

# Učinkovitost suzbijanja fasciolidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 "Kunjevci"

---

**Bašljan, Domagoj**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:165143>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ  
*VETERINARSKA MEDICINA*

DIPLOMSKI RAD

Domagoj Bašljan

Učinkovitost suzbijanja fasciolidoze lopatara u uzgajalištu divljači  
XVI/8 „Kunjevci“

Zagreb, 2024.

Domagoj Bašljan

Zavod za lovstvo i divlje životinje

Predstojnik: prof. dr. sc. Alen Slavica

Mentor: prof. dr. sc. Zdravko Janicki

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Alen Slavica
2. prof. dr. sc. Dean Konjević
3. prof. dr. sc. Zdravko Janicki
4. izv. prof. dr. sc. Magda Sindičić (zamjena)

## Zahvala

*Zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Zdravku Janickom, na savjetima pri odabiru teme diplomskog rada, kao i na uloženom vremenu, iznimnom trudu, stručnom vodstvu i strpljenju tijekom izrade ovog rada.*

*Također zahvaljujem djelatnicima Hrvatskih šuma d. o. o., šumarije Vinkovci, na prikupljenim uzorcima i pruženim informacijama o uzgajalištu.*

*Zahvaljujem svima koji su mi bili podrška, a posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji na nesebičnoj pomoći i podršci tijekom cijelog studija.*

## Popis priloga

Slika 1. Razvojni ciklus *Fascioloides magna*

Slika 2. Karta - uzgajalište XVI/8 „Kunjevci“

Slika 3. Grafički prikaz postotnog udjela ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2023./2024.

Slika 4. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih muških pozitivnih grla.

Slika 5. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih ženskih pozitivnih grla.

Slika 6. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod svih ukupno pregledanih pozitivnih grla.

Slika 7. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine).

Slika 8. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine).

Slika 9. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih zrelih grla (od 9 na više godina).

Slika 10. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih muških grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.

Slika 11. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih ženskih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.

Slika 12. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti kod ukupno pregledanih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.

Slika 13. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine).

Slika 14. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine).

Slika 15. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih zrelih grla (od 9 na više godina).

Tablica 1. Mjesečna i godišnja količina oborina, prikazana u milimetrima, meteorološka postaja Gradište (DHMZ, 2023.).

Tablica 2. Mjesečna i godišnja količina oborina, prikazana u milimetrima, meteorološka postaja Vinkovci (DHMZ, 2023.).

Tablica 3. Ukupna količina oborina tijekom vegetacijskog razdoblja, izražena u milimetrima (DHMZ, 2023.).

Tablica 4. Količina oborina po godišnjim dobima, izražena u milimetrima (DHMZ, 2023.).

Tablica 5. Ukupan broj i postotak pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

Tablica 6. Ukupan broj pregledanih uzoraka i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

Tablica 7. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti u pozitivnih grla, prema spolu.

Tablica 8. Ukupan broj pregledanih uzoraka, ukupan broj i postotak pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobi.

Tablica 9. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotak invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobi.

Tablica 10. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. JELEN LOPATAR ( <i>Dama Dama, L.</i> ).....	2
2.1. Klasifikacija.....	2
2.2. Rasprostranjenost.....	2
2.3. Izgled i građa tijela.....	3
2.4. Mirisne žlijezde i osjetila.....	3
2.5. Ishrana, stanište i način života.....	4
2.6. Razmnožavanje.....	5
3. VELIKI AMERIČKI METILJ ( <i>Fascioloides magna</i> ).....	6
3.1. Etiologija i razvojni ciklus uzročnika.....	6
3.2. Patogeneza i epizootiološko značenje.....	7
3.3. Klinička slika i patoanatomski nalaz.....	8
3.4. Dijagnostika.....	8
3.5. Liječenje i profilaksa.....	9
4. CILJEVI.....	10
5. MATERIJALI I METODE.....	10
5.1. Opis istraživanog područja (opis prirodnih značajki staništa s prikazom vrste divljači.....	10
5.1.1. Orografske, hidrografske i klimatske prilike.....	10
5.1.2. Edafski čimbenici.....	14
5.1.3. Biljna zajednica.....	14
5.1.4. Infrastruktura.....	15
5.1.5. Antropogeni utjecaj.....	15
5.2. Materijali.....	16
5.3. Metode.....	16
5.3.1. Parazitološka i patoanatomska pretraga jetre.....	16

5.3.2. Vrednovanje patoanatomskog nalaza.....	17
5.3.3. Vrednovanje parazitološkog nalaza.....	17
6. REZULTATI.....	18
5.4. Rezultati parazitološke i patoanatomske pretrage jetara jelena lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“.....	18
6.2. Rezultati parazitološke i patoanatomske pretrage jetara jelena lopatara ( <i>Dama Dama, L.</i> ) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“.....	19
7. RASPRAVA.....	30
8. ZAKLJUČCI.....	35
9. LITERATURA.....	36
10. SAŽETAK.....	38
11. SUMMARY.....	39
12. ŽIVOTOPIS.....	40



## 1. UVOD

Fascioloidoza kod jelena lopatara je parazitska bolest uzrokovana invazijom velikim američkim metiljem (*Fascioloides magna*). Prvi put je zabilježena u Europi u blizini Torina, u Italiji (MALEK, 1980.). Kako je prirodni domaćin ovog parazita jelenska divljač, pretpostavlja se da je u Europu stigao putem uvezene divljači iz Sjeverne Amerike. Do sada je prisutnost velikog američkog metilja potvrđena u Italiji, Njemačkoj, Austriji, Sloveniji, Mađarskoj te na području bivše Čehoslovačke (MALEK, 1980.; PFEIFFER, 1982.). Zbog migracija jelenske divljači, očekuje se daljnje širenje parazita u druge zemlje. Pojedinačne infekcije zabilježene su kod jelena lopatara u Rusiji (PFEIFFER, 1982.) i na granici između Njemačke i Poljske (SALAMON, 1932.). Najteže epidemije s visokim postotkom smrtnosti dogodile su se u Češkoj tijekom druge polovice 20. stoljeća, a proširile su se na Slovačku i dalje u Mađarsku. Iz Mađarske, zaraženi jeleni i drugi prijenosnici donijeli su parazita i u Hrvatsku. U Hrvatskoj je bolest otkrivena u istočnoj Baranji 1999. godine, kada su lovci i šumarski radnici primijetili pogoršanje kondicije jelena običnog (*Cervus elaphus*, L.) te su prilikom odstrela i pregleda organa pronašli lezije i specifične promjene u jetri. Važno je napomenuti da, iako je parazit prilagođen jelenskoj divljači i rijetko uzrokuje smrt, kod drugih domaćina kao što su domaći preživači, svinje, konji ili glodavci, infekcija obično završava fatalno, već u akutnoj fazi bolesti. U siječnju 2000. godine, nakon sanitarnog odstrela, jetre su poslane na pregled na Veterinarski fakultet u Zagrebu. Pregledom su utvrđena fokalna žarišta veličine šljive, tzv. ciste, sa zadebljanim zidovima od 3 milimetra, ispunjene smeđom tekućinom i odraslim metiljima (MARINCULIĆ i sur., 2002.). Nakon toga, 2001. godine, provedeno je epizootiološko istraživanje u državnom lovištu „Podunavlje – Podravlje“ u Baranji te je započelo sustavno suzbijanje fascioloidoze. Fascioloidoza uzrokuje značajne ekonomske gubitke zbog loše kondicije, smanjene tjelesne mase, pada trofejne vrijednosti i smanjene plodnosti, što povećava potrebu za sanitarnim odstrelom. Zbog toga je potrebno poduzeti sve mjere za sprječavanje širenja i iskorjenjivanje bolesti. Za uspješno provođenje mjera, potrebno je utvrditi prevalenciju bolesti, optimalnu terapijsku dozu antihelmintika i pratiti učinkovitost terapije tijekom nekoliko uzastopnih sezona. Dijagnoza se postavlja koprološkim pregledom izmeta u kojem se nalaze jajašca metilja, a nakon odstrela, patoanatomskim i parazitološkim pregledom jetre, pri čemu se nalaze različiti razvojni stadiji metilja i cista.

## **2. JELEN LOPATAR (*Dama Dama, L.*)**

### **2.1. Klasifikacija**

Prema lovnoj klasifikaciji, jelen lopatar se ubraja u visoku divljač, dok se prema tjelesnom pokrovu svrstava u dlakavu divljač. Prema Zakonu o lovstvu, spada u krupnu divljač koja je zaštićena lovostajem. U zoološkoj taksonomiji, jelen lopatar (*Dama dama, L.*) pripada redu parnoprstaša (*Artiodactyla*), podredu preživača (*Ruminantia*), porodici jelena (*Cervidae*), potporodici pravih jelena (*Cervinae*) i rodu lopatara (*Dama*). Postoje dvije podvrste ove vrste. U Europi, uključujući naše područje, živi europski jelen lopatar (*Dama dama dama*), dok u Maloj Aziji obitava perzijski jelen lopatar (*Dama dama mesopotamica*). Razlike između ovih podvrsta primjećuju se u građi tijela i rogovima. Perzijski jelen lopatar je nešto veći, a plosnatost njegovih rogova počinje bliže bazi u usporedbi s europskim lopatarom. Pripadnost istoj vrsti potvrđuje činjenica da međusobnim parenjem daju plodno potomstvo. Mužjak se naziva lopatar, lanjac ili šarenjak, dok se ženka zove košuta. Mlado obaju spolova, do kraja lovno-gospodarske godine, naziva se tele ili jelenče. Nakon toga, mlade ženke nazivaju se košutice, a mužjaci jelenčići, sve do druge godine života, odnosno do trenutka kada im izrastu prvi rogovi (JANICKI i sur., 2007.).

### **2.2. Rasprostranjenost**

Jelen lopatar, porijeklom iz Male Azije i Istočnog Sredozemlja, autohtona je vrsta u tim područjima. Iz tog je dijela svijeta prenesen u Europu, gdje je sada široko rasprostranjen, posebno u zemljama poput Njemačke, Češke, Slovačke, Velike Britanije, Danske i Mađarske, gdje obitava u slobodnim lovištima i ograđenim prostorima. U Hrvatskoj se jelen lopatar može pronaći u Kunjevcima, gdje je formirana jedna od prvih slobodnih populacija, dok se u Hrvatskoj Dubici, Iloku i Kutjevu uzgaja u ograđenim prostorima. Manje populacije koje nisu namijenjene gospodarskom uzgoju nalaze se u nekim dijelovima Hrvatskog primorja, na nekoliko dalmatinskih otoka, Brijunima, Malom Lošinju i u Istri. Uzgaja se i u gaterima diljem Hrvatske te u objektima vezanim uz seoski turizam (JANICKI i sur., 2007.). Iako farmski uzgoj jelena lopatara ima značajan gospodarski potencijal zbog iskoristivosti mesa, kože i rogova, taj oblik uzgoja još uvijek nije razvijen u Hrvatskoj.

### **2.3. Izgled i građa tijela**

Visina u grebenu može doseći do 110 centimetara, dok dužina tijela iznosi do 140 centimetara, a rep je dug između 15 i 20 centimetara. Mužjaci teže između 50 i 100 kilograma, dok ženke teže između 30 i 60 kilograma, pri čemu masa varira ovisno o sezoni i stanju životinje (na primjer, mužjaci su znatno lakši nakon rike). Jelen lopatar ima osnovnu boju dlake s vidljivim bijelim točkama duž hrpta i rebra, što mu daje naziv lanjac ili šarenjak. Trbuh, unutrašnjost nogu, rep i stražnjica su bijeli. Boje jelena lopatara u prirodi mogu varirati od potpuno bijele do potpuno crne. Ljeti je dlaka crvenkasto smeđa s tamnom prugom na leđima, dok zimi prelazi u sivo smeđu, s tamnijim leđima i svjetlijim trbuhom. Zbog svoje specifične boje, jelen lopatar se teško primjećuje u šumi. Mužjak ima rogovlje koje je na donjem dijelu slično rogovlju jelena običnog, dok srednji dio postaje plosnat i nalikuje lopati. Najdonji i najduži stražnji parožak zove se ostruga. Rogovi prve godine su šiljasti, u drugoj godini postaju nešto dulji, a treće godine poprimaju karakterističan oblik lopate. Težina rogovlja može doseći do 4 kilograma. Razvoj rogovlja odvija se u četiri faze: rast, okoštavanje, skidanje čupe i odbacivanje roga, a svake godine se ponavlja kroz cijeli život jelena. Otpadanje rogovlja i početak rasta mogu početi u travnju, čupa se skida u kolovozu, a u rujnu rogovi su potpuno zreli i očišćeni. Rogovlje je sastavljeno od koštanog tkiva i nema šupljinu, što ga razlikuje od rogovlja porodice goveda, čineći jelene punorošcima. Jelen lopatar ima 32 zuba i ne posjeduje očnjake na gornjoj čeljusti, za razliku od jelena običnog (JANICKI i sur., 2007.).

### **2.4. Mirisne žlijezde i osjetila**

Jelen lopatar posjeduje nekoliko mirisnih žlijezda smještenih na specifičnim dijelovima tijela, koje su zapravo područja kože bogata sekretornim stanicama. Te žlijezde uključuju one u interdigitalnom području, metatarzalnu žlijezdu, parnu suborbitalnu žlijezdu te mirisne žlijezde u području prepucija kod mužjaka. Unutar kože između papaka stražnjih nogu, nalaze se male žlijezde u obliku fisura koje postaju aktivne tek kada je tele staro 2 do 3 tjedna. Do tada, neaktivnost žlijezda pomaže teletu da ostane bez mirisa i time izbjegne predatore. Slična struktura postoji i na prednjim nogama, ali bez sekretorne funkcije. Metatarzalna žlijezda nalazi se ispod pete i prekrivena je gustim dlakama koje su natopljene sekretom konzistencije voska. U kombinaciji s urinom i mikroorganizmima, ovaj sekret stvara specifičan miris koji je važan za komunikaciju među jeleni lopatarima. Lučenje sekreta iz ove žlijezde također počinje nakon 3. tjedna života teleta. Suborbitalne žlijezde, smještene ispod kuta svakog oka, izlučuju smeđi

voskasti sekret i sadrže lojne i znojne žlijezde. Kod mužjaka, prepucijalne mirisne žlijezde postaju posebno važne tijekom sezone parenja. Njuh je najrazvijenije osjetilo kod jelena lopatara, ključno za prikupljanje informacija iz okoliša i međusobnu komunikaciju. Vid im je najslabije razvijen; oči su postrano postavljene, omogućujući široko vidno polje, ali zbog astigmatizma dobro vide samo pokretne objekte. Uši su smještene visoko na glavi, uspravno postavljene, i mogu se pomicati bez okretanja glave, omogućujući sluh iz svih smjerova (JANICKI i sur., 2007.).

## **2.5. Ishrana, stanište i način života**

Jelen lopatar ima skromne prehrambene potrebe, što znači da se hrani raznovrsnim biljkama i usjevima, često nanoseći štetu šumskim nasadima. Glavna prehrana mu dolazi s pašnjaka, ali također brsti izbojke i pupoljke s drveća, grmlja i mladih biljaka. Djelomično zadovoljava potrebu za vodom iz hrane, a pitku vodu pronalazi u potocima i jezerima. U jesen se hrani šumskim plodovima poput žira, bukvice, kestena, raznim bobicama i gljivama. Hrani se uglavnom u zoru i sumrak, dok danju odmara i preživa. Lopatar koji živi slobodno u prirodi hrani se kad je najmanja opasnost od predatora, dok u područjima s prisutnošću ljudi jede tijekom cijelog dana. Njegovi zahtjevi za staništem su također skromni; živi u šumskim područjima sa šikarom i pašnjacima, ne treba velike površine i ne ovisi o vodi (JANICKI i sur., 2007.). Jeleni lopatari žive u krdima koja se sastoje od košuta s mladuncima i jednogodišnjim jelenima. Stariji mužjaci obično žive odvojeno i ne pokazuju teritorijalno ponašanje, osim u sezoni parenja kada se pridružuju krdu (JANICKI i sur., 2007.). Krda su obično mala, osim u izuzetnim slučajevima kada mogu brojiti do 70 jedinki. Nisu skloni migracijama osim tijekom sezone parenja, a njihov radijus kretanja je mali, obično do 2000 hektara. Kreću se hodom, kasom i skokom, pri čemu se prilikom skoka odražavaju na sve četiri noge i skaču uvis i naprijed. U povoljnim uvjetima, jelen lopatar može živjeti i više od 17 godina. Glavni neprijatelji su mu vuk i ris, ali tijekom teških zima, kada je lopatarima otežano kretanje, mogu postati meta i drugih predatora. Iako je otporniji na bolesti u odnosu na običnog jelena, lopatar najčešće obolijeva od parazitarnih bolesti, posebno od metiljavosti, te može biti prenosilac određenih zaraznih bolesti koje uglavnom prolaze nezapaženo zbog slabih kliničkih znakova (JANICKI i sur., 2007.).

## 2.6. Razmnožavanje

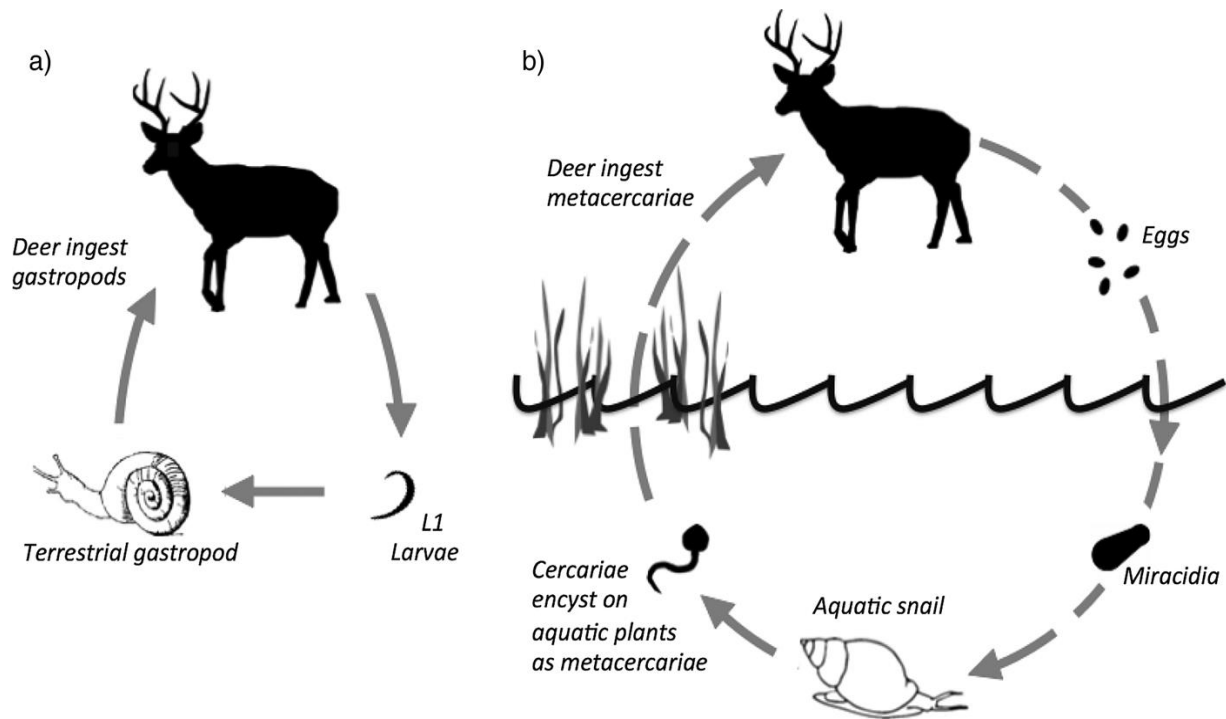
Jeleni lopatari dosežu spolnu zrelost s dvije godine. Sezona parenja započinje u rujnu i traje do studenog, a tijekom tog razdoblja njihovo se ponašanje značajno mijenja. Mužjaci se pridružuju krdu u potrazi za košutama i odlaze na rikališta. Jelen koji uspije ostvariti dominaciju nad ostalim mužjacima parit će se s košutama. Svoju dominaciju označava ostavljanjem mirisnih tragova, trljajući glavu i rogove o grane, stržući stražnjim nogama po tlu te uriniranjem na određena mjesta. Struganjem stražnjih nogu pritiskuje međupapčanu žlijezdu koja izlučuje sekret, a miris sekreta pojačava se uriniranjem na to područje. Prepucij i pripadajuća žlijezda igraju ključnu ulogu u procesu parenja. Tijekom rike, jeleni razvijaju poseban, prodoran miris koji nije prisutan ostatak godine, što se posebno očituje u mirisu urina. Prepucij postaje velik i prekriven dugim dlakama, a unutrašnja strana prepucija sadrži papile koje se izvrnu prema van i povećaju prije rike. Sluznica tog dijela prepucija je tamno pigmentirana, a žlijezde unutar sluznice hipertrofiraju pod utjecajem muških spolnih hormona. Nakon rike, prepucij se vraća u normalno stanje. Također, vrat mužjaka postaje deblji. Mirisni tragovi koje mužjak ostavlja omogućuju ženka u estrusu da pronađu odgovarajućeg partnera za razmnožavanje (JANICKI i sur., 2007.). Struganje nogama karakteristično je za mužjake koji pod utjecajem testosterona na taj način pokazuju svoju dominaciju i agresiju prema drugim mužjacima. Ova radnja ima komunikacijsko značenje, a mužjak kroz strugotine ostavlja urin bogat metaboličkim produktima, uspostavljajući hijerarhiju. Rika se uglavnom odvija predvečer i noću te nije toliko glasna kao kod običnog jelena. Ženke privlače zvučni i mirisni signali te se okupljaju na rikalištima. Često se pojavljuju i drugi mužjaci koji također pokušavaju ostvariti pravo na parenje, što može dovesti do borbi između mužjaka. Dominantniji mužjak tada ostvaruje pravo parenja s košutom, ali ponekad borbe završavaju zapetljavanjem rogova, što može dovesti do smrti oba mužjaka od iscrpljenosti. Iscrpljenost i gubitak mase karakteristični su za razdoblje parenja, što može loše utjecati na pripremu za zimu, a u slučaju da se mužjaci ne oporave na vrijeme, mogu ugibati. Graviditet kod košute traje oko 7 i pol mjeseci (33 tjedna), a teljenje se događa u kasno proljeće, obično u svibnju ili lipnju. Košuta obično donosi na svijet jedno tele težine do 15 kilograma, koje je u prva dva tjedna preslabo, pa ga ona skriva u travi, gdje je relativno sigurno od predatora zbog neaktivnosti mirisnih žlijezdi (JANICKI i sur., 2007.).

### 3. VELIKI AMERIČKI METILJ (*Fascioloides magna*)

#### 3.1. Etiologija i razvojni ciklus uzročnika

Uzročnik fascioloidoze je veliki američki metilj *Fascioloides magna*. Ovaj metilj je izrazito velik, ovalnog oblika, dorzo-ventralno spljošten, i crveno-smeđe boje. Njegova veličina varira ovisno o stupnju zrelosti i vrsti domaćina. Kod europskih jelena, duljina odraslih metilja obično je između 36 i 72 milimetra, širine 42 milimetra i debljine 2 do 3 milimetra, dok su kod američkih jelena ti paraziti veći. Odrasli spolno zreli metilji imaju zaobljen stražnji kraj i blago zašiljeni prednji kraj. Mladi, nezreli metilji su tanji i izgledom nalikuju vrstama *Fasciola hepatica* i *Fasciola gigantica*. Unutrašnjost metilja ispunjena je razgranatim crijevima, a posjeduje i usnu te trbušnu sisu. Grane crijeva oko usne siske su izraženije razgranate u odnosu na druge vrste metilja. Vitelariji i spolni organi nalaze se samo na ventralnoj strani, što ih razlikuje od vrsta *F. hepatica* i *F. gigantica*. Razvojni ciklus sličan je onome kod velikog jetrenog metilja *Fasciola hepatica*. *F. magna* je dvorodna vrsta, pa se ciklus dijeli na dvije faze. Prva faza je spolna, koja se odvija u nositelju, dok je druga nespolna i odvija se u posredniku, uključujući nekoliko razvojnih oblika. Razvojni ciklus prolazi kroz sedam stadija. U prvom stadiju, metilj se razvija u nositelju, koji izlučuje jajašca. Ova jajašca prolaze kroz crijeva i izlaze u vanjsku sredinu, gdje, uz temperaturu između 10 i 32 °C i prisutnost kisika, embrioniraju, što traje između 27 i 44 dana (ERHARDOVÁ, 1965.). Iz jajašca se razvija miracidij, pokretna trepetljikava ličinka koja traži posrednika, obično barske puževe iz porodice *Lymnaeidae*, posebno *Lymnaea truncatula*, koji je najbolji posrednik za razvoj ovog metilja u Europi. Miracidij mora pronaći posrednika u roku od dva dana ili ugiba (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ i KOTRLY, 1968.). Nakon što uđe u stopalo puža, smješta se u njegovu plućnu vrećicu i razvija u sporocistu, iz koje nastaju redije, a zatim cercarije, posljednji pokretni stadij u razvoju. Ovisno o temperaturi okoliša, razvojni stadiji mogu trajati od nekoliko mjeseci do pola godine u puževima. Kada cercarija dosegne svoj razvojni oblik, napušta posrednika, pričvršćuje se na vodeno bilje i postaje metacercarija, koja čeka da je novi domaćin unese hranjenjem biljem. Razvoj u posredniku traje između 40 i 58 dana, ovisno o temperaturi okoliša i vrsti puža. Mladi metilj iz metacercarije postaje aktivan na temperaturi od 39 °C, uz uvjete u probavnom traktu domaćina. Probija crijevnu stijenkicu, ulazi u trbušnu šupljinu i migrira prema

jetri. Na kraju prodire kroz Glisonovu kapsulu i ulazi u parenhim jetre, uzrokujući lezije, krvarenja i stvaranje fibroznih čahura, gdje spolno sazrijeva.



Slika 1. Razvojni ciklus *Fascioloides magna*

[https://static.cambridge.org/binary/version/id/urn:cambridge.org:id:binary:20160921023122408-0824:S0031182014001802:S0031182014001802\\_fig1g.gif?pub-status=live](https://static.cambridge.org/binary/version/id/urn:cambridge.org:id:binary:20160921023122408-0824:S0031182014001802:S0031182014001802_fig1g.gif?pub-status=live)

### 3.2. Patogeneza i epizootiološko značenje

Postoje tri vrste nositelja: konačni, paratenični i neprirodni (PYBUS, 2001.). Konačni nositelji su one vrste u kojima se odrasli, spolno zreli metilji nalaze unutar fibroznih kapsula u vezivnom tkivu, unutar cista u jetrenom parenhimu. Jajašca koje ovi metilji proizvode putem žučnih kanala dolaze u tanko crijevo, a potom se izbacuju u vanjsku sredinu kroz crijevni sadržaj. Konačni nositelji velikog američkog metilja uključuju sjevernoameričke i europske jelene, bjelorepe jelene, wapitije, sobove, crnorepe jelene, obične jelene i jelene lopatare (SOULSBY, 1965.). Samo konačni nositelji osiguravaju opstanak metilja na određenom području, čineći ga enzootskim, jer izlučuju jajašca. Paratenični nositelji su oni kod kojih metilj

migrira do jetara, ali rijetko spolno sazrijeva, a čak i kada sazrije, ne izlučuje jajašca u tanko crijevo. Ova skupina uključuje losa, govedo, bizona, konja, domaću i divlju svinju te ljamau. Kod neprirodnih nositelja metilj nikada ne završi svoj razvoj ili migraciju, što dovodi do uginuća nositelja u perakutnoj ili akutnoj fazi bolesti zbog razaranja tkiva tijekom migracije nezrelih oblika metilja (PRICE, 1953.). Takvi nositelji uključuju ovce, koze, divokoze, muflone i srne.

### **3.3. Klinička slika i patoanatomski nalaz**

Sjevernoamerička jelenska divljač razvila je tijekom vremena obrambene i adaptivne mehanizme, što omogućava da invazija tih vrsta prolazi gotovo neprimjetno, uz višu stopu preživljavanja u usporedbi s europskim vrstama jelena. Međutim, ako je invazija metiljem izraženija, ona će se najčešće manifestirati promjenama u vanjskom izgledu životinje (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971.). Te promjene uključuju smanjenje kvalitete trofeja, otpornosti i općeg stanja životinje. Patoanatomskim pregledom jetara mogu se otkriti promjene na Glissonovoj kapsuli koja postaje zadebljana i bjeličasta, s djelomično oštećenim jetrom koje pokazuje vezivnotkivne priraslice. Jetra je napeta na dodir, a po cijeloj površini vidljiva su rasuta žarišta veličine oraha (ciste), dok je parenhim na prerezu blijedo smeđe boje s crno-smeđim mrljama. Također, prisutna je karakteristična pigmentacija željezo porfirinom praćena proliferacijom vezivnog tkiva. Ciste koje sadrže metilje povezane su sa žučnim kanalima, a njihove stjenke debljine su od 3 do 5 milimetara i čvrsto su spojene s jetrenim parenhimom. Ako proces traje dulje i sraštavanje je intenzivnije, teško je precizno odrediti broj cista. Unutrašnjost cisti ispunjena je crvenkasto-smeđom, sitno granuliranom masom različite konzistencije koja se sastoji od tkivnog detritusa i razgradnih produkata metabolizma metilja.

### **3.4. Dijagnostika**

Fascioloidoza se dijagnosticira analizom izmeta živih životinja i parazitološkim pregledom jetara odstrijeljenih ili uginulih životinja, uzimajući u obzir epizootiološke faktore i stanje na terenu. Ove metode zahtijevaju stručnost u prepoznavanju morfoloških karakteristika različitih razvojnih stadija metilja, kao i patoanatomskih promjena u jetri, te potvrdu prisutnosti jajašaca metilja *F. magna* u izmetu.



### 3.5. Liječenje i profilaksa

Metoda liječenja ovisi o načinu uzgoja životinja. Najdjelotvornija metoda je liječenje svake jedinke pojedinačno, što podrazumijeva imobilizaciju životinja i primjenu antihelmintika triklabendazola izravno u burag. Prednost ovog pristupa je gotovo potpuna učinkovitost, no nedostaci uključuju visoke troškove i potencijalne rizike (PYBUS i sur., 1991.). Također, životinje moraju ostati u karanteni dok ne izbace sva jajašca. Iako je metoda vrlo učinkovita, rijetko se primjenjuje osim u slučajevima kada se divljač nalazi u ograđenom prostoru, gdje je relativno jednostavno kontrolirati invaziju i pratiti učinak terapije. Na prostranim područjima, gdje se divljač slobodno kreće, antihelmintik se dodaje u hranu (QURESHI i sur., 1994.). Ova metoda je djelotvorna samo ako postoji velika vjerojatnost da će životinje posjetiti hranilište i unijeti lijek kroz hranu, što je najčešće slučaj kada u prirodi nema dovoljno hrane. Tretman zahtijeva primjenu nisko toksičnih antihelmintika tijekom duljeg razdoblja kako bi se osiguralo da svaka jedinka unese dovoljnu količinu lijeka. Budući da količina konzumirane hrane varira među jedinkama zbog hijerarhije u stadu, tu činjenicu treba uzeti u obzir prilikom suzbijanja fascioloidoze. Dugotrajna primjena antihelmintika također predstavlja problem zbog mogućnosti nakupljanja rezidua u mesu. Triklabendazol se u praksi pokazao kao najučinkovitiji antihelmintik zbog svoje relativno široke terapijske primjene i sposobnosti djelovanja na sve razvojne oblike metilja, uključujući jajašca. Eradikacija odstrjelom sumnjive divljači provodi se u slučajevima kada su prisutne očite kliničke manifestacije bolesti. Opsežnija primjena sanitarnog odstrela nije preporučljiva zbog etičkih i ekonomskih razloga, kao i zbog činjenice da se granice invazije ne mogu točno odrediti niti se može spriječiti ponovna invazija. Uz liječenje antihelminticima, prevencija je moguća mjerama sanitacije staništa, poput isušivanja močvarnih područja, uklanjanja posrednika, eliminacije močvarne vegetacije i izolacije žarišta. Poželjno je također provesti koprološku analizu divljači prije njezina naseljavanja u lovišta i uzgajališta, no ova metoda je nepouzdana zbog neredovitog izlučivanja jajašaca i dugog prepatentnog razdoblja. Stoga, negativan koprološki nalaz ne isključuje mogućnost invazije.

#### **4. CILJEVI**

Ovo istraživanje ima za cilj procijeniti postterapijsko stanje jelena lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 "Kunjevci" na osnovu rezultata patoanatomske i parazitološke analize jetre odstrijeljenih životinja. Učinci terapijskog suzbijanja fascioloidoze procjenjivat će se kroz kvalitativnu i kvantitativnu analizu dobivenih rezultata. Konkretno, pretraga će odrediti stupanj razvoja i brojnost metilja *F. magna*, kao i razinu patoanatomskih promjena u jetrenom tkivu. Slijedom navedenog očekivano je reduciranje parazitološkog opterećenja pozitivnih jetri te smanjenje ukupnog broja zrelih metilja u odnosu na prethodni period provedbe terapije.

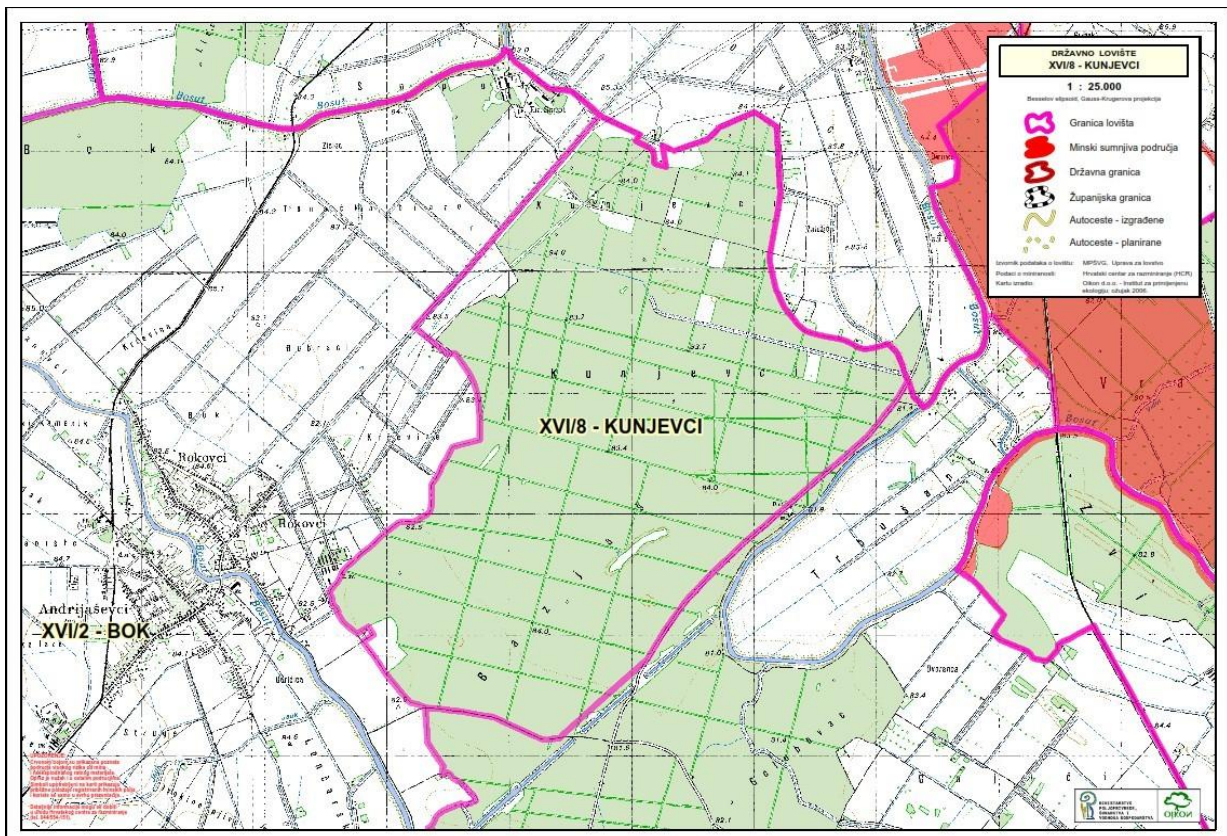
#### **5. MATERIJALI I METODE**

##### **5.1. Opis istraživanog područja (opis prirodnih značajki staništa s prikazom vrsta divljači)**

###### **5.1.1. Orografske, hidrografske i klimatske prilike**

Uzgajalište divljači "Kunjevci", koje pripada šumariji Vinkovci, smješteno je južno od Vinkovaca, uz cestu prema Rokovcima. Prostire se na površini od približno 1304 hektara, u potpunosti je ograđeno te pažljivo uređeno s čistim prosjecima, urednim livadama i lovnim stazama. Glavna svrha uzgajališta je uzgoj visokotrofejnih primjeraka jelena lopatara, a osim njih, u lovištu žive i mufloni, obične srne te divlje svinje. Područje uzgajališta nalazi se na tipičnom nizinskom šumskom terenu s prosječnom nadmorskom visinom od 89 metara. Teren je blago nagnut, s ponekim udubljenjima poznatim kao bare, pa reljef nije izražen, bez značajnih nagiba i uzvisina. Geološki gledano, cijelo uzgajalište pripada aluvijalnim nanosima iz kvartara, koji su karakteristični za ravničarske krajeve istočne Slavonije, posebno uz rijeke. Ovi nanosi, sastavljeni uglavnom od mulja, gline, ilovače i pijeska, pokazuju ritmičku izmjenu različitih granulacija u vertikalnom profilu. Orografski, uzgajalište je blago valovita ravnica, što stvara povoljne uvjete za uzgoj divljači. Nijedna rijeka ili potok ne prolazi kroz ovo područje. Zbog regulacije vodotokova i drenaže okolnog poljoprivrednog zemljišta, teren je uglavnom suh i dobro drenirani. Međutim, u predjelu Stari Bazjaš, u odjelima 32, 34, 36, 38, 40 i 42, tijekom

kišnih zimskih i proljetnih mjeseci, veći dio površine može biti pod vodom zbog podzemnih voda. Iako uzgajalište nije podložno poplavama, divljač se snabdijeva vodom za piće i kaljužanje u ovim depresijama i barama. Posebno je značajan arteški bunar iskopan u odjelu 17, predjelu „Kunjevci“, uz dva betonska pojilišta i petnaest umjetno iskopanih pojilišta raspoređenih po cijelom uzgajalištu. Područje ima umjereno kontinentalnu klimu, koja prema indeksu oborina spada u subhumidnu klimu. Ovu klimu karakteriziraju izražene zime i nagli porast temperatura u prvoj polovici godine. Šume u ovom području imaju važnu ulogu u klimatskoj zaštiti. One ublažavaju klimatske ekstreme, omogućuju izmjenu zraka na većim površinama i sprečavaju pojavu hladnih zračnih strujanja. Ljeti, šume povećavaju vlažnost zraka i potiču turbulenciju u višim slojevima atmosfere. Iako su oborine ravnomjerno raspoređene tijekom godine, najsuši period je zimi. ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018.)



Slika 2. Karta - uzgajalište XVI/8 „Kunjevci“

<https://www.hrsume.hr/images/stories/lovstvo/pdf/Kunjevci.pdf>

Prilikom analize klimatskih uvjeta može se zaključiti da istraživano područje, prema Köppenovoj klasifikaciji, spada u regiju s umjereno toplom kišnom klimom, označenom kao „Cfwax“. Ljeta su prilično topla, nema izraženog sušnog razdoblja, a količina oborina se smanjuje prema istoku. Zime su hladne i mogu biti vrlo duge. Klimatske uvjete ovog područja oblikuju različiti klimatski čimbenici, a u nastavku će biti prikazani podaci iz meteoroloških postaja Gradište i Vinkovci. Temperaturna kretanja su tipična za ovu vrstu klime. Najhladniji mjesec je siječanj, dok je najtopliji srpanj. Srednja godišnja amplituda temperature zraka iznosi 21,3 °C na meteorološkoj postaji Gradište, dok na postaji Vinkovci iznosi 21,6 °C. Prosječna godišnja temperatura zraka je oko 12 °C. Apsolutni minimumi dosežu do -22,5 °C, dok maksimalne temperature mogu doseći čak 40,2 °C, što znači da su godišnje oscilacije temperature vrlo velike, do 62,7 °C. Visoke temperature također uzrokuju visoku evapotranspiraciju, što negativno utječe na vodni režim ovog područja. Temperaturni uvjeti u proljeće i jesen su slični, s time da je proljeće nešto toplije, što se može objasniti naglim porastom temperature u ožujku i travnju te padom temperature u listopadu i studenom. Česti su rani i kasni mrazevi, a u nizinskim područjima i uz potoke i bare češća je pojava i duže zadržavanje magle ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018.). Oborine su jedan od ključnih faktora u ekosustavu. Iako je riječ o nizinskim, odnosno poplavnim šumama, oborine su ključne za opskrbu vodom kako flore, tako i faune. Stoga je količina i raspored oborina tijekom godine od izuzetne važnosti, a ti su podaci kasnije vrlo bitni za procjenu i analizu stanišnih uvjeta. Količina i raspored oborina na promatranom području prikazani su na temelju podataka s meteoroloških postaja u Vinkovcima i Gradištu kraj Županje ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018).

Tablica 1. Mjesečna i godišnja količina oborina, prikazana u milimetrima, meteorološka postaja Gradište (DHMZ, 2023.).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
71,5	49,4	29,9	51,5	110,6	51,7	71,3	35,4	30,4	26,3	103,9	47,7	679,6

Tablica 2. Mjesečna i godišnja količina oborina, prikazana u milimetrima, meteorološka postaja Vinkovci (DHMZ, 2023.).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
75,4	61,7	32,5	59,1	99,5	65,7	56,0	46,1	29,7	27,0	108,6	53,9	715,2

Tablica 3. Ukupna količina oborina tijekom vegetacijskog razdoblja, izražena u milimetrima (DHMZ, 2023.).

Meteorološka postaja	Gradište	Vinkovci
Ukupno oborina (IV. do IX. mj.)	350,9	356,1

Tablica 4. Količina oborina po godišnjim dobima, izražena u milimetrima (DHMZ, 2023.).

Meteorološka postaja	Gradište	Vinkovi
Proljeće	192,0	191,1
Ljeto	158,4	167,8
Jesen	160,6	165,3
Zima	168,6	191,0

Podaci o padalinama pokazuju da se radi o kontinentalnom tipu oborinskog režima, što je vidljivo iz količine i rasporeda padalina tijekom godine. S obzirom na navedenu količinu padalina, može se zaključiti da one nisu dovoljne za optimalno funkcioniranje lokalnih šumskih zajednica, koje ovise i o dodatnim izvorima vlage poput poplavnih i podzemnih voda. Padaline su relativno ravnomjerno raspoređene tijekom godine, s tim da otprilike polovica ukupne

količine padne tijekom vegetacijskog razdoblja. Najmanje padalina zabilježeno je u veljači, dok najviše pada u lipnju, najčešće u obliku pljuskova. Relativna vlaga zraka najviša je u najhladnijem dijelu godine, obično u prosincu i siječnju, iako se primjetno povećava i u listopadu i studenom, što se može povezati s pojačanim jugozapadnim zračnim strujanjima u tom razdoblju ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018.).

### 5.1.2. Edafski čimbenici

Prema litostratigrafskoj kompilacijskoj karti za istočnu Slavoniju, izrađenoj na Institutu za geološka istraživanja u Zagrebu, geološka osnova na kojoj su razvijena tla ovog područja sastoji se od močvarnog prapora, nastalog kao eolski sediment u suhoj klimi pleistocena (kvartar), taloženog u močvarnim i jezerskim uvjetima sa stagnirajućim vodama. Ove naslage nisu osobito vodopropusne, što rezultira obiljem nadzemnih vodenih tokova. Sva šumska tla u ovom području spadaju u hidromorfna tla, koja karakterizira povremeno ili trajno zasićenje dijela ili cijelog profila vodom, bilo oborinskom, poplavnom ili podzemnom. Ova tla pripadaju tipu ravničarskog pseudogleja, za koji je tipičan proces mramoriranja u zoni stagnirajuće vode, s naizmjeničnim mokrim i suhim fazama. Također, prisutan je proces premještanja gline iz sloja A u sloj B. Ovi edafski čimbenici pogodni su za uzgoj divljači ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018.).

### 5.1.3. Biljna zajednica

U uzgajalištu „Kunjevci“, koje je 96% prekriveno šumskom vegetacijom, nalaze se sljedeće šumske zajednice:

**Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba** (*Carpino betuli – Quercetum roboris*) zauzima najocjeditiije terene, formirajući najljepše i najvrijednije sastojine nizinskih područja. Zbog gustog sjena koje stvara grab, u ovoj zajednici nema grmlja ni visokog prizemnog raslinja, što je čini nepogodnom za skrivanje ili boravak divljači. Grmlje je rijetko i nisko, a uključuje glog, klen, svib i veprinu. Prizemno raslinje ljeti čine lazarkinja, šumski šaš, šumska ljubica i druge vrste. Iako nije pogodna za skrivanje i hranu, divljač se ovdje povremeno zadržava, posebno zbog manje prisutnosti komaraca.

**Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem** (*Genisto elatae – Quercetum roboris aceretosum tatarici*) prostire se na nižim terenima gdje se poplavna voda kratko zadržava.

Dominira hrast lužnjak, uz koji rastu jasen, brijest, klen, divlje voće, žestilj i grab. Ovdje je grmlje bogato, najčešće su prisutni glogovi, žestilj, kurika, svib, crni trn i kalina. Prizemno raslinje je slabo razvijeno, ali se češće nalaze kostrika, dobičica i kupina. Ova zajednica pruža divljači najbolju zaštitu zbog gustog grmlja i osigurava mir, te zimi omogućuje prehranu jelenskoj i srnećoj divljači.

**Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašom** (*Genisto elatae – Quercetum roboris caricetosum remotae*) nalazi se na još nižim terenima gdje se poplavna voda duže zadržava. Hrast lužnjak ovdje dominira, uz prisutnost poljskog jasena, brijesta, bijele topole, vrbe i divljeg voća. Grmlje je slabo razvijeno ili izostaje, a sastoji se od glogova, crvene hudike, mladika brijesta i jasena. Prizemno raslinje obuhvaća hidrofilne šaševе, plavu kupinu, vučju nogu, veliku žutilovku i žutu peruniku. Ova zajednica je pogodna za obitavanje divljači, posebno jelena i divljih svinja, zbog obilja hrane i mogućnosti zaštite. Iako je povoljna za ishranu divljači, manja prisutnost grmlja čini zaklon nešto manje optimalnim ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018.).

#### **5.1.4. Infrastruktura**

Uzgajalište se nalazi između Vinkovaca i Rokovaca, između dviju cesta. Na istočnoj strani nalazi se autocesta Vinkovci – Županja i vikend naselje „Zalužje“, dok se na zapadnoj strani proteže cesta koja povezuje Vinkovce i Rokovce. Na području uzgajališta izgrađena je lovačka kuća sa stambenim i gospodarskim objektima. Kroz uzgajalište prolazi šumska cesta, što rezultira otvorenošću šume od 8,00 km na 1000 hektara. Cijelo područje ograđeno je žičanom ogradom u dužini od približno sedamnaest kilometara ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018).

#### **5.1.5. Antropogeni utjecaj**

Najveći izvor uznemiravanja divljači u uzgajalištima je čovjek. Potrebno je razlikovati je li uznemiravanje ograničeno na stalne izvore, zbog kojih se divljač potpuno povlači ili se radi o povremenim smetnjama uzrokovanim sakupljačima šumskih plodova, ogrjevnog drva ili nezakonitim lovcima. Divljač je posebno osjetljiva na sve vrste smetnji tijekom rane jutarnje i večernje ispaše te u dnevnim skloništima. Intenzitet korištenja glavnih šumskih proizvoda (sječa i obrada, uzgojni radovi), s obzirom na to da su šume jednodobne, omogućuje da se planirano i usklađeno lovno gospodarenje ne stavlja u podređeni položaj. Sječa i obrada drvnih sortimenata provode se tako da se divljač što manje uznemirava, ali je to često teško izbjeći. U

tom smislu, kada govorimo o čovjeku kao faktoru uznemiravanja divljači, blizina naselja lovištu ima značajnu ulogu. Nepovoljno je za divljač kada se poljoprivredne površine u obliku poluenklava protežu u šumu blizu stambenih objekata, jer to dovodi do nekontroliranog kretanja ljudi u lovištu ("Hrvatske šume" d.o.o., 2018).

## **5.2. Materijali**

Tijekom zimske prihrane divljači, u ograđenom lovištu uzgajalištu divljači „Kunjevci, izvršeno je terapijsko suzbijanje fascioloidoze slobodno živuće populacije jelena lopatara (*Dama dama*, L.) procijenjene brojnosti oko 180 grla. Terapijsko suzbijanje fascioloidoze se provodi izlaganjem terapijske smjese za konzumaciju s 10%-tnim triklabendazolom u dozi od 60 mg/kg. Redovitim odstrelom i egzenteracijom, djelatnici Hrvatskih šuma d.o.o. prikupili su 22 cjelovite jetre za detaljnu kvalitativnu i kvantitativnu parazitološku i patoanatomsku pretragu, sa svrhom utvrđivanja razvojnih stadija i broja *F.magna*, kao i stupanj patoanatomskih promjena. Jetre su pohranjene dubokim zamrzavanjem na lokaciji lovišta te su zapakirane, označene evidencijskim brojem i transportirane na Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Evidencijska oznaka, podaci o odstrelu i odstrijeljenom grlu upisani su u pripadajući namjenski obrazac.

## **5.3. Metode**

### **5.3.1. Parazitološka i patoanatomska pretraga jetre**

Prije prikupljanja materijala i provođenja odstrela, prvo je izvršeno terapijsko suzbijanje fascioloidoze. Suzbijanje je obavljeno tijekom zimske prihrane divljači oralnom primjenom antihelmintika s aktivnim sastojkom 10%-tnim triklabendazolom. Na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, jetre su nakon odmrzavanja u sekcijskoj dvorani bile podvrgnute patoanatomskoj i parazitološkoj analizi. Prije seciranja, pregledana je vanjska površina jetre te je izmjerena njezina masa. Seciranje je izvedeno rezanjem parenhima jetre paralelno, u razmacima od otprilike jednog centimetra, od desnog lateralnog do lijevog lateralnog ruba. Sve uočene promjene u parenhimu zabilježene su u odgovarajuće obrasce. Pritom se bilježi izgled parenhima, broj metilja i njihovih razvojnih stadija te prisutnost, brojnost, morfološke karakteristike, starost i stupanj razgradnje cista. Parazitološka analiza jetre obuhvaća



pronalazak metilja unutar cisti, opis njihovih morfoloških karakteristika poput oblika i veličine, procjenu izgleda kutikule, brojnost, razvojne stadije te stupanj razgradnje.

### **5.3.2. Vrednovanje patoanatomskog nalaza**

Prilikom pregleda jetre, može se uočiti zadebljanje Glissonove kapsule i prisutnost vezivnog tkiva, koje jetri daje bjeličasti izgled. Vezivnotkivne priraslice mogu povezivati režnjeve jetre, pri čemu izgled režnjeva ostaje nepromijenjen kod blažih invazija, dok kod težih invazija stvaraju mrežu vlakana koja se širi na omentum i peritoneum. Jetra ima čvrstu, elastičnu konzistenciju i napeta je na dodir. Migracija je oštećenje parenhima uzrokovano mladim metiljem, a manifestira se šupljinama u parenhimu ispunjenim staničnim detritusom. U ovim šupljinama često se nalazi i mladi metilj. Mlada cista je okrugla ili ovalna tvorba, nalik orahu, okružena tankom vezivnotkivnom opnom koja je čvrsto povezana s parenhimom jetre. Njena unutrašnja stijenka je glatka, sjajna, svijetlocrvene boje, a u cisti se mogu naći 1 do 3 mlada metilja, stanični detritus i raspadni produkti metabolizma metilja, koji podsjećaju na ugrušanu krv. Zrele ciste su pravilnijeg oblika i znatno veće, s promjerom koji može doseći desetak centimetara. Imaju zadebljanu stijenku, do 5 milimetara debljine, s izraženom proliferacijom vezivnog tkiva. Unutrašnja površina je hrapava, sive ili smeđe boje, a ponekad se javlja kalcifikacija. Sadržaj je sličan onom u mladim cistama, ali s većom količinom tkivnog detritusa i tamnijih razgradnih produkata metilja. U zrelim cistama obično se nalaze do tri odrasla metilja. Cista u raspadanju je manja od zrele, sa zadebljanom vezivnotkivnom opnom do 5 milimetara. Njena unutrašnja stijenka je suha, hrapava i sive boje, a sadržaj je sušen i granuliran. Metilji unutar ovih cisti nalaze se u različitim stupnjevima raspada.

### **5.3.3. Vrednovanje parazitološkog nalaza**

Mladi metilj *F. magna* ima ovalni oblik, spljošten dorzo-ventralno, dug je između 2 i 4 centimetra. Tanak je, sa glatkom i sjajnom kutikulom, svetlocrvene boje, te gotovo proziran. Zreli metilj *F. magna* također je ovalnog oblika i dorzo-ventralno spljošten, s glatkom i sjajnom kutikulom. Razlikuje se od mladog metilja po veličini, boji i prozirnosti. Može doseći dužinu od 4 do 10 centimetara, tamnocrvene je do smeđe boje i neproziran. Na ventralnoj strani vidljive su spolne strukture koje ga ispunjavaju, kao i usna i trbušna sisaljka, dok te strukture nisu vidljive sa dorzalne strane. Metilj u fazi raspadanja je kraći od zrelog, zadebljan, neproziran, sa glatkom i sjajnom kutikulom. Boja varira od tamnosmeđe do smeđe-žute, u zavisnosti od

stupnja raspadanja. Kako proces napreduje, kutikula postaje grublja i hrapavija, dok metilj dobija granuliranu strukturu.

## **6. REZULTATI**

### **6.1. Rezultati parazitološke i patoanatomske pretrage jetara jelena lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“**

Rezultati parazitološke i patoanatomske pretrage jetara za uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“ prikazani su kroz tablice i grafikone. Tablice sadrže podatke o ukupnom broju pregledanih jetara, broju i postotku pozitivnih slučajeva (invazije, superinvazije i reinvazije), kao i negativnih i izliječenih jedinki. Također su navedeni podaci o ukupnom i prosječnom broju različitih razvojnih stadija metilja *F. magna* i cista. Podaci su kategorizirani prema dobi i spolu jedinki. Grafikoni prikazuju postotne udjele pozitivnih, negativnih i izliječenih jedinki, kao i kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cista kod muških i ženskih jedinki, te unutar različitih dobnih kategorija jelena lopatara i ukupnog broja pregledanih jedinki. Također su prikazane postotne vrijednosti jedinki u invaziji, superinvaziji, reinvaziji, negativnih i izliječenih jedinki.

**6.2. Rezultati parazitološke i patoanatomske pretrage jetara jelena lopatara (*Dama dama, L.*) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“**

U lovnoj sezoni 2023./2024. prikupljene su 22 jetre odstrijeljenih grla jelena lopatara.

Tablica 5. Ukupan broj i postotak pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

	Broj grla	Pozitivna grla		Negativna grla		Izliječena grla	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
<b>Jelen</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>
<b>Košuta</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>71,43</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>
<b>Ukupno</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>45,45</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>

Tablica 6. Ukupan broj pregledanih uzoraka i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

	Broj grla	Invazija		Superinvazija		Negativna grla		Izliječena grla		Reinvazija	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%
<b>jelen</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>13,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>	<b>3</b>	<b>20,00</b>
<b>košuta</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>4</b>	<b>57,14</b>
<b>ukupno</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>9,09</b>	<b>1</b>	<b>4,55</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>	<b>7</b>	<b>31,82</b>

Tablica 7. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti u pozitivnih grla, prema spolu.

	Broj pozitiv	Migracija		Mladi metilj		Zreli metilj		Mlada cista		Zrela cista	
		Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.
<b>jelen</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1,20</b>	<b>8</b>	<b>1,60</b>	<b>2</b>	<b>0,40</b>	<b>5</b>	<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>0,20</b>
<b>košuta</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1,60</b>	<b>14</b>	<b>2,80</b>	<b>18</b>	<b>3,60</b>	<b>5</b>	<b>1,00</b>	<b>9</b>	<b>1,80</b>
<b>ukupno</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>1,40</b>	<b>22</b>	<b>2,20</b>	<b>20</b>	<b>2,00</b>	<b>10</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>	<b>1,00</b>

Tablica 8. Ukupan broj pregledanih uzoraka, ukupan broj i postotak pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobi.

	Broj grla	Pozitivna grla		Negativna grla		Izliječena grla	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
<b>mladi jeleni (od 6 mj. Do 3. godine)</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>42,86</b>	<b>3</b>	<b>42,86</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>
<b>srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine)</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>37,50</b>	<b>3</b>	<b>37,50</b>	<b>2</b>	<b>25,00</b>
<b>zreli jeleni (od 9 na više godina)</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>57,15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>42,86</b>
<b>ukupno</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>45,45</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>	<b>6</b>	<b>27,27</b>

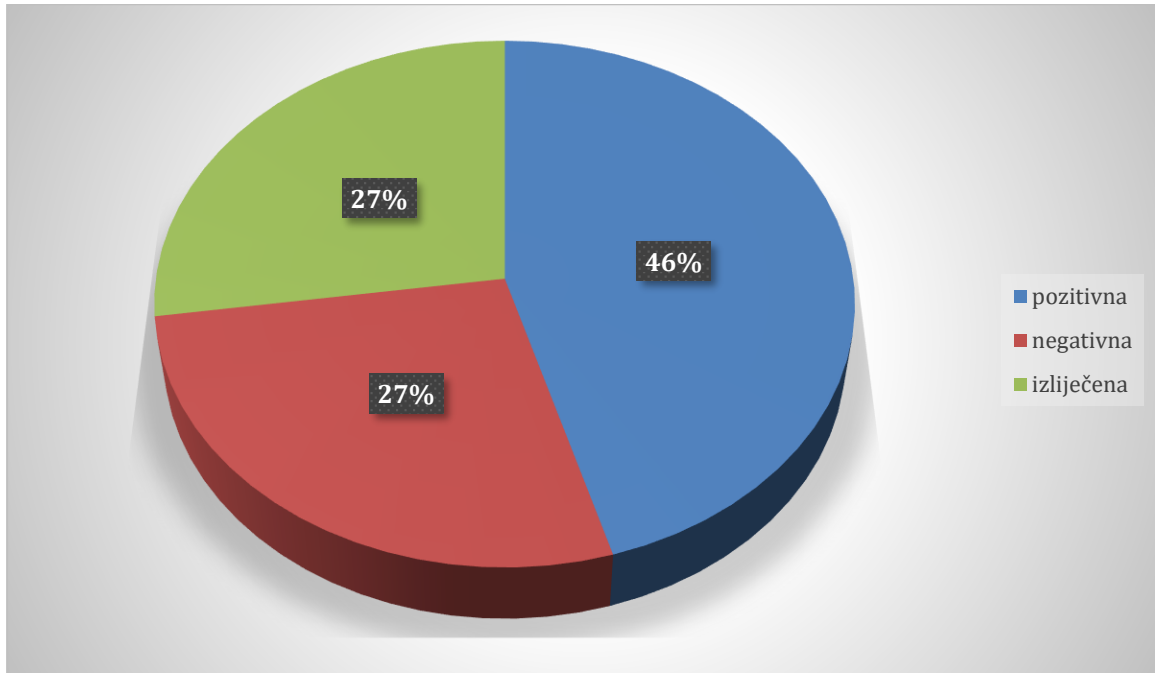
Tablica 9. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotak invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobi.

	Broj pozitiv	Invazija		Superinvazija		Reinvazija	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
<b>mladi jeleni (od 6 mj. Do 3. godine)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>33,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>66,77</b>
<b>srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine)</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>33,33</b>	<b>2</b>	<b>66,77</b>
<b>zreli jeleni (od 9 na više godina)</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>75,00</b>
<b>ukupno</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>20,00</b>	<b>1</b>	<b>10,00</b>	<b>7</b>	<b>70,00</b>

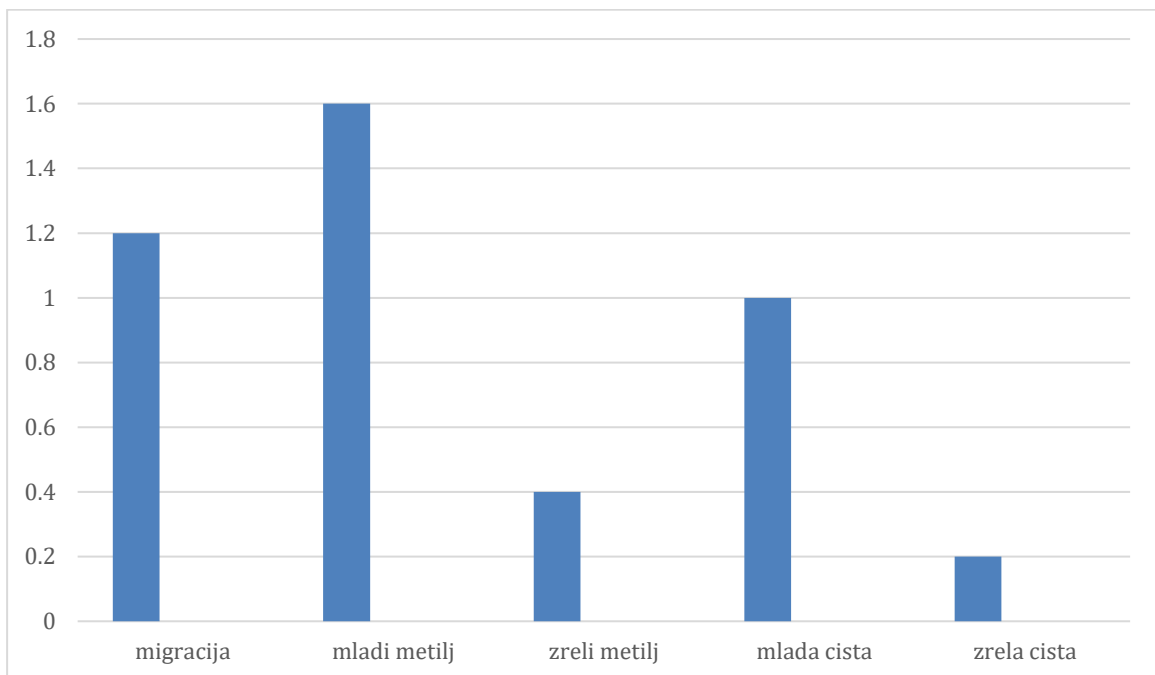
Tablica 10. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

	Broj pozitiv	Migracija		Mladi metilj		Zreli metilj		Mlada cista		Zrela cista	
		Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.	Br.	Pros.
mladi jeleni (od 6 mj. do 3. godine)	3	6	2,00	11	3,67	2	0,67	3	1,00	1	0,33
srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine)	3	2	0,67	3	1,00	4	1,33	3	1,00	2	0,67
zreli jeleni (od 9 na više godina)	4	6	1,50	8	2,00	14	3,50	4	1,00	7	1,75
<b>ukupno</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>1,40</b>	<b>22</b>	<b>2,20</b>	<b>20</b>	<b>2,00</b>	<b>10</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>	<b>1,00</b>

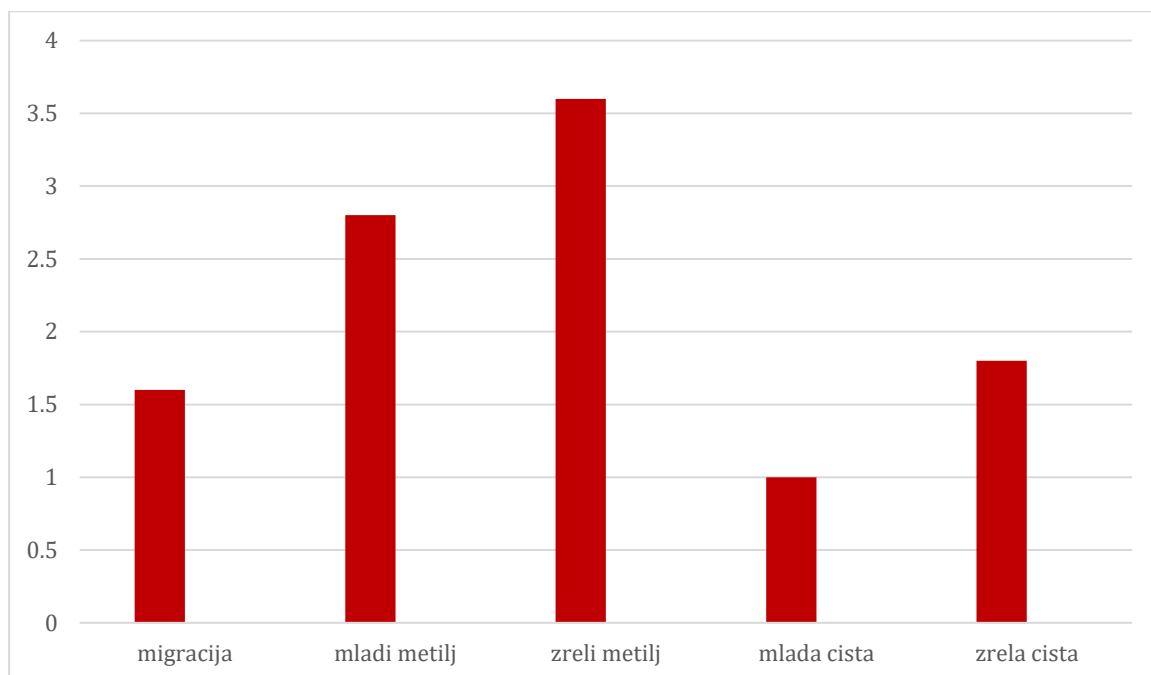
Slika 3. Grafički prikaz postotnog udjela ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2023./2024.



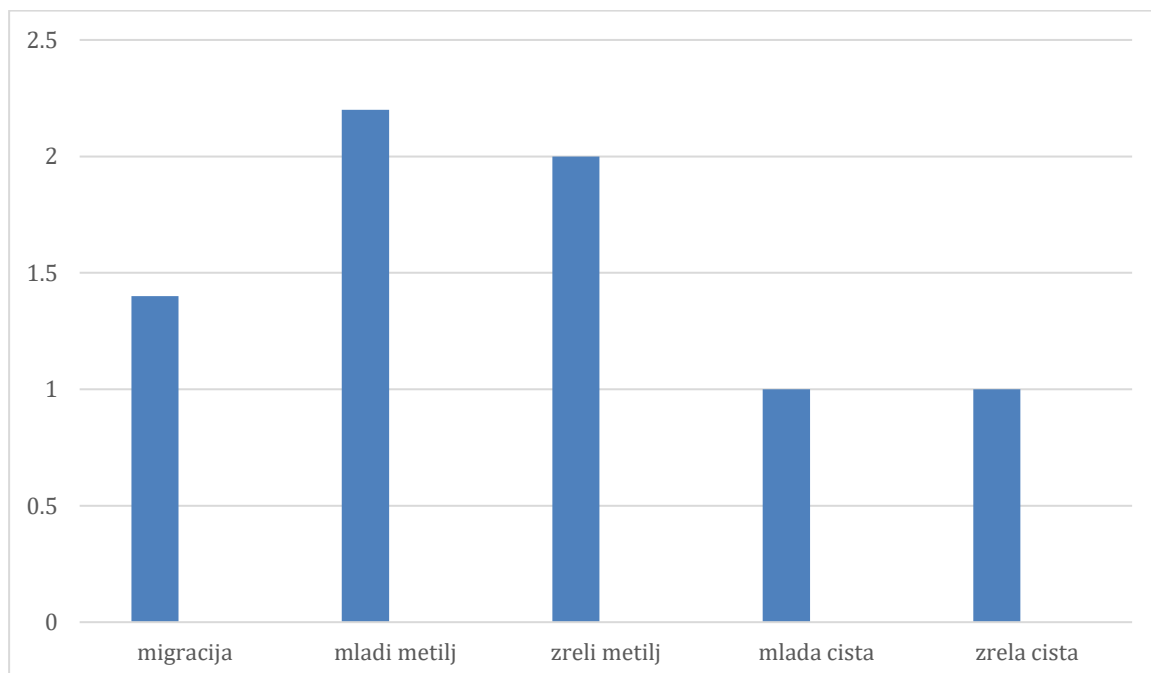
Slika 4. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih muških pozitivnih grla.



Slika 5. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih ženskih pozitivnih grla.

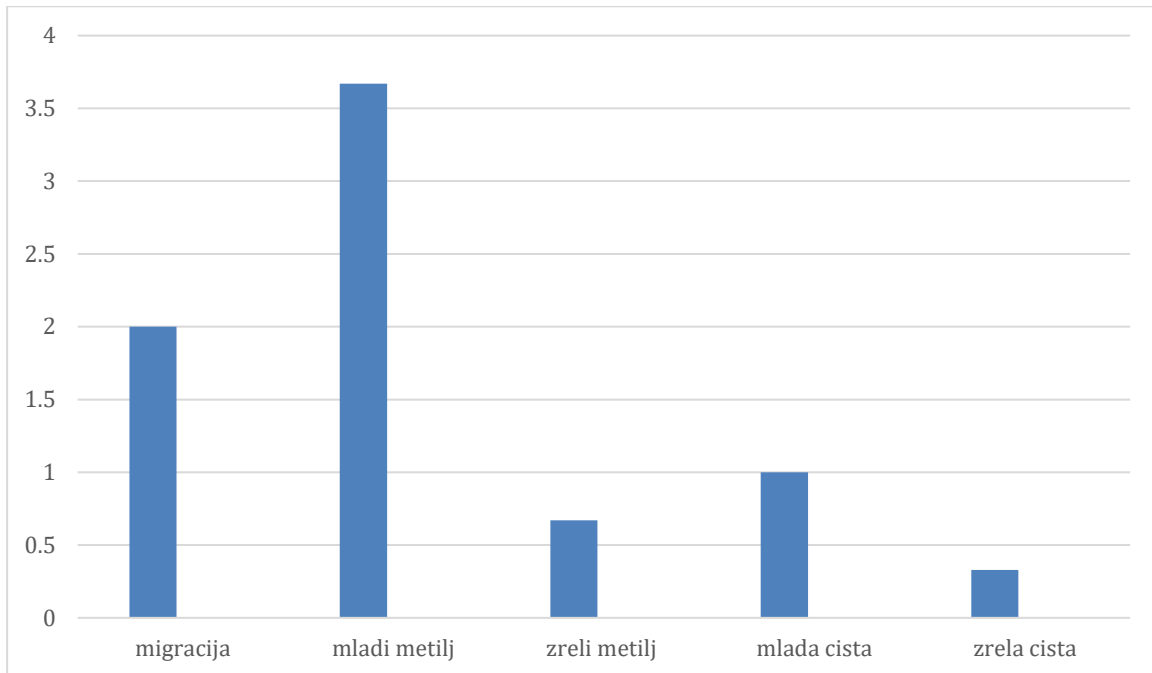


Slika 6. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod svih ukupno pregledanih pozitivnih grla.

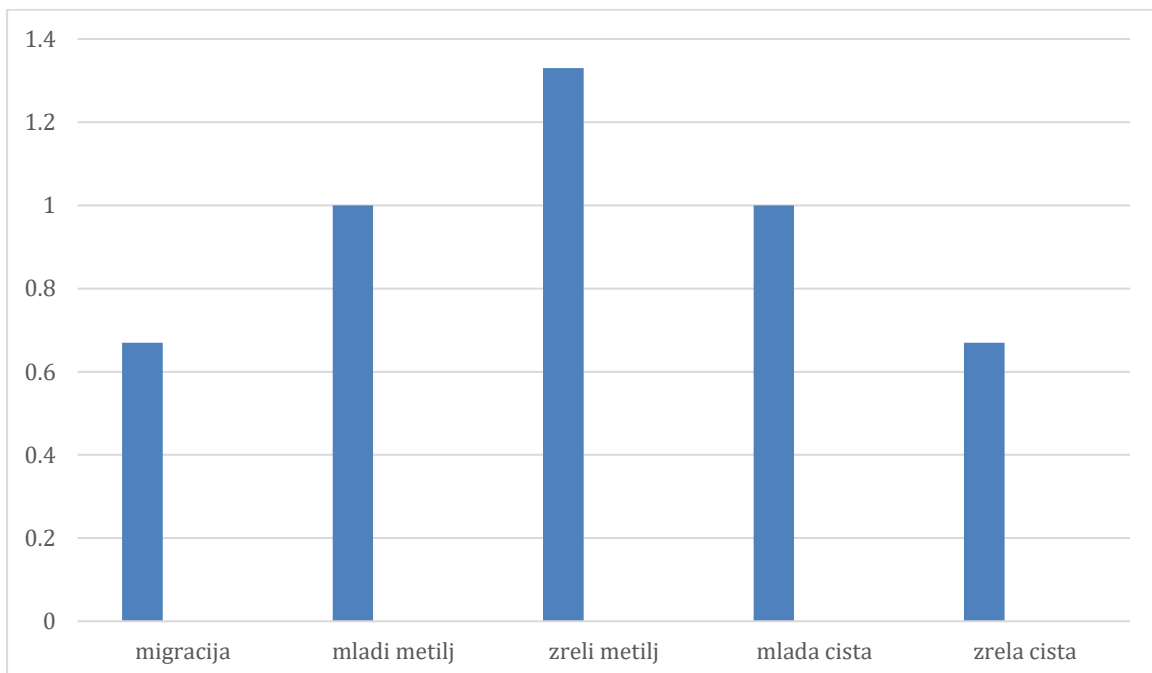




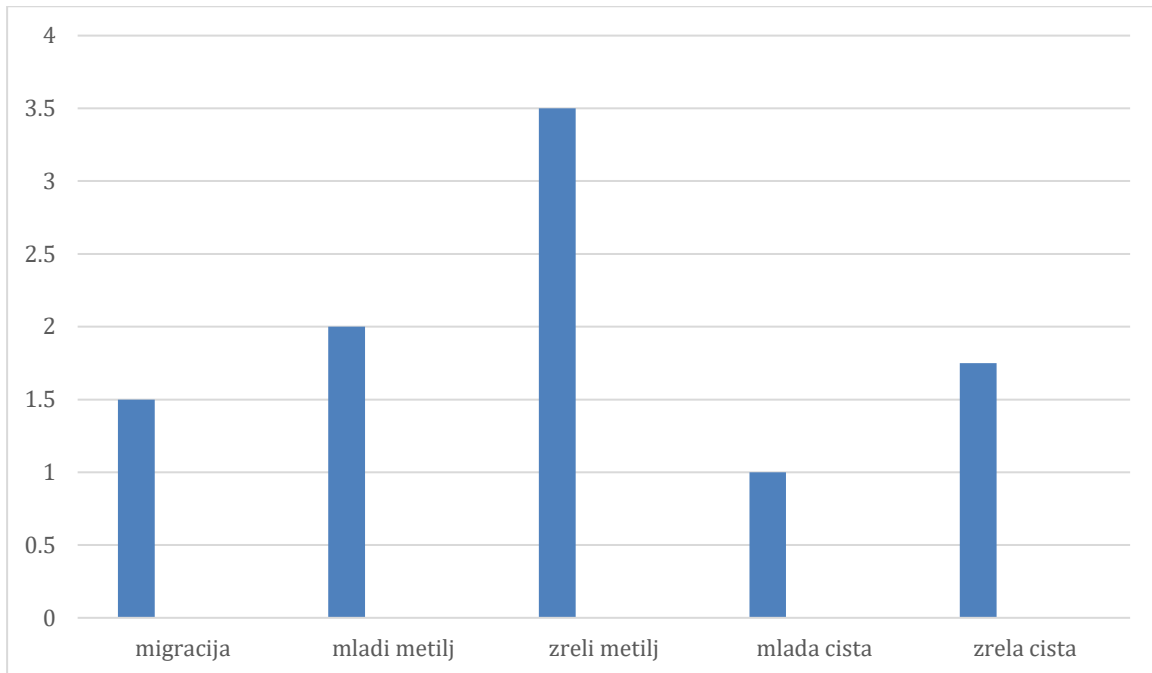
Slika 7. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine).



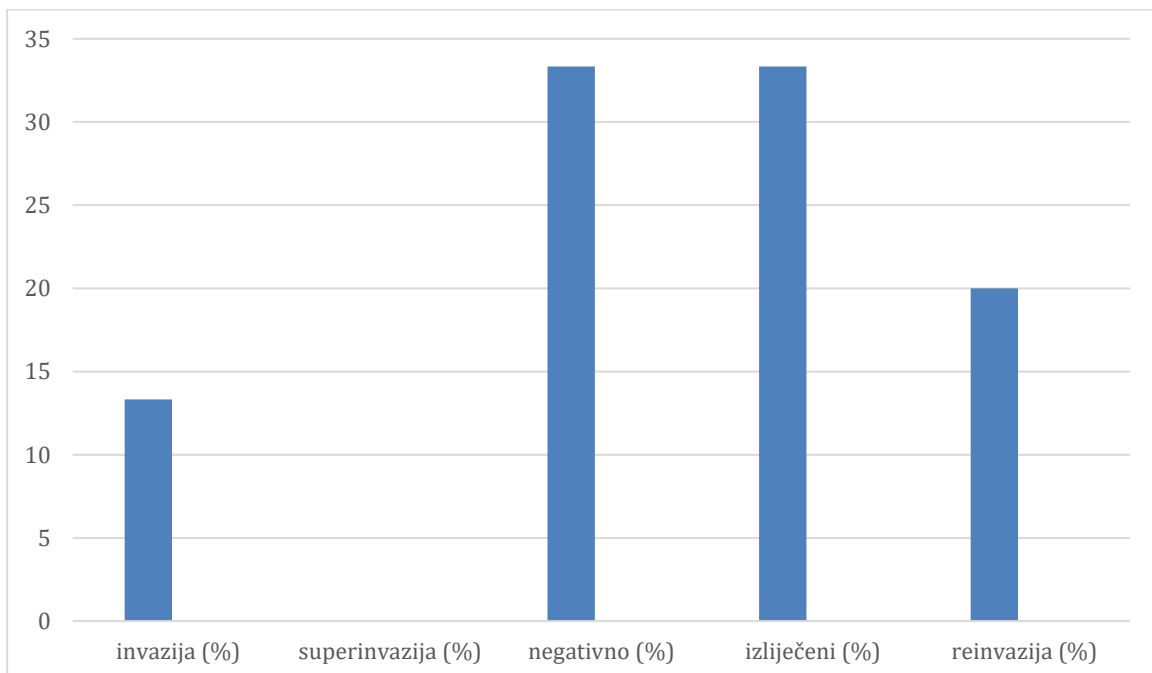
Slika 8. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine).



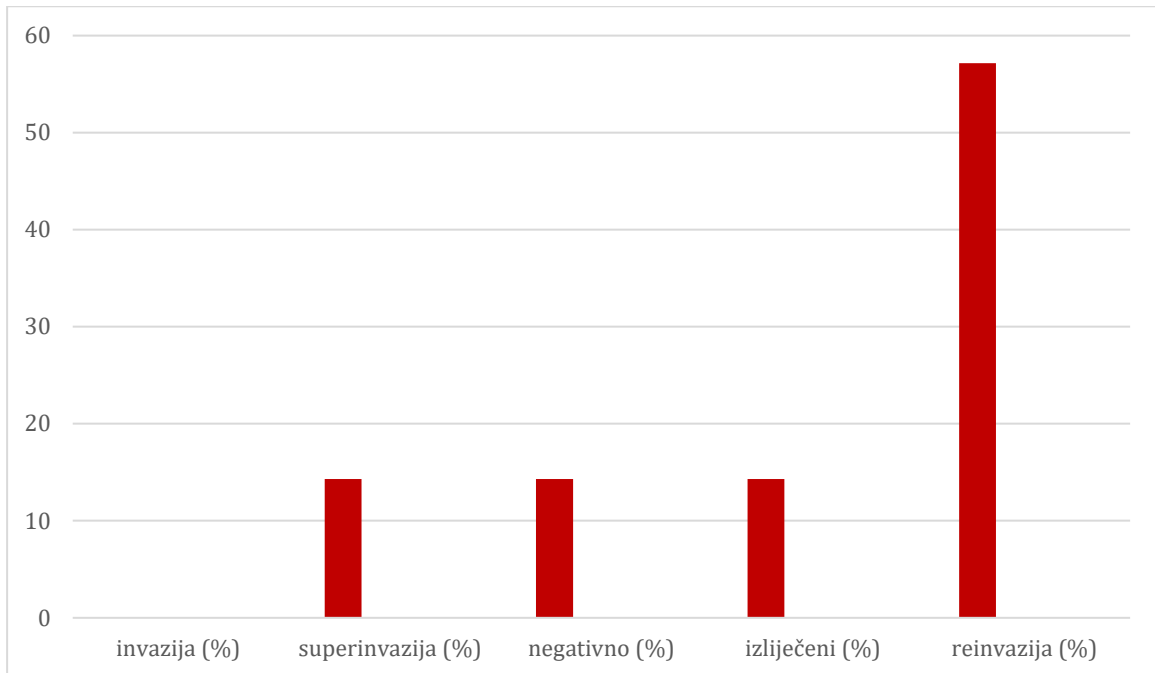
Slika 9. Grafički prikaz kretanja prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih zrelih grla (od 9 na više godina).



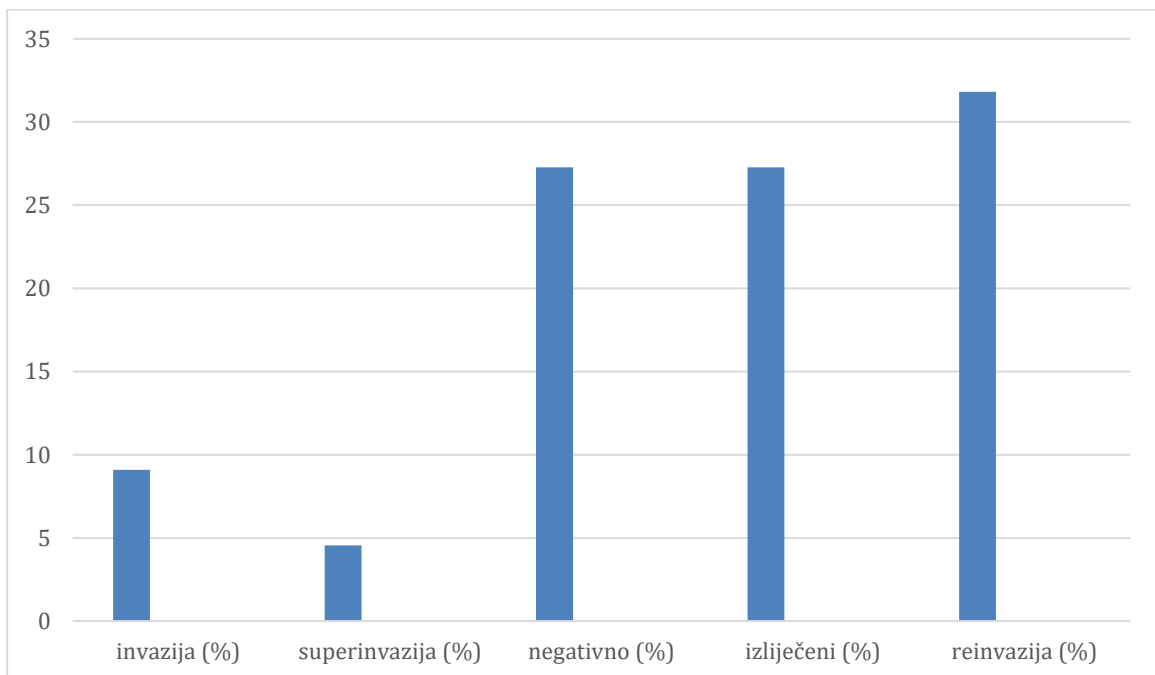
Slika 10. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih muških grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.



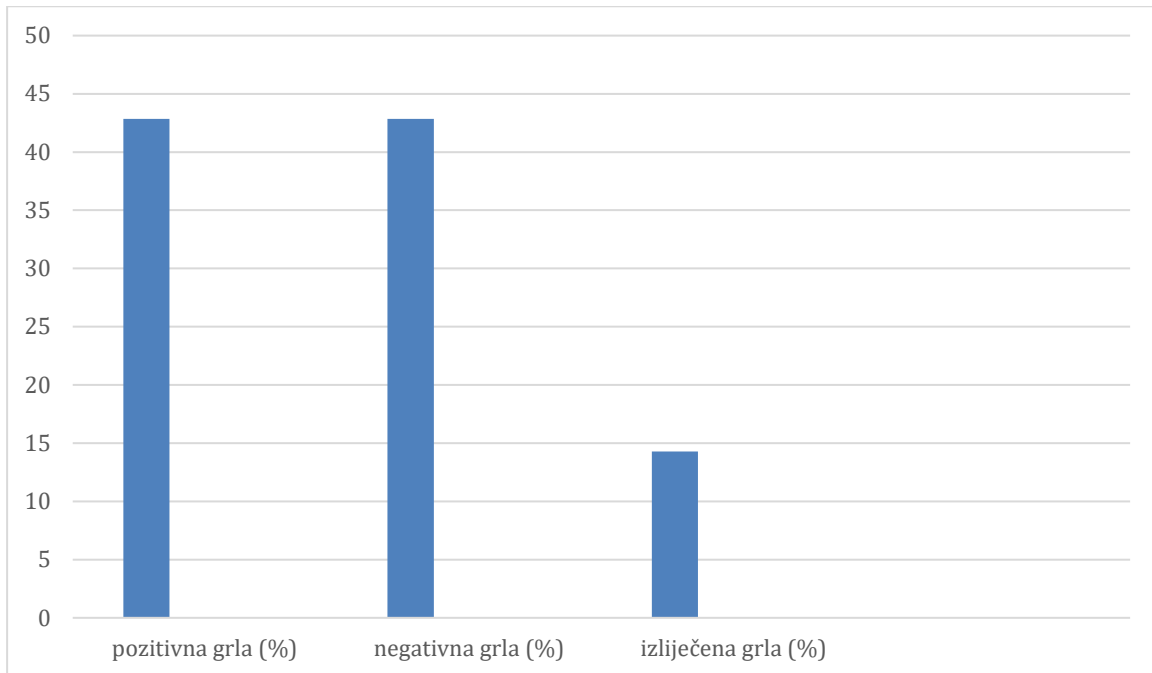
Slika 11. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih ženskih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.



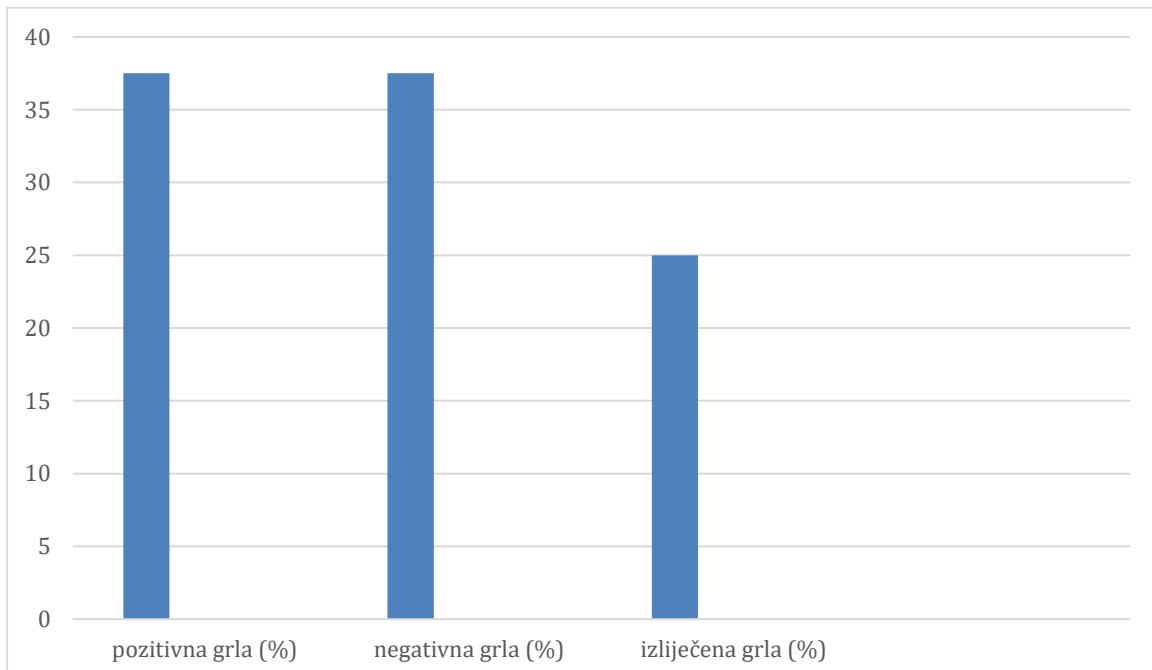
Slika 12. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti kod ukupno pregledanih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji.



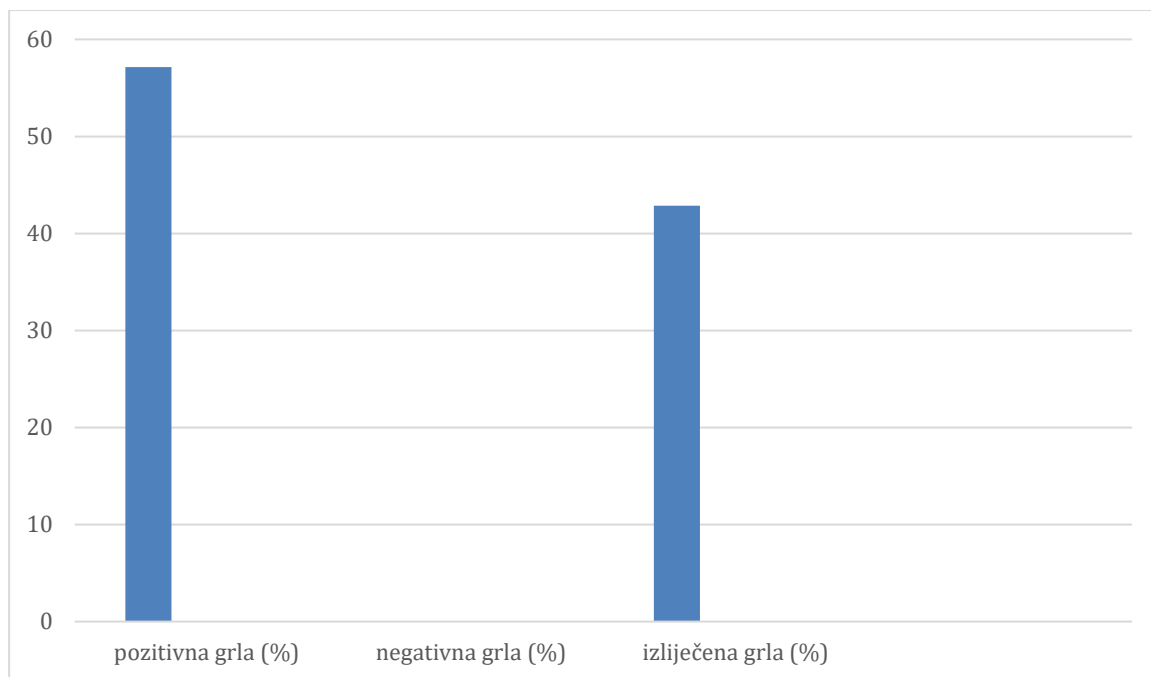
Slika 13. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine).



Slika 14. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine).



Slika 15. Grafički prikaz kretanja postotnih vrijednosti ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih zrelih grla (od 9 na više godina).



## 7. RASPRAVA

Prikazani rezultati biti će razmotreni unutar istražene skupine usporedbom različitih dobnih i spolnih kategorija. Također će polučeni rezultati biti uspoređeni s istovjetnim istraživanjem u kojem je primijenjena istovjetna metodologija istraživanja u lovnoj godini 2017./2018. s prikupljenim uzorcima u istom uzgajalištu (MENDAŠ, 2019.). Ova lovna godina odabrana je zbog približno podjednakog broja uzorkovanih košuta i jelena sa uzorcima iz istražene lovne sezona 2023./2024. Uspoređujući rezultate iz lovne sezone 2017./2018. gdje je prikupljeno 25 jetara odstrijeljenih grla jelena lopatara s rezultatima ovoga rada (sezona 2023./2024.) gdje su prikupljene 22 jetre, primjećuje se sljedeće. Iz **slike 3** koja prikazuje postotni udio ukupno pregledanih grla uočava se značajno veći udjel pozitivnih u odnosu na negativna i izliječena grla. U sezoni 2017./2018. udio pozitivnih grla iznosi 68%, dok se u sezoni 2023./2024. taj broj smanjio na 46%. Ostali pokazatelji također prate očekivane trendove koji su rezultat terapijskog suzbijanja parazitarog opterećenja. Sukladno tome udio negativnih grla raste s 8% u sezoni 2017./2018. na 27% u sezoni 2023./2024. Također raste i udio izliječenih grla s 24% u sezoni 2017./2018. na 27% u sezoni 2023./2024. Iz **slike 5** koja prikazuje kretanje prosječnog broja razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla košuta (uspoređujući rezultate u lovnim sezonama 2017./2018. i 2023./2024.) razvidno je podjednako parazitaro opterećenje. Usporedbom istih parametara u jelena opetovano su uočene više vrijednosti parazitarog opterećenja kod košuta u odnosu na jelene (**slika 4**) kako u našim rezultatima tako unutar obje promatrane sezone. Interesantno je pri tome da se protekom vremena (šest lovnih godina) parazitaro opterećenje košuta nije promijenilo kao niti omjer parazitarog opterećenja između muških i ženskih grla. Od prethodno navedenog odstupa jedino podatak o broju mladih cista koji je u sezoni 2023./2024. identičan u oba spola. Usporedbom **slike 4** u navedene dvije sezone kod muških grla primjetno je povećano parazitaro opterećenje mladim metiljem i migracijama (kao dominantnim parazitološkim nalazom u obje sezone) dok opterećenje zrelim metiljem i zrelim cistama u sezoni 2017./2018. pada na nulu, a u sezoni 2023./2024. se kreće oko nule (prosječna vrijednost za parametar zreli metilj iznosi 0,40, a za zreli cistu 0,20). Vrijednosti parazitarog opterećenja prema dobnim kategorijama (za jelene i košute zajedno) u sezoni 2023./2024. prikazane su u **slikama 7, 8 i 9**. U najmlađe dobne skupine dominantna je prisutnost mladih razvojnih oblika metilja (migracija, mladi metilj, mlada cista) dok je prisutnost zrelih oblika zanemariva. To je očekivan nalaz za ovu dobnu skupinu obzirom je ona najkraće bila izložena riziku invazije. Epizotološki promatrano nalaz zrelih razvojnih oblika u ove skupine govori o rano proljetnoj invaziji koja je

posljedica prezimljavanja metacerkarija. Sukladno dobnoj distribuciji zrelih metilja uočava se da su njima najviše opterećena grla iz kategorije srednjedobna (od 4.-8. godine) i zrela (od 9 na više godina) u sezoni 2023./2024., a što je zapravo očekivana distribucija. Dakako pri tome je zrelim oblicima najopterećenija najstarija dobna kategorija jelena. Za razliku od toga u sezoni 2017./2018. u najmlađoj dobnoj skupini uočeno je podjednako opterećenje zrelim i mladim metiljima što posredno upućuje na izuzetno parazitarno opterećenje staništa metacerkarijama u toj lovnoj godini. Slijedom toga naši rezultati upućuju na smanjenje tog opterećenja u sezoni 2023./2024. Nadalje u sezoni 2017./2018. dominantan je (protivno očekivanju) u srednjedobnih i starih grla nalaz mladih metilja i migracija. Takav nalaz posredno govori o prisutnosti vrlo aktivnih žarišta invazije krajem ljeta i početkom jeseni. Stoga rezultati sezone 2023./2024. prema distribuciji razvojnih oblika metilja (u dobnim skupinama jelena) upućuju na gašenje ili znatno reduciranje invazivnog potencijala preostalih žarišta. Naime, krajem ljetnog razdoblja, u godinama s visokim ljetnim temperaturama, znatno se smanjuje površina stajaćih voda, odnosno količina raspoložive pitke vode. To uzrokuje okupljanje velikih koncentracija invadiranih grla na tim područjima, što dovodi do povećane diseminacije jajašaca i veće izloženosti metacerkarijama među jelenima. U takvim uvjetima, zbog ograničene disperzije jelenske populacije i koncentriranja na preostale stajaćice, dolazi do intenzivnih reinvazija unutar populacije. Posljedično, invazija metacerkarijama postaje sezonska pojava s dva ključna perioda. Prvi se javlja u proljeće kada na močvarnim staništima niče mlada trava, a drugi krajem ljeta i početkom jeseni (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971.). Početak i trajanje drugog invazijskog perioda ovise o geografskom položaju lokaliteta i klimatskim specifičnostima te sezone. Na našim područjima, tijekom sušnih ljeta, kasnoljetni period ima značajniju ulogu u održavanju invazije i formiranju žarišta. Svi jeleni koji su invadirani ili reinvadirani u tom razdoblju, ukoliko ne budu podvrgnuti terapiji tijekom zimskog ili proljetnog razdoblja, u sljedećoj odstrelnoj sezoni pokazuju visoko parazitarno opterećenje zrelim metiljima i cistama, te dolazi do superinvazije. Uspoređujući **slike 10 i 11**, koji prikazuju kretanje postotnih vrijednosti parazitološkog statusa ukupno pregledanih muških (**slika 10**) i ženskih grla (**slika 11**) kroz sezone 2017./2018. i 2023./2024., uočava se da su rezultati izlječenja u obje sezone bolji kod jelena u odnosu na košute. U sezoni 2017./2018. izliječeno je 37,5 % jelena, u sezoni 2023./2024. 33,33 %, dok je kod košuta izliječeno samo 14,29 % sezoni 2023./2024., a sezoni 2017./2018. niti jedna. Time usporedni rezultati izlječenja za obje promatrane sezone govore o kontinuitetu trenda iz sezone 2017./2018. (veći postotak izliječenih mužjaka) Veći postotak izlječenja u jelena u odnosu na košute može se objasniti njihovom vjerojatnom dominacijom na hranilištima. Veći udio izliječenih muških grla u odnosu na košute (**tablica 6**), podržava

pretpostavku o češćem kontaktu s lijekom. U sezoni 2017./2018. kada se pribroje izliječeni i reinvadirani jeleni, taj udio iznosi 68,75 %, dok sezoni 2023./2024. iznosi 53,33 %. Međutim unatoč osjetno manjem udjelu izliječenih košuta one su u sezoni 2023./2024. ostvarivale znatno veći kontakt s izloženim lijekom. Naime, kada se zbroje izliječena i grla u reinvaziji njihov udio je preko 71% (**tablica 6**) Ako je grlo izliječeno zimsko/proljetnom terapijom, reinvazija, kao što je već spomenuto, nastupa krajem ljeta. Ključnu ulogu u tome mogu imati dinamika iznošenja ljekovite smjese i spol životinje. Naime, ako je terapijska smjesa dostupna za konzumaciju krajem proljeća, u travnju i početkom svibnja, neposredno prije ili tijekom pojave posrednika *L. truncatula*, tada se pojava miracidija, koja nastaje zbog početka novog razvojnog ciklusa, znatno odgađa. To se događa pod uvjetom da su grla u tom razdoblju konzumirala dovoljnu količinu lijeka. U tom slučaju, u daljnjem parazitarnom ciklusu sudjeluju samo ona jajašca koja grla diseminiraju neposredno prije terapije ili tijekom nje, dok su još uvijek u probavnom sustavu jelena. Djelovanje lijeka značajno smanjuje dnevnu količinu novo diseminiranih jajašaca, kao i njihovu embrionalnu sposobnost zbog ovoidnog učinka lijeka (KRÁLOVÁ-HROMADOVÁ i sur., 2016.). Unutar 30 dana od terapije, diseminacija jajašaca potpuno prestaje, što znači da ta grla više ne mogu doprinijeti opterećivanju staništa metacerkarijama tijekom glavnog invazivnog perioda krajem ljeta. Utjecaj spola u ovom procesu ukazuje na dominantna muška jelenska grla koja, zbog svoje hijerarhijske strukture na hranilištima, imaju mogućnost konzumacije veće količine terapijske hrane. Naši rezultati sugeriraju da se takva situacija javlja čak i unatoč kasnom provođenju terapije. Zbog toga ženke pokazuju manji stupanj izlječenja i istodobno viši stupanj prisutnosti pozitivnih stadija, kao što su pokazali naši rezultati (**tablica 6**). S prognostičkog stajališta, iako dominacija mužjaka na hranilištima može biti negativna pojava, ova situacija ipak ima pozitivne prognoze za sljedeću sezonu, jer umanjuje parazitarno opterećenje staništa i posljedično udio superinvazija u populaciji. S druge strane, ako terapija u zimskom razdoblju nije provedena, dolazi do superinvazija jer mladi metilji iz prethodne sezone sazrijevaju, a novim invazijama krajem ljeta dolazi do pojave novih mladih metilja, što se potvrđuje tijekom odstrela. U slučaju konzumacije zimsko/proljetne terapije, ponovno masovno invadiranje krajem ljeta rezultira parazitološki utvrđenim reinvazijama. To je slučaj u sezoni 2017./2018., kada su sve ženke bile u pozitivnom stadiju, pretežno reinvazije, uz ponešto invazija (mlađe jedinice – jedno grlo) i superinvazije (starije košute koje nisu konzumirale lijek – jedno grlo). Nadalje, te 2017./2018. sezone nije bilo ni negativnih ni izliječenih košuta. Terapijska smjesa je u toj sezoni postavljena kasno, tek u prvoj polovici travnja. Zbog toga bi se izostanak intenzivnog izlječenja kod košuta mogao tumačiti pojačanim interesom mužjaka za terapijsku smjesu na hranilištima ili nedostatnog



broja hranilišta na kojima se izlaže terapijska smjesa da se umanju učinak dominacije mužjaka. Međutim za razmatranje je bitno napomenuti da je uz izostanak izliječenih košuta, 77,8 % košuta bilo u reinvaziji. To znači da je veliki broj košuta neposredno po izlaganju lijeka isti i konzumirao. Time zapravo možemo eliminirati dominaciju mužjaka i nedostatnost hranilišta kao limitirajuće čimbenike dostupnosti lijeka košutama. Također bitno je spomenuti da su slični rezultati kod košuta i u sezoni 2023./2024. gdje 71,4 % pozitivnih, a od toga 57,1 % košuta u reinvaziji. Dakle i u sezoni 2023./2024. prepoznatljivi su istovjetni odnosi (rana konzumacija izloženog lijeka) i trendovi (opetovano invadiranje tijekom ljeta) u košuta kao i u sezoni 2017./2018. sa učinkom zadovoljavajuće stope konzumacije, velikog udjela reinvazije i smanjenja udjela izliječenih košuta. Prema podacima za ženska grla (**slika 11**), očigledno je da su košute sklonije reinvazijama. Krajem ljeta i početkom jeseni, zbog koncentracije metacerkarija, košute su se pokazale kao rizična spolna skupina za reinvazije. Sličan trend naznačen je i u pojavnosti superinvazija. Iz **slike 11** vidljivo je da postotak košuta u superinvaziji u sezoni 2023./2024. iznosi 14,3 %, (slično je i u sezoni 2017./2018. gdje je postotak košuta u superinvaziji iznosi 11,11 %) pri čemu samo ženska grla doprinose ukupnom udjelu superinvazija s 4,55 % kako prikazuje **slika 12**, (odnosno 4,00 % u sezoni 2017./2018.). Pogreške u provođenju terapije mogu nastati zbog nedovoljnog broja hranidbenih mjesta na koja su jelenska grla naviknuta i gdje se izlaže terapišana hrana. Ako je broj tih mjesta nedostatan, do izražaja dolazi hijerarhijska struktura, pri čemu većinu hrane konzumiraju jeleni, odnosno dominantna grla, dok košute i jednogodišnjaci ostaju zapostavljeni i nedovoljno dozirani. Ova situacija može se dodatno pogoršati ako se terapišana smjesa iznosi kontinuirano na ista hranidbena mjesta, bez pauze od 7 dana između izlaganja, kako je preporučeno prema ukupnoj biomasi jelenske divljači. Podaci iz **tablice 9** pokazuju da su zreli jeleni u sezoni 2023./2024. u najvećem postotku bili u reinvaziji (75,00 %), dok je 25,00 % bilo u invaziji, a preostalih 0 % u superinvaziji. Dok su u sezoni 2017./2018. srednjedobni jeleni u najvećem postotku u reinvaziji (100%). Visok udio reinvazija i prisutnost samo mladih metilja kod srednjedobnih i zrelih jelena može se objasniti time što su reinvazije nastale u kasno ljetnom odnosno rano jesenskom periodu kao posljedica sušnih ljeta. Naime, reduciranjem površina preostalih voda stajaćica tijekom ljeta na tim vodenim površinama stvaraju se uvjeti nastanka odnosno aktiviranja žarišta invazije. Slijedom oskudice vode i zelene vegetacije ponajprije trave to su mjesta intenzivnog posjećivanja od strane jelenskih grla zbog čega se na tim površinama koncentrirala broj razvojnih i invazivnih stadija *F. magna*. Dominantna grla koja su konzumirala lijek ne samo da su izliječena, nego je i njihova diseminacija jajašaca značajno smanjena ili prekinuta. To je smanjilo mogućnost invazije posrednika u proljeće, što je za oko

tridesetak dana pomaknulo vrhunac pojave metacerkarija na kraj ljeta. To potvrđuje prisutnost samo migracija i mladih cista kod tih dobnih skupina jelena te njihove reinvazije tek krajem ljeta, nakon čega je uslijedio odstrel. Detaljnijom analizom podataka (prema **tablici 9**), vidi se da su tri četvrtine zrelih jelena bile u reinvaziji, također je i veći dio srednjedobnih i mladih jelena u reinvaziji (dvije trećine), dok je manji dio u invaziji ili superinvaziji. Dok su u sezoni 2017./2018. svi srednjedobni jeleni bili u reinvaziji, a mladi jeleni su bili podjednako u invaziji i reinvaziji. Dvije trećine zrelih jelena bile su u reinvaziji, a jedna trećina u invaziji. Jako smanjen udio zrelih metilja kod mužjaka u sezonama 2017./2018. i 2023./2024. (**tablica 7**) može se objasniti visokim postotkom izlječenja u prethodnoj sezoni. To sugerira da su srednjedobni i zreli jeleni, koji sudjeluju u rici, bili zaštićeni od superinvazije, što znači da nisu konzumirali metacerkarije tijekom proljeća i ljeta. Izostanak superinvazija te znatno reducirane invazije kod srednjedobnih i zrelih jelena mogao bi se objasniti time da je, nakon intenzivnog liječenja neposredno po izlaganju lijeka (koje je znatno obuhvatilo i muška grla), krajem ljeta došlo do kasne reinvazije mladim metiljima neposredno pred odstrel. Visoki postotak reinvazije u zrelih grla (**tablica 9**) upućuje na to da ova dobnja skupina redovito posjećuje hranilišta i konzumira terapiju, što ih čini izrazito osjetljivima na primijenjenu strategiju liječenja.

## 8. ZAKLJUČCI

1. Terapijsko suzbijanje fascioloidoze izlaganjem ljekovite smjese daje zadovoljavajuće rezultate.
2. U muških grla je povećano parazitarno opterećenje pozitivnih grla migracijama i mladim metiljem, dok je kod ženskih grla povećano parazitarno opterećenje zrelim metiljem.
3. Krajem sušnog ljeta dolazi do koncentriranja invadiranih grla na raspoloživoj pitkoj vodi što povećava nastanak metacerkarija i posljedično izloženost reinvazijama.
4. Kontinuirano izlaganje terapijane smjese bez 7 dana pauze i nedovoljan broj hranidbenih mjesta potiču hijerarhijsku dominaciju na hranilištima, pri čemu dominantna grla konzumiraju veće količine terapijske smjese.
5. Postotak izlječenja veći je u jelena nego u košuta što se objašnjava izostankom reinvazija.
6. Košute pokazuju manji stupanj izlječenja i istodobno veći stupanj reinvazija.
7. Visoki postotak reinvazije u zrelih grla upućuje na to da ova dobna skupina redovito posjećuje hranilišta i konzumira terapiju, a u kasno ljetnom periodu formirana žarišta invazije, što ih čini osjetljivima na stupanj parazitarnog opterećenja staništa.

## 9. LITERATURA

- DHMZ (2023): Ukupna mjesečna i godišnja količina oborine. [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_podaci&param=k2\\_1&Godina=2023](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci&param=k2_1&Godina=2023)
- ERHARDOVÁ, B. (1965): Vyvoj vajicek motolice Fascioloides magna v prirodnich podminkach CSSR. Ceskoslovenska Parasitologie, 12: 171-183.
- ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, B., A. KOTRLY (1968): Einschleppen eines Parasiten der Gattung Fascioloides beim Import lebenden Wildes aus anderen Kontinenten. Z. Jagdwiss. 14: 170-176.
- ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, B. (1971): The occurrence of Fascioloides magna (Bassi, 1875) in Czechoslovakia. – Academia, Czech Academy of Sciences, Prague, pp. 155.
- "Hrvatske šume" d.o.o. Zagreb, Uprava šuma podružnica Vinkovci (2018). Revizija programa uzgoja divljači za državno lovište – uzgajalište divljači broj XVI/8 – „Kunjevci“. Zagreb: Hrvatske šume d.o.o.
- JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, 23-29.
- KRÁLOVÁ-HROMADOVÁ, I., JUHÁSOVÁ, L., & BAZSALOVICSOVÁ, E. (2016). The Giant Liver Fluke, Fascioloides magna: Past, Present and Future Research, SpringerBriefs in Animal Sciences. Springer International Publishing. pp. 10-14
- MALEK, E. A. (1980): Snail-transmitted Parasitic Diseases. - CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 171-178.
- MARINCULIĆ, A., N. DŽAKULA, Z. JANICKI, Z. HARDY, S. LUČINGER, T. ŽIVIČNJAK (2002): Prvo izvješće o nalazu velikog američkog metilja (Fascioloides magna, Bassi, 1875) u Hrvatskoj. Vet. Arhiv. 72, 319-325.
- MENDAŠ, A. (2019): Suzbijanje fascioloidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, Hrvatska.
- PFEIFFER, H. (1982): Fascioloides magna - Erster Fund in Österreich. -Wien. tierärztl. Mschr. 70: 168-170.
- PRICE, E. W. (1953): The fluke situation in American ruminants. -J. Parasitol. 39:119- 134.

PYBUS, M. J., D. K. ONDERKA, N. COOL (1991): Efficacy of triclabendazole against natural infections of *Fascioloides magna* in wapiti. -J. Wildlife Dis. 27: 599-605.

PYBUS, M. J. (2001): Liver flukes. In: Parasitic Diseases of Wild Mammals. (Samuel, W. M., M. J. Pybus, A. A. Kocan, Eds.). Manson Publishing/The Veterinary Press, London, pp. 121-149.

SALOMON, S. (1932): *Fascioloides magna* bei deutschem Rotwild. Berl. Tier. Woch. 48: 627-628.

SOULSBY, E. J. L. (1965): Textbook of Veterinary Clinical Parasitology, Vol. I. - F. A. Davis Co., Philadelphia, 581-586.

QURESHI, T., L. D. DRAWE, D. S. DAVIS, T. M. CRAIG (1994): Use of bait containing triclabendazole to treat *Fascioloides magna* infections in free-ranging white-tailed deer. -J. Wildlife Dis. 30: 346-350.

## 10. SAŽETAK

Domagoj Bašljan

Učinkovitost suzbijanja fascioloidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“

Fascioloidoza jelena lopatara je parazitska bolest uzrokovana velikim američkim metiljem (*Fascioloides magna*), prvi put zabilježena u Europi blizu Torina, Italija. Parazit je u Europu stigao preko uvezene jelenske divljači iz Sjeverne Amerike, a do sada je potvrđen u nekoliko europskih zemalja, uključujući Hrvatsku, gdje je otkriven u istočnoj Baranji 1999. godine. Iako parazit rijetko uzrokuje smrt kod jelenske divljači, kod drugih domaćina, poput domaćih preživaca, infekcija često završava smrću. Fascioloidoza izaziva ekonomske gubitke zbog smanjenja kondicije, tjelesne mase i plodnosti, što zahtijeva sanitarni odstrel. Za kontrolu fascioloidoze ključne su mjere poput praćenja prevalencije, određivanja optimalne doze lijekova i procjene terapijske učinkovitosti. Dijagnoza se postavlja koprološkim pregledom izmeta te pregledom jetre nakon odstrela. Područje istraživanja i utvrđivanja djelotvornosti terapije za fascioloidozu u jelena lopatara je uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“. Tijekom zimske prihrane divljači izvršeno je terapijsko suzbijanje fascioloidoze jelena lopatara procijenjene brojnosti oko 180 grla. U lovnoj sezoni 2023./2024. prikupljene su 22 jetre odstrijeljenih grla jelena lopatara. Rezultati patoanatomskih i parazitoloških pretraga jetara, prikazani kroz tablice i grafikone pokazuju da metoda suzbijanja fascioloidoze u ograđenom lovištu daje zadovoljavajuće rezultate, posebno kod zrelih jelena. Kontinuirano izlaganje terapijske smjese pojačava hijerarhijsku dominaciju na hranilištima što omogućava dominantnim jedinkama veću konzumaciju terapijske smjese. Proljetno izlaganje smjese štiti dominantne mužjake od reinvazije. Kasno proljetno izlaganje dodatno smanjuje parazitarno opterećenje i sprječava superinvaziju kod srednjedobnih i zrelih jelena, te pomaže u liječenju mužjaka koji izbjegavaju zimsku prehranu. Zreli jelena pokazali su se posebno pogodnima za ovaj način liječenja.

Ključne riječi: fascioloidoza, jelen lopatar, uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“, liječenje

## ***11. SUMMARY***

Domagoj Bašljan

Efficiency of fascioloidosis treatment of the fallow deer in game farm XVI/8

„Kunjevci“

Fascioloidosis in fallow deer is a parasitic disease caused by the large American liver fluke (*Fascioloides magna*), first recorded in Europe near Turin, Italy. The parasite entered Europe through imported deer from North America and has since been confirmed in several European countries, including Croatia, where it was discovered in eastern Baranja in 1999. While the parasite rarely causes death in deer, it often proves fatal in other hosts, such as domestic ruminants. Fascioloidosis leads to economic losses due to reduced body condition, weight, and fertility, necessitating culling. Key measures for controlling fascioloidosis include monitoring prevalence, determining optimal drug dosages, and evaluating therapeutic efficacy. Diagnosis is made through coprological examination of feces and liver inspection after culling. The study area for assessing fascioloidosis control in fallow deer is the XVI/8 "Kunjevci" game farm. During winter feeding, therapeutic control of fascioloidosis was carried out on an estimated population of about 180 deer. In the 2023/2024 hunting season, 22 livers from culled fallow deer were collected. Results of pathological and parasitological liver examinations, presented in tables and graphs, show that the method of controlling fascioloidosis in the enclosed hunting area yields satisfactory results, particularly in mature deer. Continuous exposure to medicated feed increases hierarchical dominance at feeding stations, allowing dominant individuals to consume more of the medicated feed. Spring feeding protects dominant males from reinfection. Late spring exposure further reduces parasite load and prevents superinfection in middle-aged and mature deer, while aiding in the treatment of males that avoid winter feeding. Mature fallow deer have proven to be particularly well-suited for this treatment method.

Keywords: fascioloidosis, fallow deer, game farm XVI/8 „Kunjevci“, treatment

## **12. ŽIVOTOPIS**

Rođen sam 11. srpnja 1998. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Slavka Kolara u Hercegovcu pohađao sam od 2005. do 2013. nakon koje sam upisao srednju školu Bartola Kašića u Grubišnom Polju, smjer opća gimnazija. Zatim 2017. godine upisujem Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Za vrijeme studiranja aktivno sam se bavio nogometom u sklopu SpotVef sekcije, također volontirao sam u Veterinarskoj stanici Garešnica, VA Hercegovac. Na petoj godini studija izabrao sam usmjerenje Farmske životinje i konji. Terensku stručnu praksu u okviru dvanaestog semestra sam odradio u Veterinarskoj ambulanti „HOLYPET“ u Zagrebu. Od stranih jezika govorim engleski jezik.