokuju proljev, zaostajanje u rastu, a u slučaju težih invazija i mehaničku opstrukciju crijeva, kolike, rupturu crijeva te smrt (Singh i sur., 2019.; Kumar i sur., 2013.). Jak imunski odgovor razvija se tijekom prve godine života, katkad već i nakon prve invazije, pa a za konje starije od dvije godine *Parascaris* spp. najčešće više nije prijetnja. Koprološka parazitološka pretraga pouzdana je metoda dijagnostike ovih nematoda (Reinemeyer, 2009.).

Osim sveprisutnih malih strongilida i nematoda *Parascaris* spp., trakavice *Anoplocephala magna* i *Anoplocephala perfoliata* također su čest nalaz u konja, najviše zahvaljujući učestalosti posrednika, slobodnoživućih grinja iz porodice Oribatidae, koje je nemoguće iskorijeniti. Iako većina invazija prolazi asimptomatski, trakavica *A. perfoliata* smatrana je patogenijom te može uzrokovati kolike i gastrointestinalne poremećaje (Proudman i sur., 1999.; Veronessi i sur., 2009.). Zbog intermitentnog izlučivanja jaja trakavica tijekom patentnog perioda, koprološke parazitološke pretrage često su nepouzdana te se pojavila potreba za razvojem novijih, pouzdanijih metoda. Tako je u Engleskoj 2019. godine razvijen ELISA test EquiSal (Austin Davies Biologics Ltd.) koji se temelji na detekciji protutijela iz uzorka slin konja. Vlasnik sam može obaviti uzorkovanje i uzorak poslati u specijalizirani laboratorij (Lightbody i sur., 2019.; Lightbody i sur., 2016.).

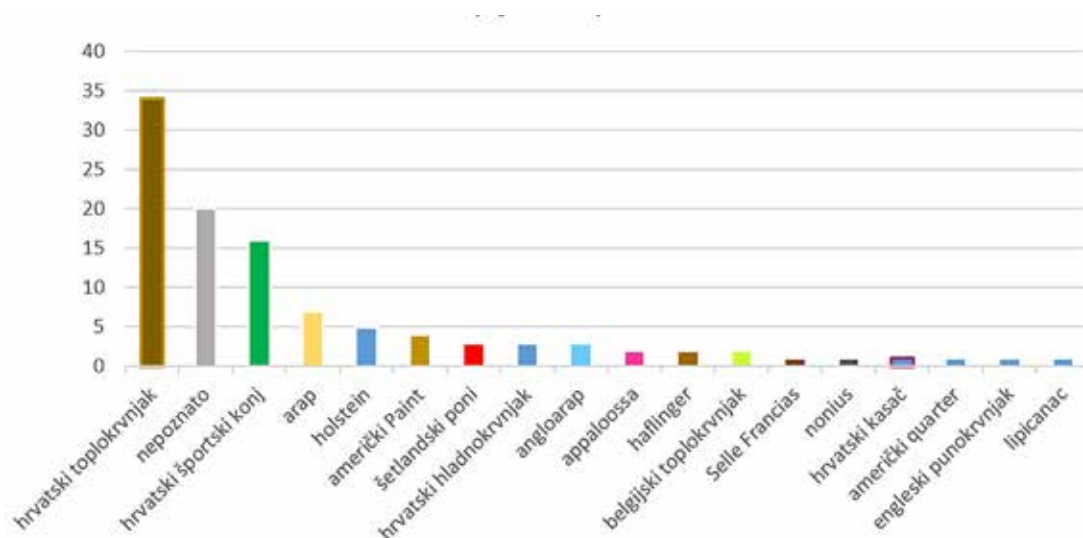
Cilj ovog rada jest prikazati rezultate koproloških parazitoloških pretraga izmeta konja na Zavodu za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom 2021. godine te predstaviti najnovije spoznaje o parazitofauni konja.

Materijali i metode

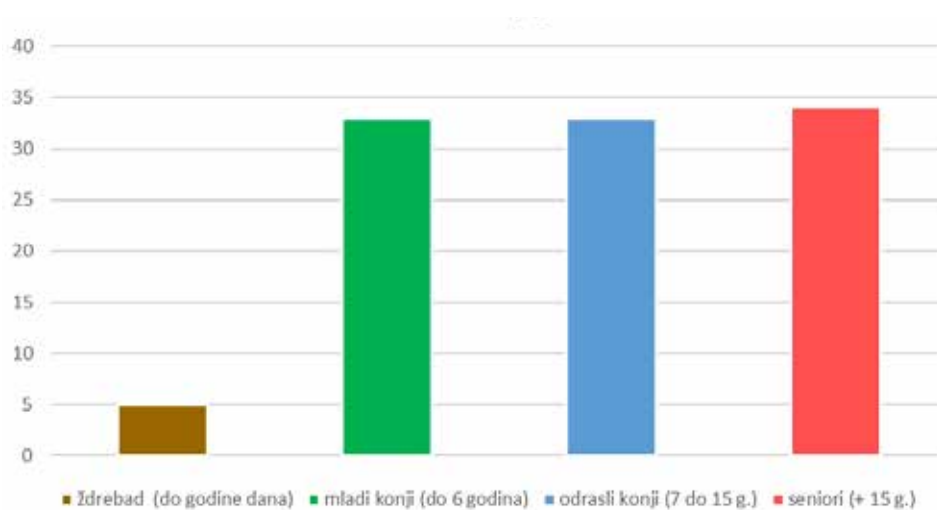
Tijekom 2021. godine u laboratorij Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dostavljeno je ukupno 123 uzoraka izmeta konja podrijetlom iz konjičkih klubova, udruga te privatnih štala iz različitih županija Republike Hrvatske, a najviše s područja Grada Zagreba (slika 1). Najčešća pasmina (uzgojni tip) bio je hrvatski toplokrvjak (34/123 uzorka), dok



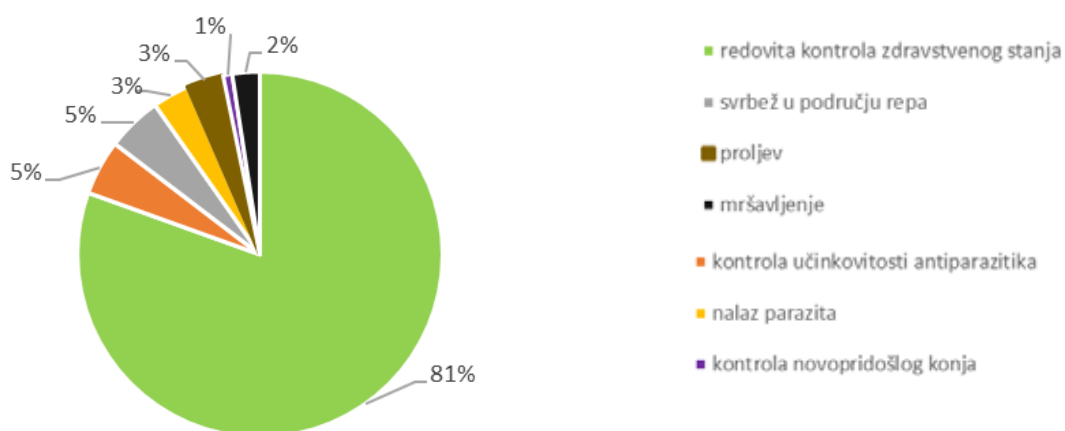
Slika 1. Udio uzoraka po županijama



Slika 2. Zastupljenost pasmina



Slika 3. Dobna zastupljenost



Slika 2. Razlozi za upućivanje uzoraka na koprološku pretragu

su se druge pasmine pojavljivale sporadično (slika 2). Obradeni su uzorci svih dobnih kategorija podjednako (slika 3). Najčešći razlog upućivanja uzorka na koprološku parazitološku pretragu bio je redovita kontrola zdravstvenog stanja, dok su drugi razlozi bili manje zastupljeni (slika 4).

Uzorci su pregledani koprološkom parazitološkom pretragom isti ili sljedeći dan, a do obrade su čuvani u hladnjaku na +4 °C.

Koprološka parazitološka pretraga

Ukupno 73 uzoraka pretraženo je metodom flotacije sa zasićenom otopinom šećera (spec. mase 1,24) ili zasićenom otopinom cinkova sulfata ($ZnSO_4$, spec. mase 1,19). Metodom FLOTAC pretraženo je 50 uzoraka, a svega 16 uzoraka kultivirano je u svrhu uzgoja i determinacije ličinki malih i velikih strongilida.

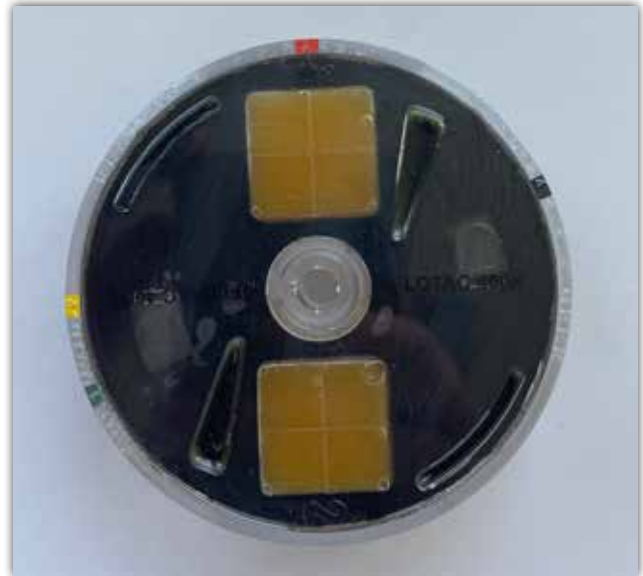
Flotacija sa zasićenom otopinom šećera i zasićenom otopinom cinkova sulfata

Nakon makroskopske pretrage i miješanja izmeta, izvagano je 5 g i pomiješano s 20 mL zasićene otopine šećera (spec. mase 1,24) ili zasićene otopine cinkova sulfata ($ZnSO_4$, spec. mase 1,19). Dobivena suspenzija procijeđena je kroz sito (pora 0,5 mm) u plastičnu epruvetu. Epruveta je pokrivena pokrovnim stakalcem te centrifugirana 5 minuta na 2000 okretaja. Nakon centrifugiranja pokrovno je stakalce premješteno na predmetno staklo i pretraženo na prisutnost parazitskih elemenata pod svjetlosnim mikroskopom (100 x i 400 x).

FLOTAC metoda

FLOTAC metoda jest kvantitativna koprološka metoda koja se temelji na flotaciji i omogućuje jednostavno brojenje jajašaca u gramu izmeta zahvaljujući posebno dizajniranom FLOTAC aparatu (slika 5) (Cringoli i sur., 2006.).

S pet različitih mjesta svakog pojedinačnog uzorka izmeta, koji su varirali od 100 do 500 g, odvojeno je ukupno 5 g i dobro izmiješano. Iz te je smjese izvagan gram izmeta i pomiješan s 10 mL vodovodne vode u plastičnoj čašici. Dobivena je suspenzija procijeđena kroz sito (pora 180 μ m) u plastičnu epruvetu i centrifugirana 3 minute na 2000 okretaja kako bi došlo do sedimentacije (slika 6). Supernatant je zatim odliven i dodana je zasićena otopina šećera (spec. mase 1,24) do oznake 11 mL. Obje komorice FLOTAC aparata napunjene su pripremljenom suspenzijom i centrifugirane 5 minuta na 2000 okreta-



Slika 5. FLOTAC uređaj



Slika 6. Sedimentiran uzorak

ja. Nakon centrifugiranja provedena je identifikacija parazitskih elemenata te određen ukupan broj jaja strongilidnog tipa, koji je izražen kao broj jajašaca na jedan gram izmeta. Na temelju toga provedena je kategorizacija u tri skupine. Niskim izlučivačima smatraju se životinje koje izlučuju manje od 200 jajašaca parazita na jedan gram izmeta. U kategoriju srednjih izlučivača svrstavaju se konji koji izlučuju između 200 i 500 jajašaca na gram izmeta, a u skupinu visokih izlučivača one koji izlučuju više od 500 jajašaca na gram izmeta (Matthews, 2008.).

Kultivacija ličinki

Metodom kultivacije ličinki s ciljem detekcije i identifikacije velikih i malih strongilida obrađeno je svega 16 uzoraka. Uzorci su pregledani metodom flotacije ili metodom FLOTAC te su oni kod kojih je zabilježen veći broj jaja strongilidnog tipa (kod FLOTAC metode veći od 80 jaja / 1 g izmeta) izabrani za kultivaciju. Od svakog dostavljenog uzorka izvagano je 20 g izmeta te je, ovisno o vlažnosti uzorka, dodan vermikulit (Biogal.d.o.o.) u količini od 5 do 10 g. Uzorci su u poklopljenim staklenim posudama inkubirani pri temperaturi od 26 °C (+/- 3°), tijekom dva tjedna. Tijekom inkubacije svaka su dva dana provjeravane temperatura i vlaga, a po potrebi su uzorci prskani vodom.

Nakon dva tjedna inkubacije iz izmeta su Baermannovom metodom izdvojene ličinke trećeg stupnja (L3). Na temelju morfoloških karakteristika, koje uključuju dužinu ličinke, broj, oblik i raspored crijevnih stanica, provedena je njihova determinacija. Ličinke malih strongilida također su svrstane u tipove od A do D, kojima se поближе opisuju pojedini rodovi (Madeira de Carvalho i sur., 2004.; Madeira de Carvalho i sur., 2008.; Kornaš i sur., 2009.), što je primijenjeno pri njihovoj determinaciji.

32

Rezultati

Koprološkom parazitološkom pretragom jajašca parazita pronađena su u 71 uzorku, a 51 uzorak bio je negativan na njihovu prisutnost. Tri su uzorka pripadala ždrebadi starosti do tri mjeseca, a ostali konjima od sedam mjeseci do dvadeset i tri godine.

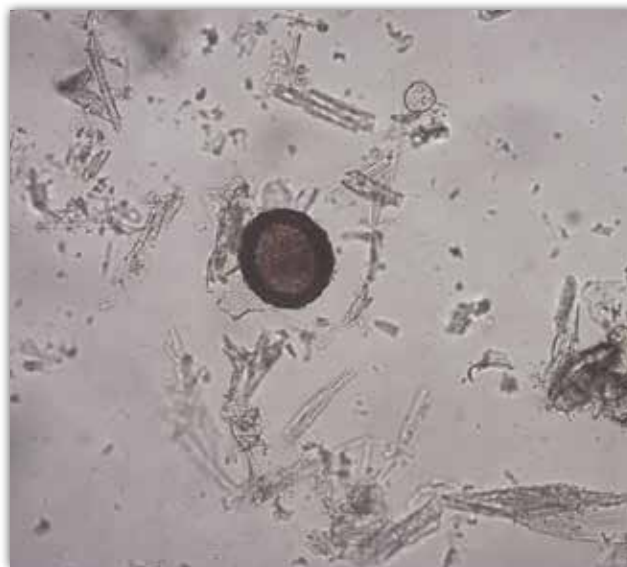
Jajašca strongilidnog tipa (slika 7) pronađena su u 91 % (69/71), a jajašca nematoda *Parascaris* spp. u 5 % (4/71) pozitivnih uzoraka (slika 8). Rjeđi je bio nalaz nematoda *Oxyuris equi*, čija su jajašca pronađena u 3 % uzoraka (2/71). Jajašca trakavica *Anoplocephala* spp. pronađena su u samo 1 % uzoraka (1/71), i to u izmetu jednogodišnjeg konja (slika 9).

Razlozi za pretragu u većini su slučajeva bili redovita kontrola zdravstvenog stanja kod konja svih dobnih kategorija. Provjera učinkovitosti antiparazitika te svrbež područja repa navedeni su kao razlog pretrage za šest konja različitih dobnih kategorija. Paraziti u izmetu zamijećeni su u četiri konja svih dobnih kategorija. Proljev je primijećen u ždrebeta starosti sedam mjeseci, dvogodišnjaka, trogodišnjaka te konja starosti 23 godine. Mršavljenje je bilo prisutno u tri slučaja u konja seniorske dobi.

FLOTAC metodom pregledano je 50 uzoraka. U njih 27 detektirana su i kvantificirana jajašca strongilidnog tipa po gramu izmeta te je utvrđeno da je de-



Slika 7. Jajašce strongilidnog tipa

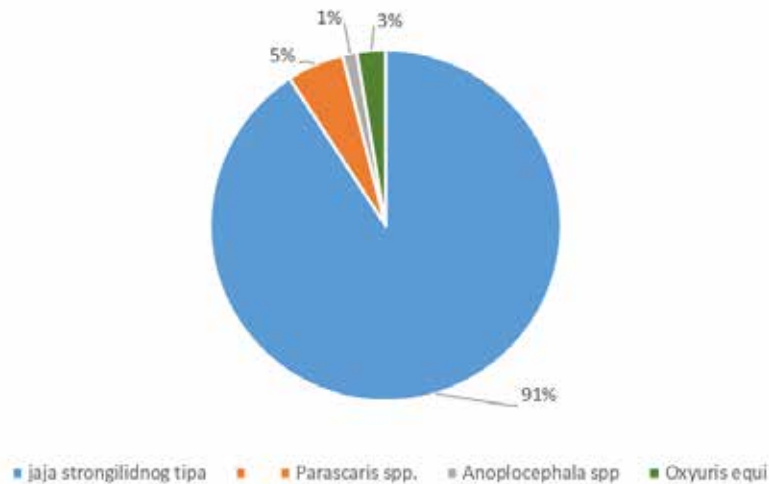


Slika 8. Jajašce nematoda *Parascaris* spp.

vet mladih konja, tri odrasla i dva seniora pripadalo kategoriji niskih izlučivača.

U srednju kategoriju izlučivanja uvršteno je sedam konja od kojih tri mlada, dva odrasla i dva kategorije seniora. Najmanje životinja pripadalo je kategoriji visokih izlučivača, njih šest, od kojih su četiri uzorka pripadala mladim konjima, a dva odraslim. Konji seniorske dobi nisu zabilježeni u ovoj kategoriji.

Od 16 uzoraka korištenih za kultivaciju ličinki uspješno je inkubirano njih 14. U tri uzorka nakon inkubacije nisu pronađene ličinke. U ostalih 18 uzoraka pronađene su ličinke koje su identificirane kao L3 malih strongilida tipa A (slika 10). Ličinke velikih strongilida nisu detektirane.



Slika 9. Rezultati pozitivnih pretraga



Slika 10. L3 malih strongilida tipa A.

Rasprava

Razmatranjem rezultata uočeno je da su najčešći nalaz jaja strongilidnog tipa. S obzirom na to da su mali strongilidi najrašireniji paraziti konja, prisutnost jaja strongilidnog tipa u većini se uzoraka smatra očekivanom (von Samson-Himmelstjerna, 2012.).

Metoda FLOTAC omogućuje točnije određivanje razine izlučivanja jajašaca parazita u svakog pojedinog konja, čime ih svrstava u jednu od tri kategorije – niski, srednji i visoki izlučivači, prema kojima se odlučuje o potrebi za dehelmintizacijom tog konja. Smatra se da niske izlučivače najčešće nije potrebno dehelmintizirati u trenutku pretrage. Pri odluci za dehelmintizacijom srednjih izlučivača u obzir se uzimaju

i drugi čimbenici, kao što su dobna struktura štale i povijest problema, koji bi se mogli povezati s postojanjem parazita i drugo. Visoki izlučivači smatraju se kandidatima za dehelmintizaciju kako bi se smanjila kontaminacija površina jajašcima parazita koji bi mogli ugroziti mlade životinje na gospodarstvu.

Ovaj način provedbe dehelmintizacije osigurava da na gospodarstvu uvijek postoji određen broj parazita koji nisu bili u dodiru s antiparazitikom, što se u literaturi naziva *principom skloništa parazita* (engl. *refugia*) (van Wyk, 2001.). Time se pokušava spriječiti pojava rezistencije te se zato ovaj način dehelmintizacije posljednjih godina sve se više preporučuje (Tzelos i sur., 2016., Rendle i sur., 2019)

Ždrebac i mladi konji najčešće pripadaju kategoriji visokih izlučivača (Boersema, 1996.; Fritzen i sur., 2010.; Nielsen i sur., 2018.). Našim je rezultatima to i potvrđeno, no u obzir treba uzeti vrlo malen broj pretraženih, a ujedno i pozitivnih uzoraka FLOTAC metodom. Veći broj jaja, 700 jaja na gram izmeta i 1600 jaja na gram izmeta, detektiran je kod dvogodišnjeg konja i trogodišnje kobile s intermitentnim proljevima. Budući da su u dobi u kojoj se larvalna cijatostominoza najčešće klinički očituje, svakako je treba uključiti u diferencijalnu dijagnostiku (Love i sur., 1999; Lyons i sur., 2000.). Nakon navršene šeste godine života, ako ne i prije, većina konja prelazi u kategoriju niskih ili srednjih izlučivača i tu ostaje do kraja života ili do seniorske dobi. Odrasli, zdravi konji najčešće izlučuju manji broj jajašaca parazita nego mladi konji (Rendle i sur., 2019.; Nielsen i sur., 2019.; Dopfer i sur., 2004.). Konji u kategoriji seniora također najčešće izlučuju malen broj jajašaca, no naruši li se zdravstveno stanje, to se može promijene-

niti te mogu postati visoki ili srednji izlučivači (Relf i sur., 2013.). U našem su istraživanju među srednjim izlučivačima sve dobne kategorije bile podjednako zastupljene. Najveći broj životinja pripadao je niskim izlučivačima, njih četrnaest, što odgovara dosadašnjim istraživanjima (Nielsen i sur., 2010., Nielsen i sur., 2019.).

S obzirom na to da se samo na temelju izgleda jaja strongilidnog tipa ne može znati radi li se o jajima malih ili velikih strongilida, provodi se metoda kulture ličinki. Ličinke malih strongilida pronađene su u svim uspješno provedenim larvalnim kulturama, što je očekivan rezultat s obzirom na to da je taj parazit ubikvitaran te se može naći u gotovo svih konja s pristupom pašnjaku. Prema morfološkim karakteristikama crijevnih stanica sve su ličinke pripadale tipu A, koji se smatra najčešćim i obuhvaća vrste *Cylicocyclus insigne*, *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicocyclus radiatus*, *Cylicocostephanus minutus*, *Cylicocyclus polulatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cyathostomum pateratum* i *Cylicocostephanus longibursatus* (Kornaš i sur., 2009.; Santos i sur., 2016.).

Ličinke velikih strongilida nisu pronađene, no kako su svi konji čiji su uzorci izmeta pretraženi kultivacijom ličinki barem dva puta godišnje dehelmintizirani, to i jest očekivan rezultat (Reinemeyer, 2009.).

Jajašaca nematoda *Parascaris* spp. pronađena su u konja različite starosti. Detektirana su u ždrebeta s proljevom starog 7 mjeseci, konja s proljevom starog 23 godine, ali nepoznate povijesti dehelmintizacije, te kobile starosti 23 godine koja mršavi. Ostala su tri slučaja bila asimptomatska. Konji svih dobi mogu biti invadirani nematodom *Parascaris* spp. i lučiti jaja, no patentne invazije i pojava kliničkih znakova u obliku proljeva, respiratornih simptoma, smanjenja apetita, zaostajanja u rastu, a u težim slučajevima i kolika, češći su u ždrebadu i mladih konja (Reinemeyer, 2009.; Nielsen, 2016.; Studzińska i sur., 2020.). Ipak, u ždrebadu kao moguće uzročnike proljeva treba uzeti i viruse, među kojima je najčešći rotavirus, klostridioze uzrokovane bakterijama *Clostridium perfringens* tipa A i B i *Clostridium difficile* te salmonelozu uzrokovanu bakterijom *Salmonella enterica* (Frederick i sur., 2009.). Invazije nematodom *Parascaris* spp. katkad su dijagnosticirane u imunokompromitiranih odraslih konja, no klinička su očitovanja vrlo rijetka, a pronađen broj jajašaca u izmetu takvih konja je malen (Nielsen i sur., 2019.).

Nematod *Oxyuris equi* ubikvitaran je, ali niskopatogen te nije u fokusu programa dehelmintizacije (Monahan, 2000). Najčešći simptom oksurijske jest svrbež u području repa koji nastaje zbog migracije

ženke iz anusa i lijepljenja veće količine jaja u perianalno područje. Skupine jaja otpadaju u ljepljivim luskicama i postaju izvor invazije za druge konje (Bowman, 2021.). Dijagnostika se provodi uzimanjem celofanskih otisaka anusa te okolne kože, pazeci pritom da se uzme što više otisaka po životinji. Važno je naglasiti da negativan nalaz ne znači nužno da parazit nije prisutan. Jaja se katkad mogu naći i u izmetu, pa je na analizu poželjno dostaviti i feces i otiske ako postoji sumnja na oksurijsku (Reinemeyer i sur., 2014.; Bueno i sur., 2021.). Trakavice su detektirane u samo jednom slučaju kod asimptomatskog jednogodišnjaka. Prisutnost trakavica dugo vremena smatrana je slučajnim nalazom na obdukcijama i rijetko se dovodila u vezu s pojavom kliničkih znakova (Tomczuk i sur., 2014). Ipak, danas postoje istraživanja koja bilježe pojavu ulceracija i edema sluznice te drugih patoloških promjena područja ileuma i ileocealnog nabora, koje su u izravnoj korelaciji s težinom invazije (Pavone i sur., 2011.; De Almeida i sur., 2008.).

Od pedeset i jednog negativnog uzorka konja različitih dobnih kategorija i pasmina, jedan je pripadao dvomjesečnom ždrebetu, a druga dva ždrebadu starosti tri mjeseca. Zbog duljine prepatentnih perioda parazita negativan nalaz u ždrebadu te dobi očekivan je, pa je zato važno dostaviti i uzorke izmeta majke ili bar jednog drugog konja na gospodarstvu, posebice ako je u štali već dokazan *Parascaris* spp. ili postoje problemi koji mogu upućivati na njegovu prisutnost (Reinemeyer i sur., 2016.; Cribb i sur., 2006.). Jedan od razloga negativnih nalaza može biti i prerana kontrola izmeta nakon davanja antiparazitika. Za pirantel period očekivane ponovne pojave jaja parazita u izmetu nakon provedene dehelmintizacije iznosi 4 – 6 tjedana, za ivermektin i fenbendazol 6 – 8 tjedana te za moksidektin 12 tjedana (Rendle i sur., 2019.). Ovi bi podaci trebali biti smjernica veterinarima i vlasnicima pri rutinskom slanju uzoraka, s ciljem dobivanja uvida u istinski status prisutnosti parazita u konjima.

Najveći broj pretraženih pozitivnih uzoraka pripadao je hrvatskim toplokrvnjacima i hrvatskim sportskim konjima. Iako je i najveći broj pretraženih uzoraka bio podrijetlom od tih dvaju uzgojnih tipova, ukupan broj uzoraka relativno je malen te ne postoje nikakvi drugi radovi koji se bave odnosom parazita i ovih dvaju uzgojnih tipova konja, pa ne možemo zaključiti mnogo. U literaturi postoje podaci da engleski punokrvnjaci izlučuju veći broj jajašaca parazita nego druge pasmine (Kornaš i sur., 2010.). To bi moglo biti objašnjeno činjenicom da na takvim ergelama postoji veći broj mladih konja koji su prirodno

veći izlučivači (Hinney i sur., 2011.). Znatno porast u razini lučenja jajašaca u odnosu na druge promatrane pasmine zapažen je i u autohtone španjolske pasmine *Pura Raza Gallega*. Ipak, ustanovljeno je da su imali češći pristup pašnjacima od ostalih promatranih pasmina, što objašnjava tu razliku (Francisco i sur., 2009.; Bucknell i sur., 1995.).

Hinney i suradnici dokazali su da su hladnokrvne pasmine konja izlučuju veći broj jajašaca parazita u odnosu na druge promatrane pasmine. Ipak, treba imati na umu da su u ovim istraživanjima uzeti u obzir i drugi čimbenici, kao što su dob, pristup pašnjaku i različiti protokoli dehelmintizacije.

Usporedbom broja pretraženih uzoraka i podatka Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH) o brojčanom stanju registriranih konja u Republici Hrvatskoj, koji iznosi 25 795 grla u 2020. godini, vidljivo je da je to neznan broj pretraženih životinja. Ako vlasnici ne provode redovite kontrole izmeta svojih konja, može se pretpostaviti da se dehelmintizacija konja provodi u fiksnim intervalima tijekom godine. Više je istraživanja koja su se bavila analizom navika vlasnika vezanih za dehelmintizaciju konja u svijetu to i dokazalo (Lind i sur.; 2007., O'Meara i Mulcahy.; 2002.; Elghryani i sur., 2019.; Matthee i sur., 2002.).

Već spomenuti veliki strongilidi u prošlosti bili su razlog uvođenja intervalnog, fiksnog protokola dehelmintizacije konja koji se provodio svaka dva mjeseca na svim konjima toga gospodarstva (Drudge i Lyons, 1966.). Ipak, i nakon iskorjenjivanja velikih strongilida taj je protokol dehelmintizacije zadržan u velikom broju štala. Danas se takav fiksni program dehelmintizacije smatra zastarjelim, nepotrebnim i izravno odgovornim za ubrzan, globalni nastanak rezistencije parazita na antihelmintike (Kaplan i Nielsen, 2010.).

Zaključno, i naši rezultati o parazitofauni, iako provedeni na manjem broju uzoraka, odgovaraju rezultatima istraživanja u drugim zemljama. Odnos broja registriranih konja u Hrvatskoj i pretraženih uzoraka jasno pokazuje da postoji potreba za daljnjom edukacijom veterinarima i vlasnika o važnosti i prednostima koproloških pretraga nad nekontroliranim i prečestom upotrebom antihelmintika, posebice uzевši u obzir globalnu pojavu rezistencije. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se pobliže odredila parazitofauna kopitara Hrvatske, detektirala eventualna parazitska žarišta te istražila moguća pojava rezistencije parazita na antihelmintike.

Ovim pozivamo sve zainteresirane kolegice i kolege da nam se jave i pridruže u našoj misiji.

Literatura

- BOERSEMA, J. H., M. EYSKER, J. MAAS, W. M. VAN DER AAR (1996): Comparison of the reappearance of strongyle eggs in foals, yearlings and adult horses after treatment with ivermectin or pyrantel. *Vet. Quart.* 18, 7-9.
- BOSCO, A., L. RINALDI, M. MAURELLI, V. MUSELLA, G. COLES, G. CRINGOLI (2014): The comparison of FLOTAC, FECPAK and McMaster techniques for nematode egg counts in cattle. *Acta Parasitol.* 59, 625-628.
- BOWMAN, D. (2021): *Georgis' Parasitology for veterinarians*. Elsevier Saunders, Missouri, USA (2011-2012).
- BUCKNELL, D. G., R. B. GASSER, I. BEVERIDGE (1995): The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria Aust. *Int. J. Parasitol.* 25, 711-724.
- BUONO, F., L. PACIFICO, D. PIANTEDOSI, E. CASTALDO, G. LIBRALATO, V. VENEZIANO (2021): Comparison of three methods for the diagnosis of *Oxyuris equi* infection in horses, *Equine Vet. J.* 53, 49-49.
- CHAPMAN, M. P., D. D. FRENCH, T. R. KLEI (2003): Prevalence of strongyle nematodes in naturally infected ponies of different ages and during different seasons of the year in Louisiana. *J. Parasitol.*, 89, 309-314.
- CHLASTAKOVA, I., E. VAVAROUCHOVA, M. KAMLER, S. BODECEK, B. KOUDELA (2009): Comparison of coprological and molecular techniques for the diagnosis of *Anoplocephala perfoliata* infection of the horse. U World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology Congress. Calgary, Canada, Abstracts, 161.
- CRIBB N. C., N. M. COTE, L. P. BOURE, A. S. PEREGRINE (2006): Acute small intestinal obstruction associated with *Parascaris equorum* infection in young horses: 25 cases (1985-2004). *N. Z. Vet. J.* 54, 338-343.
- CRINGOLI, G. (2006): FLOTAC, a novel apparatus for a multivalent faecal egg count technique. *Parassitologia*, 48, 381-384.
- DE ALMEDA, J. C., T. G. DA SILVA, P. S. DE TOLEDO, D. F. DE SOUZA, J. ANTUNES, M. B. MOLENTO (2008): Quantitative prevalence of *Anoplocephala* sp. and egg shedding consistency in horses. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 17, 158-162.
- DEPPEZ P., J. VERCRUYESSE (2003): Treatment and follow-up of clinical cyathostomiasis in horses. *J. Vet. Med. Ser. A Physiol. Pathol. Clin. Med.* 50, 527-529.

- DOPFER D., C. M. KERSSSENS, Y. G. MEIJER, J. H. BOERSEMA, M. EYSKER (2004): Shedding consistency of strongyle-type eggs in Dutch boarding horses. *Vet. Parasitol.* 124, 249–258.
- DRUDGE, J. H., E. T. LYONS (1966): Control of internal parasites of the horse. *J. Am. Vet. Med.* 148, 378–383.
- ELGHRYANI, N., V. DUGGAN, V. RELF, T. DE WAAL (2019): Questionnaire survey on helminth control practices in horse farms in Ireland. *Parasitology*, 146, 873–882.
- FRANSCICO, I., M. ARIAS, F.J. CORTINAS, R. FRANSCICO, E. MOCHALES, V. DACALL, J. L. SUAREZ, J. URIARTE, P. MORRONGO, R. SAANCHEZ-ANDRADE, P. DIEZ-BANOS, A. PAZ-SILVA (2009): Intrinsic factors influencing the infection by helminth parasites in horses under an oceanic climate area (NW Spain) *J. Parasitol. Res.* 5, 20–27.
- FREDERICK, J., S. GIGUERE, L. C. SANCHEZ (2009): Infectious agents detected in the feces of diarrheic foals: a retrospective study of 233 cases (2003–2008). *J. Vet. Int. Med.* 23, 1254–1260.
- FRITZEN, B., K. ROHN, T. SCHNIEDER, G. VON SAMSON-HIMMELSTJERNA (2010): Endoparasite control management on horse farms-lessons from worm prevalence and questionnaire data. *Equine Vet. J.* 42, 79–83.
- HARVEY, A. M., M. N. MEGGIOLARO, E. HALL, E. T. WATTS, D. RAMP, J. ŠLAPETA, J. (2019). Wild horse populations in south-east Australia have a high prevalence of *Strongylus vulgaris* and may act as a reservoir of infection for domestic horses. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.* 8, 156–163.
- HINNEY, B., N. WIRTHELE, M. KYULE, N. MIETHE, K. H. ZESSIN, P. H. CLAUSEN (2011): Prevalence of helminths in horses in the state of Brandenburg, Germany. *Parasitol. Res.* 108, 1083–1091.
- KAPLAN, R. M. (2002). Anthelmintic resistance in nematodes of horses. *Vet. Res.* 33, 491–507.
- KAPLAN, R. M., M. K. NIELSEN (2010): An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine Vet. Edu.* 22, 306–316.
- KORNAŚ, S., J. CABARET, M. SKALSKA, B. NOWOSAD (2010): Horse infection with intestinal helminths in relation to age, sex, access to grass and farm system. *Vet. Parasitol.* 174, 285–291.
- KORNAŚ, S., J. GAWOR, J. CABARET, K. MOLEND, M. SKALSKA, B. NOWOSAD (2009): Morphometric identification of equid cyathostome (Nematoda: Cyathostominae) infective larvae. *Vet. Parasitol.* 162, 290–294.
- KUMAR, R., S. VATSYA, S. KHAN (2013): Effectiveness of ivermectin against *Parascaris equorum* in English Thoroughbred foals-a case study. *Vet. Res. Int.* 1, 49–50.
- KUZMINA, T. A., I. DZEVERIN, V. A. KHARCHENKO (2016): Strongylids in domestic horses: Influence of horse age, breed and deworming programs on the strongyle parasite community. *Vet. Parasitol.* 227, 56–63.
- LIGHTBODY, K. L., P. J. DAVIS, C. J. AUSTIN (2016): Validation of a novel saliva-based ELISA test for diagnosing tapeworm burden in horses 45, 335–346.
- LIGHTBODY, K. L., J. B. MATTHEWS, J. B. KEMP-SYMONDS, P. A. LAMBERT, C. J. AUSTIN (2018): Use of a saliva-based diagnostic test to identify tapeworm infection in horses in the UK. *Equine Vet. J.* 50, 213–219.
- LIND, E. O., E. RAUTALINKO, A. UGGLA, P. J. WALLER, D. D. MORRISON, J. HOGLUND (2007): Parasite control practices on Swedish horse farms. *Acta Vet. Scand.* 49, 1–9.
- LOVE, S., D. MURPHY, D. MELLOR (1999): Pathogenicity of cyathostome infection. *Vet Parasitol.* 85, 113–122.
- LYONS E. T., J. H. DRUDGE, S. C. TOLLIVER (2000): Larval cyathostomiasis. *Vet. Clin. North. Am. Equine Pract.* 16, 501–513.
- MADEIRA DE CARVALHO, L. M., M. I. FAZENDEIRO, M. M. AFOLONSO-ROQUE (2008): Morphometric study of the infective larval stages (L3) of horse strongyles (Nematoda: Strongylidae) - 4. Study of cyathostomin populations in feral and domestic horses through the analysis of L3 morphotypes of *Cyathostomum sensu latum*. *Acta Parasitol. Port.* 15, 65–70.
- MADEIRA DE CARVALHO, L. M., M. I. FAZENDEIRO, M. M. AFOLONSO-ROQUE (2004): Morphometric study of the infective larval stages (L3) of horses' strongyles (nematoda: Strongylidae) - 1. Gender *Cyathostomum s. l.* *Acta Parasitol. Port.* 11, 23–32.
- MATTHEWS, J. B. (2008): An update on cyathostomins: anthelmintic resistance and worm control. *Equine Vet. Educ.* 20, 552–560.
- MONAHAN, C. (2000): Anthelmintic control strategies for horses. Ed. Bowman DD, Department of Veterinary Preventive Medicine, College of Veterinary Medicine, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.
- MATTHEE, S., F. H. DREYER, W. A. HOFFMANN, F. E. VAN NIEKERK (2002): An introductory survey of helminth control practices in South Africa and anthelmintic resistance on Thoroughbred stud

- farms in the Western Cape Province. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 73, 195-200.
- NIELSEN, M. K., L. MITTEL, A. GRICE, M. ERSKINE, E. GRAVES, W. VAALA (2019): AAEP Parasite Control Guidelines. Online at American Association of Equine Practitioners, online, <https://aaep.org/sites/default/files/Documents/InternalParasiteGuidelinesFinal5.23.19.pdf?fbclid=IwAR1VXsGa19jmLjM5Vwn-3w3tBX-2Ndz-xGdxyOSV-Qv-jUGtMqOgh6Bvrs>
 - NIELSEN, M. K., M. A. BRANAN, A. M. WIEDENHELF, R. DIGIANANTONIO, J. A. SCARE, J. L. BEL-LAW JL (2018): Risk factors associated with strongylid egg count prevalence and abundance in the United States equine population. *Vet. Parasitol.* 257, 58-68.
 - NIELSEN, M. K. (2016): Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. *Equine Vet. Educ.* 28, 224-31.
 - NIELSEN, M.K., K. E. BAPTITE, S. C. TOLLIVER, S. S. COLLINS, E. T. LYONS (2010): Analysis of multi year studies in horses in Kentucky to ascertain whether counts of eggs and larvae per gram of feces are reliable indicators of numbers of strongyles and ascarids present. *Vet. Parasitol.* 174, 77-84.
 - O'MEARA, B., G. MULCAHY (2002): A survey of helminth control practices in equine establishments in Ireland. *Vet. Parasitol.* 109, 101-110.
 - PAVONE, S., F. VERONESI, C. GENCHI, D. P. FIORETTI, E. BRIANTI, M. T. MANDARA (2011): Pathological changes caused by *Anoplocephala perfoliata* in the mucosa/submucosa and in the enteric nervous system of equine ileocecal junction. *Vet. Parasitol.* 176, 43-52.
 - REID, W. J., T. S. MAIR, M. H. HILLYER, S. LOVE (1995): Epidemiological risk factors associated with a diagnosis of clinical cyathostomiasis in the horse. *Equine Vet. J.* 27, 127-130.
 - REINEMEYER, C. R. (2009): Controlling strongyle parasites of horses: a mandate for change. *AAEP Proc.* 55, 352-360.
 - REINEMEYER, C. R., M. K. NIELSEN (2014): Review of the biology and control of *Oxyuris equi*. *Equine Vet. Educ.* 26, 584-591.
 - REINEMEYER, C. R. (2009): Diagnosis and control of anthelmintic-resistant *Parascaris equorum*. *U Parasites & vectors*, Vol. 2, No. 2, BioMed Central. (1-6).
 - REINEMAYER, C. R., M. K. NIELSEN (2017): Control of helminth parasites in juvenile horses. *Equine Vet. Educ.* 29, 225-232.
 - RELF, V. E., E. R. MORGAN, J. E., HODGKINSON, J. B. MATTHEWS (2013): Helminth egg excretion with regard to age, gender and management practices on UK Thoroughbred studs. *Parasitology*, 140, 641-652.
 - RENDLE, D., C. AUSTIN, M. BOWMAN, I. CAMERON, T. FURTADO, J. HODGKINSON, B. MCGORUM, J.B. MATTHEWS (2019): Equine deworming: a consensus on current best practice UK-Vet Equine, 3, 1-14.
 - RINALDI, L., G. C. COLES., M. P. MAURELLI, V. MUSELLA, G. CRINGOLI (2011): Calibration and diagnostic accuracy of simple flotation, McMaster and FLOTAC for parasite egg counts in sheep. *Vet. Parasitol.* 177, 345-352.
 - SANTOS, D. W., L. L. D. DE CASTRO, E. G. GIESE, M. B. MOLENTO (2016): Morphometric study of infective larvae of cyathostomins of horses and their distribution. *J. Equine Vet. Sci.* 44, 49-53.
 - SCHNEIDER, S., K. PFISTER, A. M. BECHER, M. C. SCHEUERLE (2014): Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses – a risk assessment. *BMC Vet. Res.* 10, 1-9.
 - SINGH, M., M. SHAKYA, H. K. MEHTA, B. C. PARTHASARATI (2019): Equine Obstructive Colic Associated with Heavy *Parascaris equorum* Infection. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 8, 1676-1679.
 - STUDINSKA, M.B., G. SALLÉ, M. ROCZEŃ-KARCZMARZ., K. SZCZEPANIAK, M. DEMKOWSKA -KURTZEPA, K. TOMCZUK (2020): A survey of ivermectin resistance in *Parascaris* species infected foals in south-eastern Poland. *Acta vet. Scand.* 62, 28.
 - TOMCZUK, K., K. KOSTRO, K. O. SZCZEPANIAK, M. GRZYBEK, M. STUDZIŃSKA, M. DEMKOWSKA-KUTRZEPA, M. ROCZEŃ-KARCZMARZ (2014): Comparison of the sensitivity of coprological methods in detecting *Anoplocephala perfoliata* invasions. *Parasitol. Res.* 113, 2401-2406.
 - TZELOS, T., K. K. GEYER, M. C. MITCHELL M. C., H. E. MCWILLIAM, V. O. KHARCHENKO, S. T. BURGESS, J. B. MATTHEWS (2020): Characterisation of serum IgG (T) responses to potential diagnostic antigens for equine cyathostomiasis. *Int. J. Parasitol.* 50, 289-298.
 - TZELOS, T., J. MTTHEWS (2016): Anthelmintic Resistance in Equine Helminths and Mitigating its Effects. *Practice* 38. 489-499.
 - VAN WYK, J. A. (2001): Refugia – overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 68, 55-57.
 - VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. (2012): Anthelmintic resistance in equine parasites – detection, potential clinical relevance and implications for control, *Vet. Parasitol.* 185, 2-8.