Parazitizam u puževa

Gaši, Emanuel

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:560549

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO- MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

SEMINARSKI RAD

PARAZITIZAM U PUŽEVA

PARASITISM IN SNAILS

Emanuel Gaši

Preddiplomski studij znanosti o okolišu

Undergraduate programme of environmental sciences

Mentor: izv. prof. dr. sc. Jasna Lajtner

Zagreb, 2018.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. EKOLOGIJA PUŽEVA MEĐUDOMADARA 2
3. PARAZITI I BOLESTI 3
3.1. *SCHISTOSOMA* I ŠISTOSOMIJAZA 3
3.2. *FASCIOLA* I FASCIOLIJAZA 6
4. SOCIO-EKONOMSKI UTJECAJ BOLESTI 8
5. LITERATURA 10
6. SAŽETAK 11
7. SUMMARY 12

1. UVOD

Parazitizam je vrsta interspecijskog odnosa u kojem patogeni organizam koristi domaćina kao izvor nutrijenata i svojevrsno stanište za daljnji razvitak, a domaćin je taj koji snosi negativne posljedice. Domadar može uginuti od posljedica, iako to u većini slučajeva nije namjera samoga parazita. U razredu Gastropoda postoji oko 350 vrsta puževa koji su potencijalno značajni u medicini i veterinarstvu (URL 1.), a svega nekoliko rodova biva inficirano s parazitima, odnosno paraziti su vrlo selektivni kada traže domaćina među puževima. Neke vrste parazita napadaju isključivo određene rodove, dok su druge vrste parazita ekstremno specijalizirane za određene vrste puževa te samo u njima mogu nastaviti svoj daljnji razvoj. Najveći dio parazita u puževima pripada razredu Trematoda, metilji, u koji spada daleko najbrojniji red Digenea s oko 40 000 vrsta, a većina njih koristi nekog pripadnika Mollusca kao svog domadara ili međudomadara (Dillon Jr., 2000). Evolucija Digenea nije u potpunosti razjašnjena, ali smatra se da su se razvili iz slobodnoživućih virnjaka, Turbellaria, koji su prvo bili u komenzalističkom, a tek naknadno parazitskom i predatorskom odnosu s mekušcima, progresivno uključujući nove domaćine u svoj životni ciklus (Llewellyn, 1965). Digenea koji obitavaju u akvatičnim i marinskim staništima mogu se razvrstati u dvije kategorije ovisno o prirodi njihova životnog ciklusa te na temelju razlika u odabiru krajnjeg domaćina. Prva ili autogena grupa Digenea je "zatvorena" u slatkovodnim ili marinskim okolišima te u skladu s time, čitav životni ciklus odvija se isključivo u jednom okolišu, a međudomadari i domadari ne napuštaju samo stanište (Esch i Fernandez, 1994). Druga kategorija obuhvaća alogene vrste, koje maksimum svog razvoja mogu dostići isključivo u domaćinu koji ne obitava u njihovom prirodnom staništu, već dolazi kao posjetitelj i biva inficiran. Za drugu kategoriju su važni odvedeniji kralješnjaci kao krajnji domaćini, na primjer goveda ili ljudi, stoga je razumljivo da su takvi slučajevi od većeg značaja za ljude, a posljedično i više istraženi zbog velikog socio-ekonomskog utjecaja. Cilj ovog rada je upoznati i razumjeti odnose između alogenih Digenea i Gastropoda kao njihovih neizbježnih partnera, opisati posljedice koje proizlaze iz tih odnosa s osvrtom na negativne utjecaje na zdravlje ljudi i ekonomiju te istražiti metode i načine kojima se taj učinak može smanjiti.

2. EKOLOGIJA PUŽEVA MEĐUDOMADARA

Za razumijevanje odnosa između puževa i njihovih parazita, potrebno je znati ponešto i o samoj ekologiji puževa kao njihovih međudomadara. S obzirom na to da je pojava određenih parazita, a time i samih bolesti, usko povezana sa populacijama puževa, odgovori na pitanja o rasprostranjenosti tih populacija, načinima i uvjetima u kojima dolazi do razmnožavanja, gustoći samih populacija te mnogim drugim čimbenicima, pomoći će u kvalitetnijem razumijevanju organizama koji parazitiraju na samim puževima.

Staništa puževa na kojima parazitiraju razni metilji uglavnom su slatkovodni ekosustavi, od vrlo malih i povremeno isušenih bara do velikih jezera i rijeka. Svako stanište poseban je i individualan sustav, stoga je neophodna detaljna analiza kako bi se dobile informacije o rasprostranjenosti i vrstama puževa. Na primjer, primarni domaćin parazita *Schistosoma* živi većinom u plitkim dijelovima slatkovodnih staništa i to neposredno uz obalu, na biljkama i u mulju bogatom organskim tvarima. Nadalje, gustoća populacija puževa varira ne samo od staništa do staništa, već i unutar samog staništa, promjenom godišnjih doba, stoga takve promjene također treba uzeti u obzir. Veće populacije puževa mogu se pronaći i na kamenju, stijenama, ali i betonskim površinama prekrivenim algama, no najveće populacije se ipak nalaze u vodama s vrlo bogatom florom kao i u vodama koje su donekle onečišćene organskom materijom kao npr. fecesom, drugim riječima, veće populacije puževa, a time i njihovih parazita mogu se nalaziti u neposrednoj blizini ljudi. Za razmnožavanje su optimalne temperature između 22 °C i 26 °C, a puževi s lakoćom mogu podnijeti fluktuacije u temperaturama od 10 °C do 35 °C (URL 1).

Neke od karakteristika u odnosu Trematoda –Mollusca su selektivnost i specijaliziranost. Unatoč činjenici da u tim vodenim okolišima postoji nekoliko vrsta puževa, svaka vrsta domadara je isključivo inficirana određenom vrstom metilja, iako u okolnoj vodi potencijalno postoje ličinke drugih vrsta metilja. Taj fenomen ograničene skupine podobnih domaćina naziva se specifičnost na domadara koja daleko više dolazi do izražaja u biranju međudomadara (mekušca), nego završnog domaćina (kralješnjaka) s obzirom na to da parazit mora pronaći, penetrirati i razviti se u određenom pužu (Lockyer i dr., 2004).

3. PARAZITI I BOLESTI

Od 40 000 vrsta Digenea, dvorodnih metilja, gotovo sve vrste su parazitske te koriste od jednog do čak tri različita domaćina. U samim domaćinima postojanje tih patogenih organizma uzrokuje niz različitih simptoma koji mogu biti manje ili više opasni, a ponekad čak i pogubni za samog domaćina. Životni ciklus parazita započinje njegovim unosom u organizam, a postoje tri načina kojima domaćin postaje inficiran. Prvi način je direktan unos parazita kao na primjer *Fasciola*, nadalje, domaćin može biti inficiran direktnom penetracijom ličinke u tijelo, taktika koju koristi na primjer *Schistosoma*, a posljednja mogućnost je unosom međudomadara koji je prethodno bio inficiran, odnosno njegovom ingestijom, npr. *Echinostomata* (Dillon Jr., 2000). Puževi imaju četiri uloge u životnom ciklusu parazita: mogu biti međudomadari za ličinku „prvog stupnja“, mogu biti jedini međudomadari koji su inficirani miracidijima, također mogu biti prvi međudomadari koji progutaju jaja parazita ili mogu biti prvi međudomadari koji su penetrirani miracidijem sa ili bez drugog međudomadara koji je uglavnom akvatična životinja (Lu i dr., 2018). Bolesti koje uzrokuju paraziti u puževima i drugim domaćinima fokusirane su na mnoge vitalne organe kao što su pluća, jetra, mozak, bubreg, srce i crijeva što dovodi do pretjeranog rada imunosnog sustava, zatajenja inficiranih organa, neplodnosti i nastanka karcinoma (Lu i dr., 2018). U nastavku ću navesti pojedine parazite, opisati njihove životne cikluse, pojasniti njihov utjecaj na organizam samih domaćina te reći nešto o bolestima koje ti paraziti izazivaju.

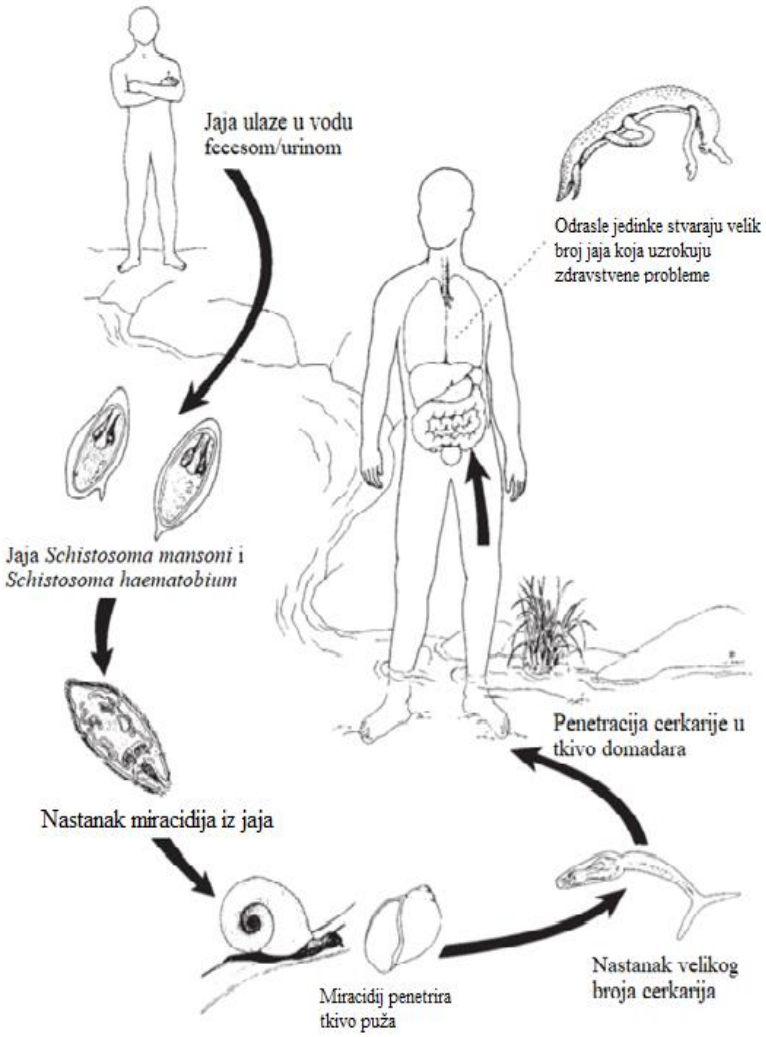
3.1. *SCHISTOSOMA* I ŠISTOSOMIJAZA

Rod *Schistosoma* spada u razred Trematoda, podrazred Digenea, red Strigeidia. Postoji oko dvadesetak vrsta u rodu *Schistosoma* (URL 2.) i sve imaju parazitski način života te većina koristi puževe kao domaćine tijekom jednog dijela njihova razvoja. Svega pet vrsta *Schistosoma* su od velikog interesa za znanost i medicinu s obzirom da parazitiraju u ljudima te mogu uzrokovati bolesti. Od tih pet vrsta *Schistosoma mansoni*, *Shistosoma haematobium* i *Schistosoma intercalatum* najviše su zastupljene u tropskim krajevima, a kao svoje primarne međudomadare koriste puževe iz porodice Planorbidae, kao što su *Biomphalaria* i *Bulinus*.

Nadalje, *Schistosoma japonicum* koja parazitira na puževima iz roda *Oncomelania* te *Schistosoma mekongi* koja parazitira na puževima iz roda *Tricula* te *Neotricula*, koji spadaju u porodicu Pomatiopsidae, rasprostranjeni su duž Azije.

Životni ciklus svih *Schistosoma* više manje je jednak. Započinje izbacivanjem jajašaca iz domaćina kroz urin (*Schistosoma haematobium*) ili feces (npr. *Schistosoma mansonii* i *Schistosoma mekongi*) te ukoliko oplođena jaja pronađu svoj put do vode započinje sljedeća faza njihova razvoja. U vodi dolazi do razvoja ličinke miracidija koja je slobodno plivajuća te aktivno traži međudomadara, određenu vrstu ili pripadnika određenog roda puževa. Dokazano je kako je ličinka miracidij podražljiva na određene informacije, odnosno pozitivno je fototaksična, ali i pozitivno kemotaksična na sitne organske molekule koje iz svog organizma emitiraju različite vrste Gastropoda i ostalih Mollusca (Dillon Jr., 2000). Iz navedenog se može naslutiti da takve sposobnosti uvelike olakšavaju samoj ličinki pronalazak podobnog međudomaćina. Nakon što je ličinka uspješno pronašla odgovarajućeg Gastropoda, započinje sa penetracijom koja je većinom neselektivna, odnosno penetrira izloženi dio tijela puževa. Mjesto ulaska može biti stopalo, glava, plašt i dr., ali većinom se ukopava u puževo stopalo. Nakon infekcije, ličinka miracidij gubi trepetljike koje su joj omogućavale kretanje u vodi te nedaleko od mjesta ulaska prelazi u primarnu sporocistu, tzv. majku sporocistu. Primarna sporocista raste do veličine između 400μm i 500μm u razdoblju od 2 do 3 tjedna. U tom periodu unutar same sporociste dolazi do diobe germinativnih stanica iz kojih se razvijaju sekundarne sporociste ili kćeri sporociste te one bivaju ispuštene iz same majke sporociste nakon čega migriraju u puževu probavnu žlijezdu gdje crpe nutrijente i nastavljaju svoj razvoj. U ovom periodu puž gubi sposobnost reprodukcije, odnosno ostaje neplodan što je posljedica postojanja patogenog organizma u njihovu tijelu (Dillon Jr., 2000). U sekundarnim sporocistama dolazi do nove diobe germinativnih stanica iz kojih se razvija visoko specijalizirani ličinački stadij – cerkarija. Cerkarija migrira iz probavne žlijezde te se oslobađa u vodu gdje može slobodno plivati s obzirom da ima dobro razvijen rep. Sljedeći stadij zahtjeva novog domaćina koji može potencijalno biti i čovjek koji hoda uz obalu ili pliva u vodi inficirane rijeke, bare ili jezera. Cerkarija penetrira kroz kožu i razvija se u šistosomulu koja migrira u pluća, a zatim do jetre gdje se razvija juvenilna jedinka koja se hrani eritrocitima domaćina (URL 1.). Daljnji ciklus obuhvaća razvitak u odrasle, spolno zrele jedinke koje se pare te stvaraju oplođena jaja koja izlaze iz domaćina urinom/fecesom i čitav ciklus se ponavlja (Slika 1).

Bolest koju uzrokuju paraziti *Schistosoma* ovise o samoj vrsti parazita. *Schistosoma haematobium* čija jaja prodiru kroz stijenke mokraćovoda uzrokuju urinarnu šistosomijazu, dok vrste kao sto je *Schistosoma mansonii* uzrokuju intestinalnu šistosomijazu u ljudi. U puževa je uočena promjena u načinu ponašanja kod zaraženih jedinki u odnosu na zdrave jedinke. Istraživanja provedena na vrstama *Bulinus truncatus* i *Biomphalaria glabrata* pokazala su kako inficirani puževi imaju tendenciju kretati se sporije i rjeđe od zdravih jedinki te povećavaju mogućnost predacije izlascima iz vode ili iz vegetacijskog skloništa (Swartz i dr., 2015). Iako su razlike u ponašanju definitivno ustanovljene i lako uočljive, mehanizmi koji dovode do promjena u ponašanju i sam utjecaj parazita na ponašanje puževa još uvijek nije objašnjen.



Slika 1. Životni ciklus parazita *Schistosoma.* Preuzeto i prilagođeno prema: http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/vector337to356

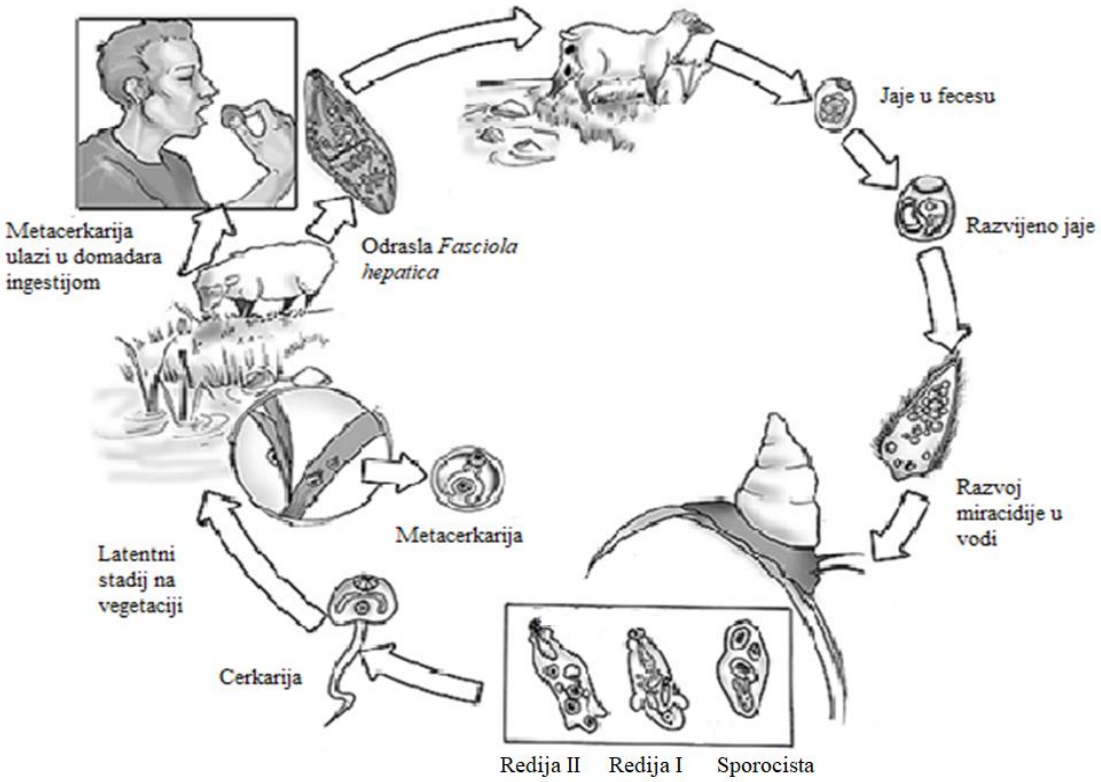
3.2. *FASCIOLA* I FASCIOLIJAZA

Postoje dvije vrste parazita kojima se pridaje najviše pozornosti zbog najizraženijeg utjecaja na čovjeka i druge domaćine, a to su *Fasciola hepatica* i *Fasciola gigantica*. Ovi paraziti su uglavnom specijalizirani i napadaju puževe iz porodice Lymnaeidae. U starom svijetu, glavni međudomadar za vrstu *Fasciola hepatica* je *Lymnaea truncatula*, dok je to u novom svijetu *Lymnaea bulimoides*. U Australiji najčešći međudomadar je *Lymnaea tormentosa*. Za razliku od *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica* je zastupljenija u tropskim predjelima gdje joj u Aziji dom osigurava *Lymnaea auricularia*, a u Africi *Lymnaea natalensis* (Dillon Jr., 2000).

Životni ciklus se ne razlikuje pretjerano od prethodno opisanog kod njegova parazitskog srodnika *Schistosoma*. Naime, ciklus započinje ispuštanjem otpadnih organskih produkata s jajašcima, iz tijela domaćina u vodu gdje se razvija ličinka miracidij s trepetljikama za pokretanje. Za razliku od miracidije *Schistosoma*, ličinke *Fasciola* ne pokazuju kretanje sa svrhom, odnosno nisu pozitivno foto/kemotaksične, zapravo, čak i u neposrednoj blizini puža pokazuju naizgled nasumične kretnje (Dillon Jr., 2000). Sljedeća razlika je vidljiva prilikom same penetracije u puža, gdje miracidij *Fasciola* odmah nakon ulaska odbacuje trepetljike. Slijedi razvoj u primarnu sporocistu u kojoj se nakon određenog perioda razvija drugi ličinački stadij – redija. U samoj sporocisti može nastati od pet do osam redija koje imaju razvijena funkcionalna usta. Redije migriraju do probavne žlijezde puža gdje unutar svake redije nastaje 15 do 20 cerkarija. Cerkarije predstavljaju treći ličinački stadij *Fasciola*, imaju razvijen rep te se oslobađaju u vodu, probijajući se kroz kožu puža, gdje slobodno plivaju. Dolaskom do obale, stacioniraju se na površini okolne vegetacije te se začahure u metacerkariju čekajući sljedećeg domaćina. Ingestijom trave na kojoj se nalazi metacerkarija od strane goveda ili ponekad čovjeka, parazit može dovršiti svoj ciklus (Dillon Jr., 2000). U probavnom sustavu dolazi do razlaganja čahure i oslobađa se juvenilna jedinka koja penetrira kroz stijenku probavila i dolazi do jetre gdje se počinje hraniti jetrenim parenhimom. Nakon nekoliko tjedana spremna je za migraciju do žučovoda gdje spolno sazrijeva i počinje stvarati velike količine oplođenih jajašaca koji bivaju izbačeni preko fecesa i započinju novi ciklus (Slika 2.).

Bolest koju uzrokuju *Fasciola hepatica* i *Fasciola gigantica* naziva se fasciolijaza te je odgovorna za velike ekonomske gubitke, ali i zdravstvene probleme velikog dijela ljudske populacije koji žive u područjima povišenog rizika zaraze. U puževima, posljedice infekcije

Lymnaea truncatula s parazitom *Fasciola hepatica* opisao je Hodasi (1972) kroz tri parametra: reprodukciju, postotak smrtnosti i rast jedinki. Na temelju istraživanja zaključeno je kako inficirana populacija puževa u odnosu na kontrolnu u prva tri tjedna ne pokazuje znatne razlike, nakon čega je slijedilo razdoblje slabijeg ili znatnijeg rasta inficiranih jedinki ovisno o starosti, što je koreliralo s vremenom migracije redija u probavnu žlijezdu i metanefridij puža. Drastična promjena je uočena u reproduktivnoj sposobnosti inficiranih puževa kod kojih je do petog tjedna nakon infekcije svo gonadno tkivo degeneriralo i u takvom stanju ostalo do kraja njihova života, odnosno sve jedinke su ostale neplodne pod utjecajem parazitske kastracije kao rezultat okupacije probave žlijezde i gonada. Životni vijek zaraženih puževa je bio dulji nego kod zdrave, kontrolne skupine, ali u izoliranim populacijama situacija je bila bitno drugačija s obzirom na to da su takve izolirane jedinke imale veću količinu hrane na raspolaganju i generalno bolje životne uvijete koji su odgovarali i samim parazitima čiji je životni ciklus bio kvalitetniji, rezultiravši većom uspješnošću za parazite, ali kraćim životnim vijekom za inficirane međudomadare.



Slika 2. Životni ciklus – *Fasciola hepatica.* Preuzeto i prilagođeno prema: http://rowdysites.msudenver.edu/~churchcy/BIO3270/Images/Worms/fasiola_cycle.htm

4. SOCIO-EKONOMSKI UTJECAJ BOLESTI

Osim prijašnja dva navedena primjera, postoji niz različitih bolesti koje uzrokuju metilji, a razne vrste puževa su njihovi međudomadari: paragonimijaza, ehinostomijaza, fasciolopsijaza, klonorhijaza i angiostronogliaza su samo neke od njih. Sve te bolesti imaju neke zajedničke karakteristike kao što su izraženi simptomi i snažan odgovor organizma od vrućice, bolova u abdomenu, kašlja i dijareje do pretjeranog rada imunosnog sustava, znatnog povećanja jetre (hepatomegalija) i slezene (splenomegalija) (Lu i dr., 2018). Šistosomijaza je jedna od najrasprostranjenijih parazitski uvjetovanih bolesti, točnije, nalazi se na drugom mjestu odmah iza malarije u smislu socio-ekonomske i zdravstvene važnosti u suptropskim i tropskim područjima (Chitsulo i dr., 2000). Podaci iz 1996. godine ukazuju da je šistosomijaza endemična u 74 tropske države, sa preko 200 milijuna zaraženih ljudi koji žive u ruralnim i poljoprivrednim područjima. Nadalje, između 500 i 600 milijuna ljudi živi u rizičnim područjima te potencijalno mogu biti zaraženi. Fasciolijaza se također pokazala vrlo utjecajnom bolešću čiji slučajevi su zabilježeni u državama diljem pet kontinenata (URL 1). Bolesti su najčešće u ruralnim područjima, a najrizičnija skupina ljudi su zemljoradnici i ribari, odnosno ljudi čije su profesije usko povezane uz vodu koja potencijalno može biti inficirana. Također, najteže posljedice su vidljive u dobnoj skupini od 10 do 15 godina, s obzirom da se djeca mahom igraju u vodi ili u neposrednoj blizini inficirane vode. Posljedice za ekonomiju i gospodarstvo su vrlo ozbiljne, posebice u nerazvijenim državama u kojima su ove bolesti najzastupljenije. Osim što bolesti uzrokuju melankoliju i sveopću slabost prilikom izvršavanja poslova rezultirajući padom produktivnosti, one napadaju i stoku čija smrtnost stvara visoke troškove i sprječava napredak gospodarstva. Porast broja stanovnika u posljednjih nekoliko desetljeća također pridonosi problemu te uzrokuje širenje bolesti i na predurbana područja (URL 1). Neke od metoda kojima se pokušavaju smanjiti posljedice i iskorijeniti bolesti iz tih država su stroža regulacija vode i vodenih ekosustava. Nadalje, pokušava se smanjiti kontakt ljudi sa inficiranom vodom za što je potrebno razumijevanje i edukacija o rasprostranjenosti samih puževa koji mogu predstavljati nosioce bolesti. U mjestima gdje ne postoji mogućnost izbjegavanja inficirane vode zbog generalnog manjka same vode ili jednostavno zbog uske povezanosti radnika s vodom, metode koje se koriste za smanjenje širenja bolesti su fokusirane na kvalitetnije liječenje oboljelih osoba i stoke, izgradnju sanitarnih čvorova kako bi se spriječili nehigijenski uvjeti koji dovode do

daljnjeg širenja bolesti, bolja regulacija pitke vode, ali i kontrola populacija puževa. Postoje tri metode kojima se pokušavaju iskorijeniti inficirane populacije puževa (URL 1). Biološke, kemijske i mehaničke metode se uzimaju kao opcije. Direktnim i invazivnim metodama se pokušavaju smanjiti prirodna staništa puževa uklanjanjem okolne vegetacije koja im služi kao izvor hrane i skloništa, dok indirektnim metodama mehanički se pokušavaju ukloniti jedinke koje predstavljaju prijetnju. Kemijske metode obuhvaćaju uporabu kemikalija kao što su moluscidi, koji su najdjelotvorniji za vrste roda *Biomphalaria* i *Bulinus*, a manje djelotvorne za vrste roda *Oncomelania*. Također, korištenjem kemijskih metoda dolazi do neželjenih posljedica kao što je negativni utjecaj na ribe i druge organizme, stoga korištenje kemikalija u borbi protiv jedne vrste nikada nije dobar odabir, osim ukoliko su kemikalije visoko selektivne za ciljanu vrstu i pritom nemaju utjecaja na ostale organizme (URL 1). Od svih metoda, možda najvažnija je edukacija kojom stanovništvo stječe potrebna znanja o rizicima, parazitima, bolestima, ali i samim puževima koji predstavljaju vrlo bitan dio u životu brojnih dvorodnih metilja.

5. LITERATURA

Chitsulo L., Engels D., Montresor A.,Savioli L. 2000: The global status of schistosomiasis and it's control. Acta Trop., 77 41–51

Dillon Jr., R. T. 2000: The Ecology of Freshwater Molluscs: 6. Parasitism, Cambridge University Press, Cambridge, 227-272

Esch, G. W., Fernandez, J. C. 1994: Snail-trematode Interactions and Parasite Community Dynamics inAquatic Systems: A Review. The American Midland Naturalist 131 (2) 209-237

Hodasi, J. K. 1972: The effects of *Fasciola hepatica* on *Lymnaea truncatula*, Parasitology, University of Bristol, Bristol 65 359-36

Llewelyn, J. 1965: The evolution of parasitic platyhelminths, Evolution of Parasites, Oxford: Blackwell Scientific, 47-78

Lockyer, A. E., Jones, C.S., Noble, L. R., Rollinson D. 2004: Trematodes and snails: an intimate association. Canadian Journal of Zoology 82 251–269

Lu, X. T., Gu Q. Y., Limpanont Y., Song L. G., Wu Z. D., Okanurak K.,Lv, Z. Y. 2018: Infectious Diseases of Poverty: Snail-Borne Parasitic Diseases: An Update on Global Epidemiological Distribution, Transmission Interruption and Control Methods 7: 28

Swartz S. J., De Leo G. A., Wood C. L., Sokolow S. H. 2015: Infection with schistosome parasites in snails leads to increased predation by prawns: implications for human schistosomiasis control. Journal of Experimental Biology 218: 3962-3967

URL 1.: http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/vector337to356.pdf, 15.kolovoza 2018.

URL 2.: http://eol.org/pages/62807/overview, 17. kolovoza 2018.

6. SAŽETAK

Dvorodni metilji predstavljaju brojnu skupinu parazitskih organizama koji izazivaju teške bolesti u svojim domaćinima. Glavne međudomadare za velik broj dvorodnih metilja predstavljaju puževi iz rodova kao što su *Bulinus*, *Biomphalaria*, *Oncomelania* i *Lymnaea*. Njihov odnos je vrlo kompleksan te i dalje nedovoljno objašnjen. U ovom radu opisan je životni ciklus parazita iz rodova *Fasciola* i *Schistosoma* kao i odnos sa njihovim međudomadarima koji su neophodni za razvoj samih parazita. Razumijevanje života i karakteristika parazita kao i ekologije puževa međudomadara neophodno je ukoliko se želi zaustaviti širenje bolesti i snažan negativni socio-ekonomski utjecaj u državama u kojima su bolesti rasprostranjene. Kao zaključak teme, razmatrane su metode kojima se pokušavaju suzbiti epidemije bolesti i regulirati populacije puževa, od mehaničkih metoda ciljanog uklanjanja pojedinih inficiranih vrsta do neselektivnih, invazivnih, kemijskih metoda kojima se degradira čitav ekosustav. Parazitizam u puževa je iznimno važan dio parazitskog životnog ciklusa te kao takav, ključan u pokušajima prevencije bolesti uzrokovanih dvorodnim metiljima. Daljnja istraživanja i bolja edukacija ljudi je neophodna kako bi smanjili globalni utjecaj tih bolesti te osigurali prosperitetniju budućnost za države trećeg svijeta.

7. SUMMARY

The Digenetic Trematodes include a vast majority of parasitic organisms which cause diseases in their hosts. The Main intermediate hosts for majority of Digenetic Trematodes are snails represented in following genus: *Bulinus*, *Biomphalaria*, *Oncomelania* and *Lymnaea*. The relationship between snail host and parasite is very complex and still not fully explained. In this paper, the focus is on life cycles of two parasitic Trematodes, *Fasciola* and *Schistosoma* with their intermediate hosts required for parasitic development. Understanding the characteristics and life cycle of parasites including the ecology of disease bearing snail hosts, is crucial for successfully controlling the spreading of disease and negativ socio-economic impact in disease infected countries. In conclusion, the methods used for preventing the epidemic and regulating snail populations have been considered. From mechanical methods used in extracting specified infected snails to non-selective, invasive, chemical methods which can cause degradation of entire ecosystem. Parasitism in snails is inevitable in parasitic life cycle, therefore it is the key element for preventing the Digenetic Trematode caused diseases. Further research and better understanding is required for minimising the global influence of snail bearing diseases and for securing a better future in the third world countries.