

# Suzbijanje fasciolidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 "Kunjevci"

---

**Mendaš, Aleksandra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*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:178:990070>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

ALEKSANDRA MENDAŠ

SUZBIJANJE FASCIOLOIDOZE LOPATARA U UZGAJALIŠTU DIVLJAČI  
XVI/8 „KUNJEVCI“

Diplomski rad

Zagreb, 2019.

## 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. Dean Konjević
2. prof. dr. sc. Alen Slavica
3. prof. dr. sc. Zdravko Janicki
4. prof. dr. sc. Emil Srebočan – zamjena

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Zdravku Janickom na savjetu prilikom odabira teme diplomskog rada te na stručnom vodstvu, izdvojenom vremenu, strpljenju i podršci tijekom pisanja ovog rada.*

*Zahvaljujem djelatnicima Hrvatskih šuma d. o. o., šumarije Vinkovci na prikupljenim uzorcima i na omogućenom pristupu informacijama o uzgajalištu.*

*Zahvaljujem svojim roditeljima na nesebičnoj pomoći i podršci tijekom cijelog studija.*

## POPIS PRILOGA

### POPIS SLIKA

Slika 1. Jelen lopatar (*Dama dama*, L.)

Slika 2. Krdo jelena lopatara

Slika 3. Rika jelena lopatara

Slika 4. Veliki američki metilj (*Fascioloides magna*)

Slika 5. Razvojni ciklus metilja *Fascioloides magna*

Slika 6. Karta - uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“

### POPIS TABLICA

Tablica 1. Ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

Tablica 2. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

Tablica 3. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema spolu.

Tablica 4. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

Tablica 5. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

Tablica 6. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

Tablica 7. Ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

Tablica 8. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

Tablica 9. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema spolu.

Tablica 10. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

Tablica 11. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

Tablica 12. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

Tablica 13. Ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

Tablica 14. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

Tablica 15. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema spolu.

Tablica 16. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

Tablica 17. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

Tablica 18. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2016./2017.

Grafikon 2. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2017./2018.

Grafikon 3. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2018./2019.

Grafikon 4. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih muških pozitivnih grla unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 5. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih ženskih grla unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 6. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod svih ukupno pregledanih pozitivnih grla unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 7. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine) unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 8. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine) unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 9. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih zrelih grla (od 9 na više godina) unutar 3 lovne sezone.

Grafikon 10. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih muških grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.

Grafikon 11. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih ženskih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.

Grafikon 12. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.

Grafikon 13. Kretanje postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine) tijekom 3 lovne sezone.

Grafikon 14. Kretanje postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine) tijekom 3 lovne sezone.

Grafikon 15. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih zrelih grla (od 9 na više godina) tijekom 3 lovne sezone.

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. JELEN LOPATAR ( <i>Dama dama</i> , L.) .....  | 2  |
| 2.1 KLASIFIKACIJA .....  | 2  |
| 2.2 RASPROSTRANJENOST .....  | 3  |
| 2.3 IZGLED I GRAĐA TIJELA .....  | 3  |
| 2.4 MIRISNE ŽLIJEZDE I OSJETILA .....  | 4  |
| 2.5 ISHRANA, STANIŠTE I NAČIN ŽIVOTA .....   | 5  |
| 2.6 RAZMNOŽAVANJE .....  | 7  |
| 3. VELIKI AMERIČKI METILJ ( <i>Fascioloides magna</i> ) .....  | 8  |
| 3.1 ETIOLOGIJA I RAZVOJNI CIKLUS UZROČNIKA .....   | 8  |
| 3.2 PATOGENEZA I EPIZOOTIOLOŠKO ZNAČENJE .....   | 11 |
| 3.3 KLINIČKA SLIKA I PATOANATOMSKI NALAZ .....   | 11 |
| 3.4 DIJAGNOSTIKA .....   | 12 |
| 3.5 LIJEČENJE I PROFILAKSA.....  | 12 |
| 4. CILJEVI .....   | 13 |
| 5. MATERIJALI I METODE .....   | 14 |
| 5.1 OPIS ISTRAŽIVANOG PODRUČJA (OPIS PRIRODNIH ZNAČAJKI STANIŠTA S<br>PRIKAZOM VRSTA DIVLJAČI).....  | 14 |
| 5.1.1 Orografske, hidrografske i klimatske prilike .....   | 14 |
| 5.1.2 Edafski čimbenici.....   | 19 |
| 5.1.3 Biljne zajednice.....  | 19 |
| 5.1.4 Infrastruktura.....  | 21 |
| 5.1.5 Antropogeni utjecaj.....   | 21 |
| 5.2 MATERIJALI.....  | 22 |
| 5.3 METODE.....  | 22 |
| 5.3.1 Patoanatomska i parazitološka pretraga jetre.....  | 22 |
| 5.3.2 Vrednovanje patoanatomskog nalaza.....   | 23 |
| 5.3.3 Vrednovanje parazitološkog nalaza.....   | 24 |
| 6. REZULTATI .....   | 25 |
| 6.1 REZULTATI PATOANATOMSKE I PARAZITOLOŠKE PRETRAGE JETARA<br>JELENA LOPATARA ( <i>Dama dama</i> , L.) U UZGAJALIŠTU DIVLJAČI XVI/8<br>„KUNJEVCI“ TIJEKOM TRI UZASTOPNE SEZONE (2016./2017., 2017./2018.,<br>2018./2019.) ..... | 25 |



|   |    |
|---|----|
| 6.1.1 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara ( <i>Dama dama</i> , L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2016./2017. .... | 26 |
| 6.1.2 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara ( <i>Dama dama</i> , L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2017./2018. .... | 30 |
| 6.1.3 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara ( <i>Dama dama</i> , L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2018./2019. .... | 34 |
| 7. RASPRAVA.....  | 45 |
| 8. ZAKLJUČAK .....  | 52 |
| 9. LITERATURA.....  | 53 |
| 10. SAŽETAK.....  | 55 |
| 11. SUMMARY .....   | 57 |
| 12. ŽIVOTOPIS .....   | 59 |

## 1. UVOD

Fascioloidoza jelena lopatara je parazitarna bolest prouzrokovana invazijom velikog američkog metilja (*Fascioloides magna*). Njegova prisutnost je prvi put zabilježena u Europi kada je izbila u Italiji, nedaleko Torina (MALEK, 1980). Poznato je da je prirodni domaćin velikog američkog metilja jelenska divljač te se može zaključiti da je parazit uveden na područje Europe jelenskom divljači iz Sjeverne Amerike. Sve do danas, prisutnost velikog američkog metilja zabilježena je u Italiji, Njemačkoj, Austriji, Sloveniji, Mađarskoj te na području bivše Čehoslovačke (MALEK, 1980; PFEIFFER, 1982). Kao posljedica migracija jelenske divljači bilo je za očekivati da će se parazit proširiti na ostale zemlje. Pojedinačni nalazi invazije metiljem zabilježeni su kod jelena lopatara (*Dama dama*, L.) u Rusiji (PFEIFFER, 1982) te na granici Njemačke i Poljske (SALAMON, 1932). Najjače invazije s najvećim postotkom smrtnosti izbile su na području Češke, u drugoj polovici 20. stoljeća te su se proširile na područje Slovačke i nadalje u Mađarsku. Iz Mađarske je migracijom invadiranih jelena i posrednicima veliki američki metilj došao i na područje Hrvatske. U Hrvatskoj je bolest ustanovljena u istočnoj Baranji, 1999. godine u kasnu jesen i ranu zimu, kada su lovci i djelatnici šuma primijetili promjene kondicije u populaciji jelena običnog (*Cervus elaphus*, L.), a također su pronašli lezije i specifična bujanja u jetri nakon odstrela i egzenteracije. Mora se napomenuti da za razliku od jelenske divljači u kojoj je parazit udomaćen i rijetko izaziva smrtne posljedice, kod nespecifičnih domaćina, kao što su domaći preživači, svinje, konji ili glodavci invazija je u pravilu s fatalnim ishodom, odnosno uginućem već u akutnoj fazi bolesti. U siječnju 2000., nakon sanitarnog odstrela, jetre su poslone na Zavod za parazitologiju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Pretragom su ustanovljena fokalna žarišta veličine šljive, tzv. ciste, debljine stjenke 3 milimetara, ispunjene smeđom tekućom supstancom i odraslim metiljima (MARINCULIĆ i sur., 2002). Nakon toga, 2001. godine provedeno je epizootiološko istraživanje u državnom lovištu „Podunavlje – Podravlje“ na području Baranje te se započelo sa sustavnim suzbijanjem fascioloidoze.

Fascioloidoza jelenske divljači uzrokuje velike ekonomske štete zbog loše kondicije i gojnog stanja, smanjene tjelesne mase, pada trofejne vrijednosti i smanjene plodnosti te samim time i zbog povećane potrebe za sanitarnim odstrelom. Zbog tih razloga potrebno je poduzeti sve mjere za sprječavanje širenja i iskorjenjivanje bolesti. Da bi mjere bile uspješno provedene, potrebno je odrediti prevalenciju bolesti, optimalnu terapijsku dozu antihelmintika i pratiti učinkovitost terapije tijekom nekoliko uzastopnih sezona.

Dijagnoza se postavlja na temelju koprološke pretrage izmeta s nalazom jajašaca metilja, a nakon odstrela, patoanatomskom i parazitološkom pretragom jetre prilikom koje se nalaze različiti razvojni stadiji metilja i cista.

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

### **2.1 KLASIFIKACIJA**

Prema lovnoj klasifikaciji, jelen lopatar pripada divljači visokog lova, prema tjelesnom pokrovu dlakavoj divljači, a prema Zakonu o lovstvu krupnoj divljači zaštićenoj lovostajem. Prema 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*).

Pojavljuje se u dvije podvrste. U Europi, stoga i na našem području prisutan je europski jelen lopatar (*Dama dama dama*), a na području Male Azije obitava perzijski jelen lopatar (*Dama dama mesopotamica*). Razlike u navedenim podvrstama očituju se u građi tijela i rogovlju. Perzijski jelen lopatar je malo veći te mu plosnatost rogova počinje bliže bazi roga, u odnosu na europskog lopatara. Činjenica da su pripadnici iste vrste je u tome da međusobnim parenjem daju plodno potomstvo. Mužjak je lopatar, lanjac ili šarenjak; ženka je košuta. Mlado obaju spolova sve do završetka lovno gospodarske godine je tele ili jelenče. Nakon toga, mlade ženke nazivamo košutice, a mužjake jelenčić, sve do druge godine života, odnosno do čišćenja prvih rogova (JANICKI i sur., 2007).

## 2.2 RASPROSTRANJENOST

Jelen lopatar potječe iz Male Azije, odnosno iz Istočnog Sredozemlja te je tamo autohtona vrsta. Upravo je iz tog područja uveden i na prostore cijele Europe, a najviše ga ima u Njemačkoj, Češkoj, Slovačkoj, Velikoj Britaniji, Danskoj i Mađarskoj gdje ga ima u slobodnim lovištima kao i u ograđenim prostorima. Na teritoriju Hrvatske prisutan je u Kunjevcima (jedna od prvih slobodnih populacija na našim prostorima), dok u Hrvatskoj Dubici, Iloku i Kutjevu postoje uzgoji u ograđenim prostorima. Manje populacije jelena koje se ne uzgajaju u gospodarske svrhe nalaze se u pojedinim dijelovima Hrvatskog primorja, na nekoliko dalmatinskih otoka, Brijunima, Malom Lošinju te Istri. U gaterima je prisutan diljem Hrvatske, jednako tako i u objektima u sklopu seoskog turizma (JANICKI i sur., 2007).

Unatoč dobroj gospodarskoj i ekonomskoj opravdanosti farmskog uzgoja jelena lopatara zbog dobre iskoristivosti mesa, kože i rogova, taj oblik uzgoja još nije prisutan na našim prostorima.

## 2.3 IZGLED I GRAĐA TIJELA

Visina u grebenu iznosi do 110 centimetara, dužina tijela je do 140 centimetara, a rep je dugačak između 15 i 20 centimetara. Vrijednosti tjelesne mase mužjaka protežu se između 50 i 100 kilograma, dok su ženke lakše i teže od 30 do 60 kilograma. Tjelesna masa je varijabilna s obzirom na godišnje doba i stanje životinje (u razdoblju nakon rike mužjaci imaju znatno manju masu). Uz osnovnu boju dlake, po tijelu ima i jasno vidljive bijele točke duž hrpta i po rebrima zbog čega je nazvan lanjac ili šarenjak. Trbuh, unutarinja strana nogu i repa te zadnjica su bijele boje. Moguće su i različite varijacije boja jelena lopatara u prirodi, od potpuno bijele do potpuno crne. Ljetna boja dlake je crvenkasto smeđa s tamnom prugom na leđima, zimi je dlaka jednolično sivo smeđa, nešto tamnija na hrptu, a svjetlija prema truhu. Zbog svog specifičnog izgleda, jelen lopatar je teško primjetljiv u šumi. Mužjak nosi rogovlje koje je u svom donjem dijelu nalik na rogovlje jelena običnog, a od srednjeg paroška rog postaje plosnat i poprima izgled lopate. Najdonji i najduži stražnji parožak se naziva ostruga. Rogovi prve godine su šiljci, u drugoj godini postaju nešto dulji, a tek treći poprimaju karakterističan oblik lopate. Težina rogovlja može biti i do 4 kilograma. Rast roga odvija se u četiri faze u pravilnom ciklusu, svake godine tijekom cijelog života jelena, a to su: rast, okoštavanje, skidanju čupe i

odbacivanje roga. Otpadanje i početak rasta mogu početi već u travnju, čupu skidaju u kolovozu, a u rujnu imaju zrele i očišćene rogove. Rogovlje je građeno od koštanog tkiva i nema šupljinu za razliku od porodice goveda, stoga su jeleni punorošci. Jelen lopatar ima 32 zuba, nema očnjaka na gornjoj čeljusti za razliku od jelena običnog (JANICKI i sur., 2007).

## **2.4 MIRISNE ŽLIJEZDE I OSJETILA**

Jelen lopatar ima nekoliko mirisnih žlijezda koje su raspoređene na nekoliko specijaliziranih dijelova, u biti se radi o područjima kože koja su bogata sekretornim žljezdanim stanicama. To su: žlijezde u interdigitalnom području, metatarzalna žlijezda, parna suborbitalna žlijezda i mirisne žlijezde u području prepucija kod mužjaka.

U koži međupapčanog prostora stražnjih nogu, u obliku fisure, nalaze se solitarne žljezdice čija aktivnost počinje tek kada je tele staro 2 do 3 tjedna, a do tog vremena žljezdana neaktivnost pomaže teletu da ostane bez mirisa i tako izbjegne predatore. Slična se fisura nalazi i na prednoj nozi, ali ona nema sekretornu ulogu. Metatarzalna žlijezda je prekrivena nakupinom čvrstih dlaka ispod pete. Te dlake su prekrivene sekretom konzistencije voska koje u doticaju s urinom i mikroorganizmima daju specifičan miris. Metatarzalna je žlijezda važna u tzv. komunikaciji jelena lopatara i predstavlja važan „metatarzalni organ“. Žlijezda s lučenjem počinje tek nakon 3. tjedna života teleta. Suborbitalne žlijezde, po jedna ispod kuta svakog oka luči smeđi sekret konzistencije voska. Sadrži i lojne i znojne žlijezde. Kod mužjaka, prepucijalna mirisna žlijezda ima značajnu ulogu u sezoni parenja.

Od osjetila, najrazvijeniji je njuh koji sudjeluje u prikupljanju informacija iz okoliša i u međusobnoj komunikaciji. Vid je najslabije razvijeno osjetilo. Oči, postrano smještene, omogućavaju široko vidno polje, ali su astigmatične, što znači da lopatari vide dobro samo objekte koji su u pokretu. Uši su postavljene visoko na glavi i u vertikalnom su položaju. Uške mogu pomicati što im omogućuje da čuju zvukove iz svih smjerova, a da ne okreću glavu (JANICKI i sur., 2007).



Slika 1. Jelen lopatar (*Dama dama*, L.)

<https://www.lovac.ba/wp-content/uploads/2015/12/jelen-lopatar.jpg>

## 2.5 ISHRANA, STANIŠTE I NAČIN ŽIVOTA

U ishrani je skromnih zahtjeva, što znači da se hrani različitim biljkama i usjevima, te može nanositi štete na šumskim nasadima. Hrane se uglavnom na pašnjacima, međutim brste izbojke i pupoljke na drveću, šikari i grmlju i mladice iznikle iz zemlje. Potreba za vodom jednim dijelom se podmiruje preko hrane, a pitku vodu nalazi u potocima i jezerima. U jesen se hrane raznim šumskim plodovima poput žira, bukvice, kestena te raznim bobicama voća i gljivama. Hrane se uglavnom u zoru i sumrak, dok preko dana odmaraju i preživaju. To se odnosi na lopatare koji žive slobodno u prirodi, hrane se u vrijeme kada je opasnost od predatora i uznemiravanja najmanja, dok se u staništima u kojima je čovjek stalno prisutan hrane tijekom cijelog dana. U odabiru staništa, jelen lopatar je također skromnih zahtjeva. Obitava u šumskim predjelima sa šikarom i pašnim površinama. Ne zahtjeva velike površine. Nema potrebu za kaljužanjem, ne ovisi o vodnim terenima (JANICKI i sur., 2007).

Jeleni lopatari žive u krdima koja se sastoje od košuta s teladi i jednogodišnjim jelenima. Stariji mužjaci žive van krda i ne pokazuju znakove teritorijalnog ponašanja, osim u sezoni parenja kada se pridružuju krdu (JANICKI i sur., 2007).

Krda su manje veličine, osim u iznimnim situacijama gdje može brojiti i do 70 jedinki. Nisu skloni migracijama, osim u sezoni parenja. Radijus kretanja im je mali, vjerni su staništu, dovoljna im je površina do 2000 hektara. Kreće se hodom, kasom i skokom. Prilikom skoka odrazi se na sve četiri noge i skače u vis i naprijed.

U povoljnim uvjetima, jelen lopatar može doživjeti i više od 17 godina. Neprijatelji su mu prvenstveno vuk i ris, no kod zima bogatih snijegom kod kojih je lopatarima otežano kretanje, u obzir dolaze i drugi predatori. Jelen lopatar je u odnosu na jelena običnog, otporniji na bolesti, no uglavnom obolijeva od parazitarne bolesti s naglaskom na metiljavost. Uz to vektori su i određenih zaraznih bolesti, koje u većini slučajeva prođu nezapaženo zbog slabog ili gotovo nikakvog razvoja kliničkih znakova (JANICKI i sur., 2007).



Slika 2. Krdo jelena lopatara

<http://www.energijapozitiva.com/wp-content/gallery/jelen-lopatar/danek-skvrnity-26411.jpg>

## 2.6 RAZMNOŽAVANJE

Jeleni lopatari spolno dozrijevaju s 2 godine starosti. Sezona parenja (rika) počinje u rujnu, a završava u studenom. Ponašanje im se u tom periodu značajno mijenja. Mužjaci se pridružuju krdu u potrazi za košutama, odlaze na rikališta. Jelen koji postavi dominaciju nad ostalim mužjacima, parit će se s košutama. Dominaciju označava ostavljanjem mirisnih tragova preko sekreta mirisnih žlijezdi. Trljaju glavu i rogovlje o grane, stružu stražnjim nogama po zemlji i uriniraju na određena mjesta kako bi ostavili svoj trag. Struganjem stražnjih nogu pritišće na međupapčanu žlijezdu koja luči sekret. Miris tog sekreta dodatno se pojačava uriniranjem na to mjesto. Prepucij i prepucijalna žlijezda imaju važnu ulogu u cjelokupnom procesu parenja. Za vrijeme rike, jeleni imaju posebno prodoran miris koji nije prisutan tijekom ostatka godine što se posebno odražava na miris urina. Prepucij je velik, izražen i obrastao dugim dlakama, tzv. „četkom“. S unutrašnje strane prepucija postoje papile na koži. Prije rike, prepucij se eventrira i papile se izvrnu prema van te se povećaju. Sluznica tog dijela prepucija je tamno pigmentirana. U sluznici su prisutne žlijezde znojnice i lojnice koje hipertrofiraju pod utjecajem muških spolnih hormona (testosterona i androgena). Nakon rike, prepucij se vraća u prvobitno stanje (JANICKI i sur., 2007). Također im odeblja i vrat. S obzirom na obilježavanje mirisom, ženka koja je u estrusu pronalazi idealnog partnera za razmnožavanje.

Struganje nogama je karakteristično za mužjake koji pod utjecajem testosterona na taj način iskazuju svoju dominaciju i agresivne namjere prema ostalim mužjacima. Struganje kao radnja je sama po sebi znak svojevrsne komunikacije, no u strugotinama ostavlja svoj urin koji obiluje metaboličkim produktima te na taj način uspostavlja hijerarhiju.

Rika se odvija uglavnom predvečer i noću. Nije toliko glasna kao ona kod jelena običnog. Ženke su privučene zvučnim i mirisnim podražajima te se skupljaju na rikalištima. Nerijetko se pojavljuju i drugi mužjaci koji također nastoje steći pravo parenja. U takvim slučajevima dolazi do međusobnih borbi mužjaka. U tim borbama dominantniji mužjak ostvaruje pravo parenja s košutom. Ponekad se dogodi da borba završi zapetljavanjem rogovlja pri čemu oba mužjaka ugibaju od iscrpljenosti (JANICKI i sur., 2007). Iscrpljenost i gubitak mase karakteristično je za razdoblje parenja. Dio gubitka mase odnosi se na borbe mužjaka za pravo parenja uz istovremeno slabije uzimanje dostatnih količina hrane. Takav gubitak loše se odražava na njihovu spremnost za zimu te ukoliko se ne stignu oporaviti, ugibaju.

Graviditet košute traje 7 i pol mjeseci (33 tjedna) da bi do teljenja došlo u idealno vrijeme kasnijeg proljeća, odnosno u svibnju ili lipnju (JANICKI i sur., 2007).



U pravilu oteli jedno tele, mase do 15 kilograma koje je prva 2 tjedna preslabo pa ga košuta ostavlja prikrivenog u travi. Na taj je način relativno dobro zaštićeno od predatora s obzirom da nema nikakav miris zbog neaktivnosti mirisnih žlijezdi.



Slika 3. Rika jelena lopatara

[http://www.lovac.info/media/k2/items/cache/7e408619b804333fe3c3aa491f931796\\_L.jpg](http://www.lovac.info/media/k2/items/cache/7e408619b804333fe3c3aa491f931796_L.jpg)

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

#### **3.1 ETIOLOGIJA I RAZVOJNI CIKLUS UZROČNIKA**

Uzročnik fascioloidoze je veliki američki metilj *Fascioloides magna*. Izrazito je velik metilj, duguljasto ovalnog oblika, dorzo ventralno spljošten, crveno smeđe boje. Veličina varira ovisno o zrelosti metilja i vrsti nositelja. Kod europskih jelena, izdvojeni metilji su uglavnom dužine između 36 i 72 milimetra, širine 42, a debljine 2 do 3 milimetra; kod američkih vrsta jelena dimenzije metilja su veće. Odrasli spolno zreli metilji imaju zaobljeni stražnji kraj i blago zašiljeni prednji kraj s tupim završetkom. Mladi, nezreli metilji su tanji i izgledom podsjećaju

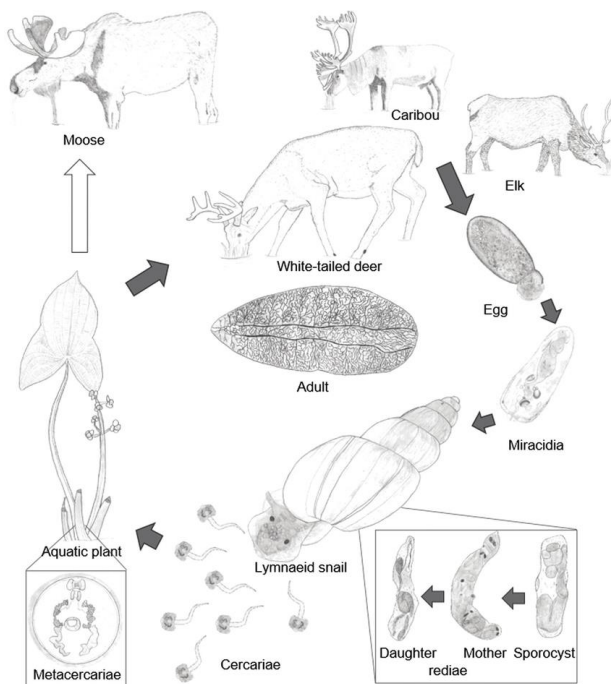
na metilje vrste *Fasciola hepatica* i *Fasciola gigantica*. Unutrašnjost metilja ispunjavaju razgranata crijeva. Ima usnu i trbušnu sisku. Grane crijeva oko usne siske pokazuju veću razgranatost u odnosu na ostale vrste metilja. Vitelariji i spolni organi razvijaju se samo na ventralnoj strani, za razliku od *F. hepatica* i *F. gigantica*. Razvojni ciklus sličan je razvojnom ciklusu velikog jetrenog metilja *Fasciola hepatica*. Dvorodni je metilj pa je i razvojni ciklus podijeljen u 2 faze. Prva faza je spolna faza i odnosi se na spolno zrele metilje u nositelju. Druga faza je nespolna i odvija se u posredniku te uključuje različite razvojne oblike. Razvojni ciklus ima 7 stadija. U prvom stadiju metilj se razvija u nositelju koji izlučuje jajašca. Jajašca pasiraju crijevnim sadržajem u vanjsku sredinu, zatim, u vanjskoj sredini, pri temperaturi između 10 i 32 °C i uz prisutnost kisika embrioniraju (ERHARDOVÁ, 1965). Embriogeneza traje između 27 i 44 dana. Iz jajašca se razvije miracidij, pokretna trepetljikava ličinka koja u vodenoj sredini traži posrednika; najčešće su to različite vrste barskih puževa iz porodice *Lymnaeidae* (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ i KOTRLY, 1968), posebno *Lymnaea truncatula* koja je najbolji posrednik za razvoj velikog američkog metilja u Europi, nakon čega se u njemu razvijaju ostali oblici. Posrednika mora pronaći za najviše 2 dana, prije nego uginu. Ulazi u stopalo puža (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971), smješta se u njegovu plućnu vrećicu i tamo se razvije u sporocistu. Pupanjem sporocista nastaju redije iz kojih se razvijaju cercarije, posljednji pokretni stadij u razvojnom ciklusu. Ovisno o temperaturi okoliša, razvojni stadiji *F. magna* mogu opstati u puževima od nekoliko mjeseci do čak pola godine. Kada dođe do razvojnog oblika cercarije, napušta posrednika i pričvršćuju se na vodeno bilje te se tamo pretvara u metacercariju – zadnji razvojni oblik koji čeka novog domaćina da ga unese u organizam hraneći se biljem na koje se metacercarija pričvrsti. Razvoj u posredniku traje između 40 i 58 dana, ovisno o temperaturi okoliša i vrsti puža.

Mladi metilj iz metacercarije aktivira se pri temperaturi od 39 °C i posredstvom uvjeta koji vladaju u probavnom traktu. Probija stjenku crijeva i ulazi u trbušnu šupljinu. Migrira prema jetri ventralnom stranom. U jednom trenutku buši Glisonovu kapsulu i ulazi u parenhim jetre prilikom kojeg nastaju lezije i krvarenja te stvaranje fibroznih čahura u kojima će metilji spolno sazrijevati.



Slika 4. Veliki američki metilj (*Fascioloides magna*)

(Slika iz arhiva Zavoda za lovstvo i divlje životinje)



Slika 5. Razvojni ciklus metilja *Fascioloides magna*

[https://www.researchgate.net/profile/J\\_Vannatta/publication/315153592/figure/fig4/AS:668883300126746@1536485614638/The-life-cycle-of-Fascioloides-magna-Gray-arrows-indicate-the-normal-life-cycle.ppm](https://www.researchgate.net/profile/J_Vannatta/publication/315153592/figure/fig4/AS:668883300126746@1536485614638/The-life-cycle-of-Fascioloides-magna-Gray-arrows-indicate-the-normal-life-cycle.ppm)

### 3.2 PATOGENEZA I EPIZOOTIOLOŠKO ZNAČENJE

Razlikuju se 3 tipa nositelja. Konačni, paratenični i neprirodni (PYBUS, 2001). U skupinu konačnih nositelja ubrajaju se one vrste u kojima se odrasli, spolno zreli metilji nalaze u vezivno tkivnim fibroznim kapsulama; cistama unutar jetrenog parenhima. Jajašca koje ti metilji izlučuju, žučnim kanalićima dospijevaju u tanko crijevo, a zatim crijevnim sadržajem u vanjsku sredinu. Konačni nosioci velikog američkog metilja su sjevernoamerički i europski jeleni, bjelorepi jelen, wapiti, sob, crnorepi jelen, jelen obični i jelen lopatar (SOULSBY, 1965). Konačni nositelji jedini osiguravaju uvjete za opstanak populacije metilja na određenom području koje tada postaje enzootsko, s obzirom da izlučuju jajašca.

Kod parateničnih nositelja metilj migrira do jetara gdje rijetko kada spolno sazrije, a ako i sazrije, jajašca ne izlučuje u tanko crijevo. U tu skupinu nositelja ubrajaju se: los, govedo, bizon, konj, domaća i divlja svinja i ljama.

Kod neprirodnih nositelja metilj nikad ne završi svoj razvoj niti migraciju, zbog toga nositelji ugibaju u perakutnoj ili akutnoj fazi bolesti zbog razaranja tkiva uslijed migracije nezrelih oblika metilja (PRICE, 1953). Ti nositelji su ovca, koza, divokoza, muflon i srna.

### 3.3 KLINIČKA SLIKA I PATOANATOMSKI NALAZ

Jelenska divljač sjevernoameričkog područja razvila je tijekom vremena obrambene i adaptivne mehanizme, stoga invazija tih vrsta jelena prolazi inaparentno i veći je postotak preživljavanja u odnosu na europske vrste jelena. Ipak, ukoliko je invazija metiljem jače izražena, manifestirat će se najčešće promjenama u eksterijeru životinje (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971). Promjene će biti u kvaliteti trofeja, zatim, smanjit će im se otpornost i kondicija. Patoanatomskom pretragom jetara utvrdit će se promjene na Glisonovoj kapsuli koja je zadebljala i bjeličasta, jetra je djelomično oštećena i ima vezivnotkivne priraslice koje se mogu nadovezivati na omentum ili na parijetalni list peritoneuma; jetra je napeta na palpaciju. Razasuta žarišta veličine oraha (ciste) uočljiva su po cijeloj površini, a na prerezu je parenhim blijedo smeđe boje, nejednoličan s vidljivim crno – smeđim mrljama. Izražena je i karakteristična pigmentacija željezo porfirinom praćena proliferacijom vezivnog tkiva.

Ciste u kojima se nalaze metilji, komuniciraju sa žučnim kanalima. Njihove stjenke su debljine između 3 i 5 milimetara te su neodvojive od jetrenog parenhima. Ukoliko je proces potrajava i srašćavanja je većeg intenziteta, točan broj cista nije moguće odrediti. Šupljina ciste je ispunjena crvenkasto smeđom, sitno granuliranom masom različite konzistencije koja se sastoji od tkivnog detritusa i razgradnih produkata metabolizma metilja.

### **3.4 DIJAGNOSTIKA**

Fascioloidoza se dijagnosticira koprološkom pretragom izmeta žive i parazitološkom pretragom jetara odstrijeljene ili uginule životinje uz utvrđivanje epizootioloških čimbenika i sagledavanje cjelokupne situacije na terenu. Navedene metode zahtijevaju iskustvo prilikom determinacije morfoloških karakteristika pojedinih razvojnih oblika metilja i patoanatomskih promjena utvrđenih prilikom pretrage jetara kao i potvrdu prisutnosti jajašaca metilja *F. magna* u izmetu.

### **3.5 LIJEČENJE I PROFILAKSA**

Način liječenja ovisi o vrsti uzgoja. Najučinkovitiji način je individualno liječenje svake jedinke zasebno što zahtjeva imobilizaciju životinja i zatim aplikaciju antihelmintika triklabendazola direktno u burag. Prednost takvog načina aplikacije je gotovo stopostotna učinkovitost, ali nedostatak je visoka cijena i moguć rizik (PYBUS i sur., 1991), a životinje je potrebno zadržati u karanteni dok ne izluče sva jajašca.

Unatoč učinkovitosti, takva je metoda rijetko u uporabi osim ako se divljač drži u ograđenom području. U tom slučaju se relativno lagano može kontrolirati invazija i učinak terapije.

Na većim područjima, gdje se divljač slobodno kreće, antihelmintik se dodaje u hranu (QURESHI i sur., 1994). Taj način liječenja je učinkovit jedino kada postoji velika vjerojatnost da će životinja posjetiti hranilište i konzumirati ponuđenu hranu koja sadrži lijek, a najčešće se

dogaća u slućajevima kada hrane nema dovoljno u prirodnim uvjetima. Takav tretman zahtjeva korištenje nisko toksićnih antihelminatika kroz duće vrijeme kako bi bili sigurni da će svaka jedinka u krdu uzeti dovoljnu dozu antihelminatika. Kolićina hrane koju pojede svaka jedinka na nekom podrućju nije jednaka zbog hijerarhijskog poretka u stadu i tu ćinjenicu treba uzeti u obzir prilikom suzbijanja fascioloidoze, a pri tome treba imati na umu da dugotrajno davanje antihelminatika predstavlja problem zbog akumulacije rezidua u mesu. U praksi se kao najbolji pokazao antihelminetik triklabendazol kojeg karakterizira relativno velika terapijska širina i uz pravilno doziranje, djeluje na sve razvojne oblike metilja pa ćak i na jajaća.

Eradikaciju odstrelom sumnjive divljaći provodi se u slućaju jasno vidljivih klinićkih manifestacija. Šira uporaba sanitarnog odstrela nije preporućljiva u prevenciji invazije zbog etićkih i ekonomskih razloga, kao i zbog toga što se granice invazije ne mogu odrediti kao i nemogućnosti sprećavanja reinvazije.

Uz spomenuto tretiranje jelenske divljaći antihelmintikom, prevencija je moguća joć jedino mjerama sanitacije stanića poput isućivanja moćvarnog stanića, eliminiranje posrednika, uklanjanje moćvarne vegetacije, izoliranje ųarića i sl. Poųeljna je i koproloćka pretraga jelenske divljaći prije naseljavanja u lovića i uzgajalića, no metoda je vrlo nepouzdana zbog neredovitog lućenja jajaćaca i dugog prepatentnog perioda. Prema tome, negativan koproloćki nalaz ne iskljućuje invaziju.

## 4. CILJEVI

Cilj ovog istraųivanja je utvrditi postterapijski status jelena lopatara u uzgajaliću divljaći XVI/8 "Kunjevci" na temelju rezultata patoanatomske i parazitoloćke pretrage jetre odstrijeljenih grla tijekom tri uzastopne sezone.

Procjena ućinaka terapijskog suzbijanja fascioloidoze bit će izvrćena po osnovi kvalitativne i kvantitativne analize rezultata. Dakle, pretragom se utvrćuje stupanj razvojnog stadija i brojnost metilja *F. magna* te stupanj patoanatskih promjena u jetrenom tkivu. Usporedbom rezultata tijekom tri sezone biti će po osnovi tako provedene kvalitativne i kvantitativne pretrage procijenjen kako karakter invazije jelenske populacije, tako i ućinkovitost terapije. Usporedba rezultata time je fokusirana na posljedice djelovanja antiparazitika kao i brojnost lokusa koji su u resorpciji, odnosno organizaciji. Pored toga,

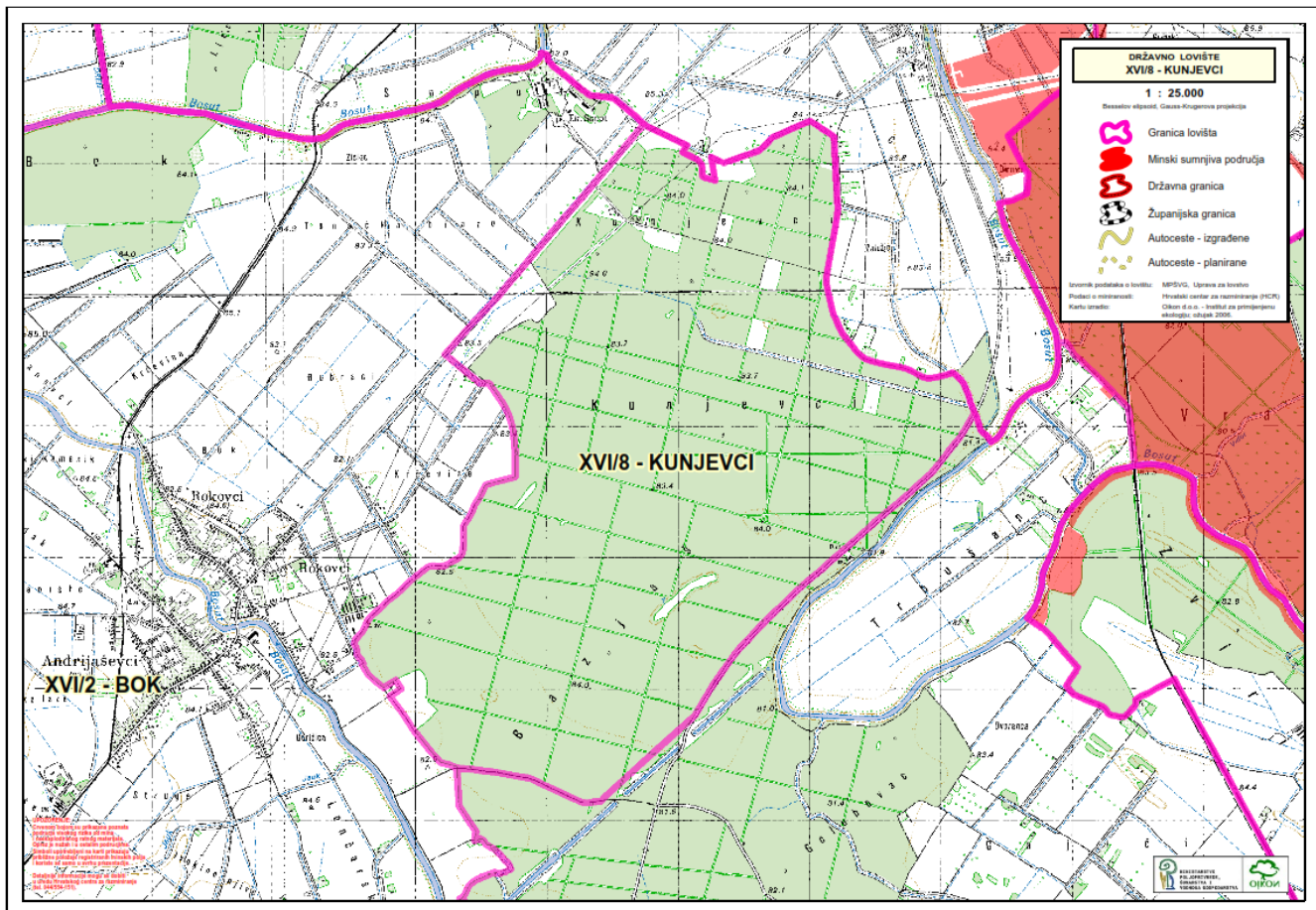
intenzitet i karakter parazitoloških promjena naznačit će trend i prognostički značaj, tj. epizootiološku procjenu za predstojeću sezonu. Dakle, po osnovi naznačenih trendova u promatranom periodu po osnovi kvalitativne i kvantitativne analize, očekuje se determiniranje porasta izliječenih, reinvadiranih i negativnih grla.

## **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 je u sastavu šumarije Vinkovci, nalazi se južno od grada Vinkovaca uz cestu Vinkovci – Rokovci. Zauzima površinu od oko 1304 hektara i u cijelosti je ograđeno, primjereno je uređeno, s čistim prosjecima, urednim livadama i lovnim stazama. Namjena uzgajališta je uzgoj visokotrofejnih grla jelena lopatara, a pored te vrste u lovištu obitavaju muflon, srna obična i divlja svinja.



Slika 6. Karta - uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“

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

Nalazi se na tipično šumsko nizinskom terenu, s prosječnom nadmorskom visinom od 89 m. Inklinacija uzgajališta je vrlo blaga, s mjestimičnim depresijama, tzv. barama, pa je reljef neizraženog tipa, bez izrazitih ekspozicija i inklinacija. U geološkom smislu područje cijelog uzgajališta pripada aluvijalnim nanosima iz kvartala koji su rasprostranjeni ravničarskim krajevima istočne Slavonije, osobito uz recentne riječne tokove. Aluvijalni nanosi sačinjeni su u ovim krajevima pretežno od mulja, gline, ilovače i pijeska, a njihova je karakteristika ritmička izmjena razne granulacije u vertikalnom smislu. Orografski, ovo uzgajalište predstavlja blago valovitu ravnicu, a orografske su prilike povoljne za uzgoj divljači.

Kroz uzgajalište ne protječe niti jedna rijeka ili potok. Regulacijom vodenih tokova ovog područja, kao i drenažom okolnog poljoprivrednog tla, sve ukazuje na suh i ocjedit teren. Jedino u predjelu Stari Bazjaš odjeli 32, 34, 36, 38, 40 i 42 u zimsko – proljetnom periodu ako je kišovit, velik dio površine nalazi se pod vodom podzemnog porijekla. Premda uzgajalište nije izvrgnuto poplavama, divljač nalazi vodu za piće i kaljužanje u navedenim depresijama i



barama, a najvažnije je to što je u odjelu 17, predjel „Kunjevci“ iskopan arteški bunar i dva betonska pojilišta pokraj njega uz petnaest umjetno iskopanih pojilišta raspoređenih u ostalim dijelovima uzgajališta. Uzgajalište se nalazi na području umjereno kontinentalne klime koja prema indeksu efektivnosti oborina pripada subhumidnoj klimi. Izrazita zima i nagli porast temperature u prvom dijelu godine tipične su značajke ovakve klime.

Šume svojim životnim procesima obavljaju značajnu klimatsko – zaštitnu funkciju. One ublažavaju klimatske ekstreme, dok u većim prostorima osiguravaju izmjenu zraka te sprječavaju pojavu hladnih zračnih strujanja. Šuma ljeti povećava vlažnost zraka, ali i njegovu turbulenciju u više slojeva atmosfere. Premda su količine oborina relativno jednolično raspoređene na cijelu godinu, treba naglasiti da najsušni dio pripada hladnom (zimskom) dijelu godine.

Pri analiziranju klimatskih prilika može se zaključiti da, u skladu s Koppen – ovom klasifikacijom, istraživano područje pripada područjima s umjereno toplom kišnom klimom koja se bilježi oznakom „Cfwax“. Ljeta su dosta topla, izrazito suhog razdoblja nema, a padaline se prema istoku smanjuju. Zima je oštra i zna biti veoma duga. Klimatske prilike ovog područja rezultat su niza klimatskih čimbenika, a u daljnjem dijelu prikazat će ih se podacima s meteoroloških postaja Gradište i Vinkovci.

Kretanje temperature zraka karakteristično je za ovaj tip klime. Najhladniji je mjesec siječanj, a najtopliji srpanj. Srednje kolebanje temperature zraka iznosi 21,3 °C na meteorološkoj postaji Gradište, dok na meteorološkoj postaji Vinkovci iznosi 21,6 °C. Srednja godišnja temperatura zraka je oko 12 °C. Apsolutni minimumi spuštaju se do – 22, 5 °C, a apsolutne maksimalne temperature zraka dosežu visokih 40,2 °C, tako da su vrijednosti apsolutnog godišnjeg kolebanja temperature zraka vrlo velike i iznose čak 62,7 °C. Ovako visoke temperature zraka uzrokuju i visoku evapotranspiraciju koja pogoršava vodni režim ovog područja. Toplinske prilike proljetnog i jesenskog razdoblja su podjednake, odnosno proljetno razdoblje je nešto toplije, što se može objasniti naglim porastom temperature zraka u ožujku i travnju i značajnijem padu temperature zraka u listopadu i studenom. Česte su pojave ranih i kasnih mrazeva, a u nizinama i oko potoka i bara izražena je češće pojava i duže zadržavanje magle (ANONYMOUS, 2018).

Oborine su jedan od najznačajnijih čimbenika u ekosustavu. Iako se radi o nizinskim, odnosno poplavnim šumama, o oborinama uvelike ovisi opskrba vodom kako flore tako i faune. Stoga je količina i raspored oborina tijekom godine od iznimne važnosti te su nam ti podaci kasnije vrlo značajni za ocjenu i analizu stanišnih uvjeta. Količina i raspored oborina u

promatranom području prikazani su na osnovu podataka dviju meteoroloških postaja Vinkovci i Gradište kraj Županje (ANONYMOUS, 2018).

**Mjesečna i godišnja količina oborina, izražena u mm (meteorološka postaja Gradište):**

| I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Ukupno |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 50,0 | 38,1 | 45,8 | 47,0 | 68,5 | 80,1 | 67,3 | 62,3 | 72,1 | 60,4 | 67,8 | 48,4 | 707,8  |

**Mjesečna i godišnja količina oborina, izražena u mm (meteorološka postaja Vinkovci):**

| I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Ukupno |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 50,2 | 36,3 | 42,8 | 60,1 | 61,4 | 90,3 | 73,8 | 77,1 | 71,9 | 57,2 | 67,5 | 46,0 | 734,6  |

**Ukupna količina oborina u vegetacijskom razdoblju, izražena u mm:**

| Meteorološka postaja          | Gradište | Vinkovci |
|-------------------------------|----------|----------|
| Ukupno oborina (IV do IX mj.) | 397,3    | 434,6    |

**Ukupna količina oborina po godišnjim dobima, izražena u mm:**

| Meteorološka postaja | Gradište | Vinkovci |
|----------------------|----------|----------|
| Proljeće             | 161,3    | 164,3    |
| Ljeto                | 209,7    | 241,2    |
| Jesen                | 200,3    | 196,6    |
| Zima                 | 136,5    | 132,5    |

**Langov kišni faktor:**

| Meteorološka postaja | Gradište            | Vinkovci             |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| Iznos                | 58,94               | 62,61                |
| Opis                 | Klima je semiaridna | Klima je semihumidna |

Podaci o padalinama ukazuju nam na to da se radi o kontinentalnom oborinskom režimu koji se ogleda predočenom količinom padalina i njihovom rasporedu tijekom godine. S obzirom na količinu padalina zasigurno se može zaključiti da su one nedovoljne za optimalno funkcioniranje ovdje prisutnih šumskih zajednica. Isto je ovisno i o dodatnoj vlazi u obliku poplavnih i podzemnih voda. Oborine su relativno dobro raspoređene tijekom godine. Oko polovice sveukupne količine padalina padne za vrijeme vegetacijskog razdoblja. Najmanje oborina padne u veljači, a najviše u lipnju i to u obliku pljuskova.

Relativna vlaga zraka najveća je u najhladnijem dijelu godine, obično u prosincu i siječnju, iako se značajnije povećava u listopadu i studenom, što se može povezati s intenzivnijim jugozapadnim zračnim strujanjima u to doba godine. Podaci o potencijalnoj evaporaciji po Thornthwaitu zorni su pokazatelji mogućeg gubitka vode iz tla ili vegetacije. Potencijalna evapotranspiracija izravno je vezana uz značajke okoliša, poglavito uz sunčevo zračenje, brzinu vjetera i temperature (ANONYMOUS, 2018).

**Potencijalna evapotranspiracija (PET) po Thornthwaitu (meteorološka postaja Gradište):**

| I   | II  | III  | IV   | V     | VI    | VII   | VIII  | IX   | X    | XI   | XII | Ukupno |
|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|--------|
| 2,0 | 7,9 | 26,4 | 57,8 | 100,9 | 128,4 | 142,1 | 127,4 | 75,2 | 50,1 | 21,5 | 2,0 | 741,7  |

**Potencijalna evapotranspiracija (PET) po Thornthwaitu (meteorološka postaja Vinkovci):**

| I   | II  | III  | IV   | V     | VI    | VII   | VIII  | IX   | X    | XI   | XII | Ukupno |
|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|--------|
| 1,0 | 6,5 | 25,2 | 57,4 | 100,1 | 126,6 | 140,9 | 127,1 | 75,3 | 49,7 | 20,8 | 1,4 | 732,0  |

### 5.1.2 Edafski čimbenici

Prema litostratografskoj kompilacijskoj karti za područje istočne Slavonije, koja je izrađena na Institutu za geološka istraživanja u Zagrebu, geološku podlogu na kojoj počivaju tla ovog područja čini močvarni prapor nastao kao eolski sediment aridne klime u pleistocenu (kvartar) taložen u močvarnim predjelima, odnosno u području sa stagnirajućim vodama u jezerskim uvjetima. Vodopropusnost u tim naslagama nije velika pa one obiluju nadzemnim tokovima. Tipovi tla svih šumskih predjela ovog uzgajališta pripadaju razdjelu hidromorfni tla koje karakterizira povremeno ili stalno suficitno vlaženje dijela ili cijelog profila stagnirajućom oborinskom poplavnom, a također i podzemnom vodom. Ova tla pripadaju tipu ravničarskog pseudogleja kod kojeg je karakterističan proces mramoriranja koji nastaje u zoni zadržavanja stagnirajuće vode s naizmjeničnim smjenjivanjem mokre i suhe faze. Također je prisutan proces premještanja gline iz sloja A u sloj B. Edafski čimbenici su povoljni za uzgoj divljači (ANONYMOUS, 2018).

### 5.1.3 Biljne zajednice

U uzgajalištu „Kunjevci“ koje je pokriveno s 96% šumske vegetacije, zastupljene su ove šumske zajednice:

**Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba** (*Carpino betuli – Quercetum roboris*).

Ova zajednica zauzima najocjeditije terene – grede i tvori najljepše i najvrjednije sastojine nizinskih terena. Zbog sjene koju čini grab kao skiofilna vrsta, u ovoj zajednici nema grmlja niti visokog prizemnog raslinja što je čini nepogodnom za skrivanje ili dnevno obitavanje divljači. Od grmlja tu nalazimo najredovitije niski i rijetki glog, klen, svib i grab, a lokalno i dosta bodljikave veprine (*ruscus aculeatus*). Prizemno raslinje čine u ljetnom aspektu najčešće lazarkinja (*asperula odorata*), šumski šaš (*carex silvatica*), šumska ljubica (*viola silvestris*) i druge. Bez obzira što u ovoj biljnoj zajednici nema dovoljno raznovrsne hrane i nije pogodna za skrivanje divljači, ona u njoj ipak obitava, naročito za vrijeme najezde komaraca jer je tu njihova brojnost najmanja.

**Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem** (*Genisto elatae – Quercetum roboris aceretosum tatarici*)

Ova zajednica zauzima nešto niže terene u kojima se nekadašnja poplavna voda samo kraće vrijeme zadržavala. Uz hrast lužnjak koji ovdje dominira, pa često tvori i čiste hrastike, pridolaze jasen, brijest, klen, divlje voće, osobito kruška i jabuka, žestilj i poneki grab. Grmlje ove zajednice je osobito obilno zastupljeno, a najčešće su glogovi, žestilj, kurika, svib, crni trn, kalina. Prizemno raslinje slabo je razvijeno, a češće nalazimo kostriku, dobičicu, šumski šaš, kupinu i druge. Ova šumska zajednica pruža divljači najbolju zaštitu zbog često neprohodnih dijelova obraslih gustim grmljem. Uz zaštitu, divljač ovdje ima i potreban mir, a u vrijeme nestašice prizemnog raslinja, tj. u zimskim mjesecima jelenska i srneća divljač može se prehraniti jedenjem izbojaka različitih grmolikih vrsta.

**Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašom (*Genisto elatae – Quercetum roboris caricetosum remotae*)**

Dolazi na još nižim, odnosno niskim terenima na kojima se poplavna voda duže vremena zadržavala. Uz hrast lužnjak koji ovdje brojčano ili barem drvnom masom dominira, nalazimo dosta poljskog jasena, relativno dosta brijesta, bijele topole, vrbe, ponešto žestilja i divljeg voća. Sloj grmlja slabije je razvijen pa ponekad i izostaje, a čine ga glogovi, crvena hudika, mladik brijesta i jasena. Prizemno raslinje čine razne vrste hidrofilnih šaševa, a najčešće rastavljeni šaš, plava kupina, vučja noga, velika žutilovka, žuta perunika i mnoge druge. I ova biljna zajednica izuzetno je pogodna za obitavanje različitih vrsta divljači, posebno jelenske i divljih svinja jer imaju dovoljno hrane, a moguća je i zaštita. Biljne zajednice povoljno utječu na uzgoj divljači po svome sastavu gledajući ishranu divljači (hrast, grab, jasen), a nešto nepovoljnije zbog zaklona jer je sloj grmlja u većem dijelu uzgajališta slabije razvijen (ANONYMOUS, 2018).

**Pregled dobnih razreda odrasle šumske površine**

| Dobni razredi | I    | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | Sječa | Ukupno |
|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------|
| ha            | 0+67 | 188 | 8   | 107 | 205 | 364 | 213 | 25    | 1177   |
| %             | 6    | 16  | 1   | 9   | 17  | 31  | 18  | 2     | 100    |

#### **5.1.4 Infrastruktura**

Uzgajalište se prostire od grada Vinkovaca do mjesta Rokovci između dvije ceste. Istočnim rubom uzgajališta proteže se autocesta Vinkovci – Županja i vikend naselje „Zalužje“, a zapadnim rubom cesta Vinkovci – Rokovci. Postoji izgrađena lovačka kuća sa stambenim i gospodarskim zgradama. Kroz uzgajalište prolazi šumska cesta, što čini otvorenost šume 8,00 km/1000 ha. Uzgajalište je ograđeno žičanim pletivom u dužini od sedamnaestak kilometara (ANONYMOUS, 2018).

#### **5.1.5 Antropogeni utjecaj**

Divljač u uzgajalištu najviše uznemirava čovjek. U ovom slučaju treba također razlikovati je li uznemiravanje divljači ograničeno na stalne izvore, zbog čega se divljač od njih potpuno dislocira ili se radi o povremenom uznemiravanju izazvanom skupljačima šumskih plodova, drva za ogrjev ili pak nezakonitim lovom. Na sve vrste uznemiravanja divljač je najosjetljivija u vrijeme rane jutarnje ili večernje paše te u dnevnim zaklonima. Intenzivnost korištenja glavnih šumskih proizvoda (sječa i izrada, uzgojni radovi), s obzirom da se radi o jednodobnim šumama, omogućuje da se planski i dogovorno lovno gospodarenje ne dovodi u podređeni položaj. Sječa i izrada drvnih sortimenata provodi se tako da se divljač što manje uznemirava, ali je to vrlo teško izbjeći. U tom smislu, kad govorimo o čovjeku kao čimbeniku uznemiravanja divljači, veliko značenje ima blizina naselja lovištu. Nije dobro za divljač kad se poljoprivredne površine u obliku poluenklava uvlače u šumu u blizini nastambi jer je to samo po sebi vezano za nekontrolirano kretanje ljudi u lovištu (ANONYMOUS, 2018).

## 5.2 MATERIJALI

Tijekom zimske prihrane divljači, u sezonama 2016./2017. i 2017./2018. u ograđenom lovištu uzgajalištu divljači „Kunjevci“, koje je u sastavu šumarije Vinkovci, u UŠP Vinkovci, izvršeno je terapijsko suzbijanje fascioloidoze slobodno živuće populacije jelena lopatara (*Dama dama*, L.) procijenjene brojnosti oko 180 grla. Redovitim odstrelom i egzenteracijom, (u sezonama 2016./2017., 2017./2018. i 2018./2019.) djelatnici Hrvatskih šuma d.o.o. prikupili su 40, 25 i 16 cjelovitih jetara 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 Patoanatomska i parazitološka pretraga jetre

Odstrelu i prikupljanju materijala prethodilo je prvo terapijsko suzbijanje fascioloidoze, nakon par godina stanke, peroralnom primjenom antihelmintika s aktivnom tvari triklabendazol, a provedeno je krajem travnja i početkom svibnja 2016. godine (sezona 2016./2017.). 2017. godine provedeno je u ožujku (sezona 2016./2017.), a 2018. u prvoj polovini veljače (sezona 2017./2018.).

Na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u sekcijskoj dvorani prikupljene jetre su nakon odmrzavanja podvrgnute patoanatomskoj i parazitološkoj pretrazi. Parazitološku pretragu jetara vršila sam pod vodstvom mentora te sam rezultate unosila u namjenski obrazac za svaku pojedinu pretraženu jetru. Prije razudbe, pregledana je parijetalna i viscelarna površina jetre te joj je izmjerena masa. Sama razudba napravljena je na način da se od desnog lateralnog do lijevog lateralnog ruba reza parenhim jetre paralelno u razmaku od otprilike 1 centimetar. Nađene promjene unutar parenhima nakon svakog pojedinog reza bilježe se u pripadajuće

obrasce. Utvrđuje se izgled parenhima, brojnost metilja i njihovih razvojnih stadija kao i prisutnost, brojnost, morfološke karakteristike, starost i stupanj razgradnje cista.

Parazitološka pretraga jetre podrazumijeva nalaz metilja unutar cisti, opis njihovih morfoloških karakteristika: oblika i veličine, procjena izgleda kutikule, brojnost, razvojne stadije i stupanj razgradnje.

### **5.3.2 Vrednovanje patoanatomskog nalaza**

Pregledom površine jetre utvrđujemo zadebljanje Glisonove kapsule i vezivnotkivne priraslice koje daju jetri određenu bjeličastu boju. One mogu povezivati jetrene režnjeve čiji izgled i oblik u blažim invazijama ostaje nepromijenjen, za razliku od jačih invazija kod kojih vezivnotkivne priraslice stvaraju mrežu vlakana te se protežu na omentum i peritoneum. Jetra je čvrsto elastične konzistencije i napeta je na dodir.

Migracija je oštećenje parenhima nastalo kao posljedica djelovanja mladog metilja. To su šupljine koje se protežu kroz nekoliko rezova parenhima, a u njihovoj unutrašnjosti nalazimo stanični detritus. Prilikom nalaza migracije, moguće je naći i mladog metilja.

Mlada cista je tvorba okruglog ili ovalnog oblika koja podsjeća na orah i okružena je vezivnotkivnom opnom debljine do 1 milimetra koja je neodvojiva od parenhima jetre. Boja je svijetlo crvena, a unutarnja stjenka je glatka i sjajna te se na njoj može uočiti proliferacija vezivnog tkiva u blažem stupnju. Unutar ciste nalazimo od 1 do 3 mlada metilja, stanični detritus i raspadne produkte metabolizma metilja koji po svojoj konzistenciji podsjećaju na ugrušanu krv.

Za razliku od mladih cista, zrele ciste su pravilnijeg okruglog oblika i znatno većeg promjera, koji može doseći čak i desetak centimetara. Stjenka je zadebljana, debljine do 5 milimetara, a proliferacija vezivnog tkiva je znatna. Unutrašnjost stjenke je hrapava, sive ili smeđe boje, a nerijetko s prisutnošću kalcifikacije. Sadržaj zrele ciste u potpunosti odgovara sadržaju mlade ciste s razlikom u količini i konzistenciji. Naime, veća je količina tkivnog



detritusa i razgradnih produkata metabolizma metilja tamnosmeđe do sivo – crne boje. U zreloj cisti u pravilu nalazimo do 3 odrasla metilja.

Cista u raspadu je tvorba okružena vezivnotkivnom opnom debljine do 5 milimetara i manja je u odnosu na zrele ciste. Unutarnja stjenka ciste je sive boje, hrapava i suha. Sadržaj takve ciste je sasušen i granuliran, a metilji koje nalazimo u njoj su u različitim stupnjevima raspada.

### **5.3.3 Vrednovanje parazitološkog nalaza**

Mladi metilj *F. magna* je ovalnog oblika, spljošten dorzo – ventralno, dužine od 2 do 4 centimetra. Vrlo je tanak, glatke i sjajne kutikule, svijetlocrvene boje te je gotovo proziran.

Zreli metilj *F. magna* ovalnog je oblika, dorzo – ventralno spljošten, glatke i sjajne kutikule. Od mladog se metilja razlikuje po veličini, boji i prozirnosti. Dužina mu može iznositi od 4 do 10 centimetara. Boje je tamnocrvene do smeđe. Neproziran je iako mu se s ventralne strane uočavaju strukture spolnog sustava koje ga gotovo u potpunosti ispunjavaju te usna i trbušna siska. S dorzalne strane te strukture nisu uočljive.

Metilj u raspadu prepoznatljiv je po tome što je kraći od zrelog metilja, zadebljan je i neproziran, kutikula je glatka i sjajna. Boja varira s obzirom na stupanj raspada, od tamnosmeđe do smeđe – žute. Prema stupnju i napretku raspadnih procesa, mijenja se boja i glatkoća kutikule, a pri kraju tih procesa, struktura metilja je granulirana, grublja i hrapavija.

## 6. REZULTATI

### 6.1 REZULTATI PATOANATOMSKE I PARAZITOLOŠKE PRETRAGE JETARA JELENA LOPATARA (Dama dama, L.) U UZGAJALIŠTU DIVLJAČI XVI/8 „KUNJEVCI“ TIJEKOM TRI UZASTOPNE SEZONE (2016./2017., 2017./2018., 2018./2019.)

Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara prikazani su u obliku tablica i grafikona za svaku pojedinu sezonu tijekom tri uzastopne sezone (2016./2017., 2017./2018. i 2018./2019.) za uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“. U tablicama su predloženi podaci o ukupnom broju pregledanih jetara, broju i postotku pozitivnih (invazija, superinvazija i reinvazija), negativnih i izliječenih grla kao i podaci o ukupnom i prosječnom broju pojedinih razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti. Podaci su raspoređeni prema dvama kriterijima, tj. dobnoj i spolnoj strukturi.

Grafikoni predložuju postotne udjele pozitivnih, negativnih i izliječenih grla za svaku pojedinu sezonu i razlike između tri uzastopne sezone tijekom kojih je provedeno tretiranje fascioloidoze, dakle predloženo je kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti, kod muških grla, kod ženskih grla, kod različitih dobnih kategorija jelena lopatara i kod ukupnog broja pregledanih grla te su prikazane i postotne vrijednosti grla u invaziji, superinvaziji, reinvaziji, negativnih i izliječenih grla.

**6.1.1 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara (*Dama dama*, L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2016./2017.**

U lovnoj sezoni 2016./2017. prikupljeno je 40 jetara odstrijeljenih grla jelena lopatara.

Tablica 1. Ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

|               | Broj grla | Pozitivna grla |              | Negativna grla |              | Izliječena grla |              |
|---------------|-----------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|
|               |           | br             | %            | br             | %            | br              | %            |
| <b>jelen</b>  | <b>16</b> | <b>4</b>       | <b>25,00</b> | <b>0</b>       | <b>0</b>     | <b>12</b>       | <b>75,00</b> |
| <b>košuta</b> | <b>24</b> | <b>3</b>       | <b>12,50</b> | <b>9</b>       | <b>37,50</b> | <b>12</b>       | <b>50,00</b> |
| <b>ukupno</b> | <b>40</b> | <b>7</b>       | <b>17,50</b> | <b>9</b>       | <b>22,50</b> | <b>24</b>       | <b>60,00</b> |

Tablica 2. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

|               | Broj grla | Invazija |             | Superinvazija |             | Negativno |              | Izliječena grla |              | Reinvazija |              |
|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|------------|--------------|
|               |           | br       | %           | br            | %           | br        | %            | br              | %            | br         | %            |
| <b>jelen</b>  | <b>16</b> | <b>1</b> | <b>6,25</b> | <b>1</b>      | <b>6,25</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>     | <b>12</b>       | <b>75,00</b> | <b>2</b>   | <b>12,50</b> |
| <b>košuta</b> | <b>24</b> | <b>0</b> | <b>0</b>    | <b>2</b>      | <b>8,33</b> | <b>9</b>  | <b>37,50</b> | <b>12</b>       | <b>50,00</b> | <b>1</b>   | <b>4,17</b>  |
| <b>ukupno</b> | <b>40</b> | <b>1</b> | <b>2,50</b> | <b>3</b>      | <b>7,50</b> | <b>9</b>  | <b>22,50</b> | <b>24</b>       | <b>60,00</b> | <b>3</b>   | <b>7,50</b>  |

Tablica 3. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod 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. |
| jelen  | 4            | 4         | 1,00  | 4            | 1,00  | 14           | 3,50  | 1           | 0,25  | 7           | 1,75  |
| košuta | 3            | 5         | 1,67  | 7            | 2,33  | 12           | 4,00  | 6           | 2,00  | 6           | 2,00  |
| ukupno | 7            | 9         | 1,29  | 11           | 1,57  | 26           | 3,71  | 7           | 1,00  | 13          | 1,86  |

Tablica 4. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

|  | Broj grla | Pozitivna grla |       | Negativna grla |       | Izliječena grla |        |
|--|-----------|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|--------|
|  |           | br             | %     | br             | %     | br              | %      |
| mladi jeleni<br>(od 6 mj. do 3. godine)  | 22        | 2              | 9,09  | 7              | 31,82 | 13              | 59,09  |
| srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine) | 17        | 5              | 29,41 | 2              | 11,76 | 10              | 58,82  |
| zreli jeleni<br>(od 9 na više godina)    | 1         | 0              | 0     | 0              | 0     | 1               | 100,00 |
| ukupno                                   | 40        | 7              | 17,50 | 9              | 22,50 | 24              | 60,00  |

Tablica 5. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

|   | Broj pozitiv | Invazija |              | Superinvazija |               | Reinvazija |              |
|---|--------------|----------|--------------|---------------|---------------|------------|--------------|
|   |              | br       | %            | br            | %             | br         | %            |
| <b>mladi jeleni<br/>(od 6 mj. do<br/>3. godine)</b>     | <b>2</b>     | <b>0</b> | <b>0</b>     | <b>2</b>      | <b>100,00</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>     |
| <b>srednjedobni<br/>jeleni (od 4.<br/>do 8. godine)</b> | <b>5</b>     | <b>1</b> | <b>20,00</b> | <b>1</b>      | <b>20,00</b>  | <b>3</b>   | <b>60,00</b> |
| <b>zreli jeleni<br/>(od 9 na više<br/>godina)</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b>     |
| <b>ukupno</b>   | <b>7</b>     | <b>1</b> | <b>14,29</b> | <b>3</b>      | <b>42,86</b>  | <b>3</b>   | <b>42,86</b> |

Tablica 6. 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<br>(od 6 mj. do 3. godine)  | 5            | 8         | 1,60  | 10           | 2,00  | 24           | 4,80  | 7           | 1,40  | 12          | 2,40  |
| srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine) | 2            | 1         | 0,50  | 1            | 0,50  | 2            | 1,00  | 0           | 0     | 1           | 0,50  |
| zreli jeleni (od 9 na više godina)       | 0            | 0         | 0     | 0            | 0     | 0            | 0     | 0           | 0     | 0           | 0     |
| ukupno                                   | 7            | 9         | 1,29  | 11           | 1,57  | 26           | 3,71  | 7           | 1,00  | 13          | 1,86  |

**6.1.2 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara (*Dama dama*, L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2017./2018.**

U lovnoj sezoni 2017./2018. prikupljeno je 25 jetara odstrijeljenih grla jelena lopatara.

Tablica 7. Ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema spolu.

|        | Broj grla | Pozitivna grla |        | Negativna grla |       | Izliječena grla |       |
|--------|-----------|----------------|--------|----------------|-------|-----------------|-------|
|        |           | br             | %      | br             | %     | br              | %     |
| jelen  | 16        | 8              | 50,00  | 2              | 12,50 | 6               | 37,50 |
| košuta | 9         | 9              | 100,00 | 0              | 0     | 0               | 0     |
| ukupno | 25        | 17             | 68,00  | 2              | 8,00  | 6               | 24,00 |

Tablica 8. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

|        | Broj grla | Invazija |       | Superinvazija |       | Negativno |       | Izliječena grla |       | Reinvazija |       |
|--------|-----------|----------|-------|---------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|------------|-------|
|        |           | br       | %     | br            | %     | br        | %     | br              | %     | br         | %     |
| jelen  | 16        | 3        | 18,75 | 0             | 0     | 2         | 12,50 | 6               | 37,50 | 5          | 31,25 |
| košuta | 9         | 1        | 11,11 | 1             | 11,11 | 0         | 0     | 0               | 0     | 7          | 77,78 |
| ukupno | 25        | 4        | 16,00 | 1             | 4,00  | 2         | 8,00  | 6               | 24,00 | 12         | 48,00 |

Tablica 9. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod 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. |
| jelen  | 8            | 13        | 1,63  | 17           | 2,13  | 0            | 0     | 3           | 0,38  | 0           | 0     |
| košuta | 9            | 12        | 1,50  | 20           | 2,50  | 26           | 3,25  | 11          | 1,38  | 13          | 1,63  |
| ukupno | 17           | 25        | 1,56  | 37           | 2,31  | 26           | 1,63  | 14          | 0,88  | 13          | 0,81  |

Tablica 10. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

|  | Broj grla | Pozitivna grla |        | Negativna grla |       | Izliječena grla |       |
|--|-----------|----------------|--------|----------------|-------|-----------------|-------|
|  |           | br             | %      | br             | %     | br              | %     |
| mladi jeleni<br>(od 6 mj. do 3. godine)  | 11        | 7              | 63,64  | 2              | 18,18 | 2               | 18,18 |
| srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine) | 11        | 7              | 63,64  | 0              | 0     | 4               | 36,36 |
| zreli jeleni<br>(od 9 na više godina)    | 3         | 3              | 100,00 | 0              | 0     | 0               | 0     |
| ukupno                                   | 25        | 17             | 68,00  | 2              | 8,00  | 6               | 24,00 |



Tablica 11. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

|  | Broj pozitiv | Invazija |       | Superinvazija |       | Reinvazija |        |
|--|--------------|----------|-------|---------------|-------|------------|--------|
|  |              | br       | %     | br            | %     | br         | %      |
| mladi jeleni<br>(od 6 mj. do<br>3. godine)     | 7            | 3        | 42,86 | 1             | 14,29 | 3          | 42,86  |
| srednjedobni<br>jeleni (od 4.<br>do 8. godine) | 7            | 0        | 0     | 0             | 0     | 7          | 100,00 |
| zreli jeleni<br>(od 9 na više<br>godina)       | 3            | 1        | 33,33 | 0             | 0     | 2          | 66,67  |
| ukupno   | 17           | 4        | 23,53 | 1             | 5,88  | 12         | 70,59  |

Tablica 12. 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<br>(od 6 mj. do 3. godine)  | 7            | 10        | 1,43  | 21           | 3,00  | 22           | 3,14  | 7           | 1,00  | 11          | 1,57  |
| srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine) | 7            | 8         | 1,33  | 10           | 1,67  | 0            | 0     | 6           | 1,00  | 0           | 0     |
| zreli jeleni (od 9 na više godina)       | 3            | 7         | 2,33  | 6            | 2,00  | 4            | 1,33  | 1           | 0,33  | 2           | 0,67  |
| ukupno                                   | 17           | 25        | 1,56  | 37           | 2,31  | 26           | 1,63  | 14          | 0,88  | 13          | 0,81  |

**6.1.3 Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara jelena lopatara (*Dama dama*, L.) u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“ u lovnoj sezoni 2018./2019.**

U lovnoj sezoni 2018./2019. prikupljeno je 17 jetara odstrijeljenih grla jelena lopatara.

Tablica 13. Ukupan broj i postotni udio 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>0</b>       | <b>0</b> | <b>10</b>       | <b>66,67</b> |
| <b>košuta</b> | <b>1</b>  | <b>1</b>       | <b>100,00</b> | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>0</b>        | <b>0</b>     |
| <b>ukupno</b> | <b>16</b> | <b>6</b>       | <b>37,50</b>  | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>10</b>       | <b>62,50</b> |

Tablica 14. Ukupan broj pregledanih grla i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji, negativnih, izliječenih i grla u reinvaziji, prema spolu.

|               | Broj grla | Invazija |          | Superinvazija |             | Negativno |          | Izliječena grla |              | Reinvazija |               |
|---------------|-----------|----------|----------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------------|--------------|------------|---------------|
|               |           | br       | %        | br            | %           | br        | %        | br              | %            | br         | %             |
| <b>jelen</b>  | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b>      | <b>6,67</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>10</b>       | <b>66,67</b> | <b>4</b>   | <b>26,67</b>  |
| <b>košuta</b> | <b>1</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>        | <b>0</b>     | <b>1</b>   | <b>100,00</b> |
| <b>ukupno</b> | <b>16</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b>      | <b>6,25</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>10</b>       | <b>62,50</b> | <b>5</b>   | <b>31,25</b>  |

Tablica 15. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod 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>5</b>  | <b>1,00</b> | <b>15</b>    | <b>3,00</b> | <b>53</b>    | <b>10,60</b> | <b>5</b>    | <b>1,00</b> | <b>27</b>   | <b>5,40</b> |
| <b>košuta</b> | <b>1</b>     | <b>1</b>  | <b>1,00</b> | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| <b>ukupno</b> | <b>6</b>     | <b>6</b>  | <b>1,00</b> | <b>15</b>    | <b>2,50</b> | <b>53</b>    | <b>8,83</b>  | <b>5</b>    | <b>0,83</b> | <b>27</b>   | <b>4,50</b> |

Tablica 16. Ukupan broj pregledanih grla, ukupan broj i postotni udio pozitivnih, negativnih i izliječenih grla, prema dobnoj strukturi.

|   | Broj grla | Pozitivna grla |              | Negativna grla |          | Izliječena grla |               |
|---|-----------|----------------|--------------|----------------|----------|-----------------|---------------|
|   |           | br             | %            | br             | %        | br              | %             |
| <b>mladi jeleni (od 6 mj. do 3. godine)</b>     | <b>2</b>  | <b>0</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>2</b>        | <b>100,00</b> |
| <b>srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine)</b> | <b>12</b> | <b>6</b>       | <b>50,00</b> | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>6</b>        | <b>50,00</b>  |
| <b>zreli jeleni (od 9 na više godina)</b>       | <b>2</b>  | <b>0</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>2</b>        | <b>100,00</b> |
| <b>ukupno</b>                                   | <b>16</b> | <b>6</b>       | <b>37,50</b> | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>10</b>       | <b>62,50</b>  |

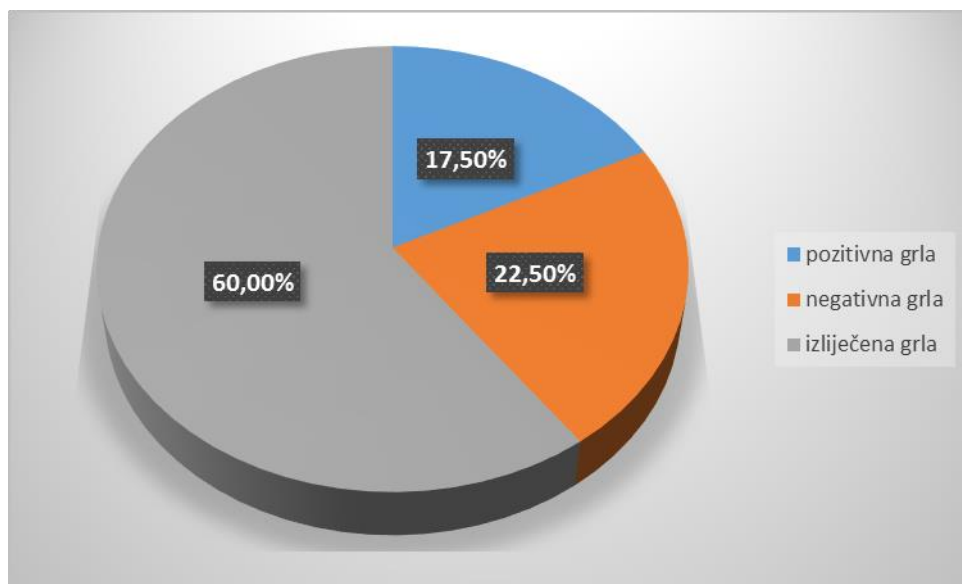
Tablica 17. Ukupan broj pozitivnih grla, broj i postotni udio invadiranih grla, grla u superinvaziji i grla u reinvaziji, prema dobnoj strukturi.

|   | Broj pozitiv | Invazija |          | Superinvazija |              | Reinvazija |              |
|---|--------------|----------|----------|---------------|--------------|------------|--------------|
|   |              | br       | %        | br            | %            | br         | %            |
| <b>mladi jeleni<br/>(od 6 mj. do<br/>3. godine)</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>     |
| <b>srednjedobni<br/>jeleni (od 4.<br/>do 8. godine)</b> | <b>6</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b>      | <b>16,67</b> | <b>5</b>   | <b>83,33</b> |
| <b>zreli jeleni<br/>(od 9 na više<br/>godina)</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>     |
| <b>ukupno</b>   | <b>6</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b>      | <b>16,67</b> | <b>5</b>   | <b>83,33</b> |

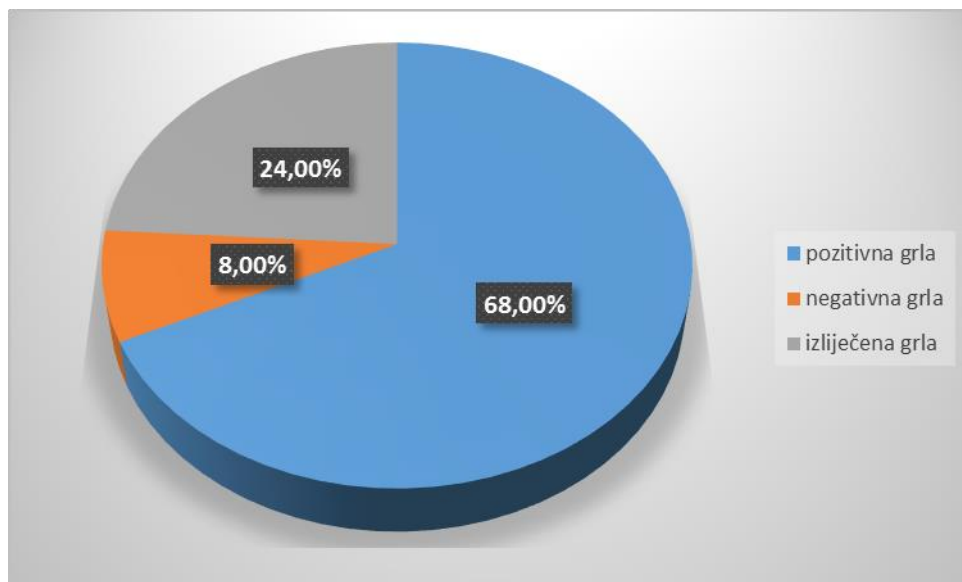
Tablica 18. Ukupan i prosječan broj razvojnih stadija *F. magna* i cisti kod pozitivnih grla, prema dobnoj strukturi.

|   | Broj pozitiv | Migracija |             | Mladi metilj |             | Zreli metilj |             | Mlada cista |             | Zrela cista |             |
|---|--------------|-----------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   |              | br        | Pros.       | br           | Pros.       | br           | Pros.       | br          | Pros.       | br          | Pros.       |
| <b>mladi jeleni (od 6 mj. do 3. godine)</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| <b>srednjedobni jeleni (od 4. do 8. godine)</b> | <b>6</b>     | <b>6</b>  | <b>1,00</b> | <b>15</b>    | <b>2,50</b> | <b>53</b>    | <b>8,83</b> | <b>5</b>    | <b>0,83</b> | <b>27</b>   | <b>4,50</b> |
| <b>zreli jeleni (od 9 na više godina)</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| <b>ukupno</b>                                   | <b>6</b>     | <b>6</b>  | <b>1,00</b> | <b>15</b>    | <b>2,50</b> | <b>53</b>    | <b>8,83</b> | <b>5</b>    | <b>0,83</b> | <b>27</b>   | <b>4,50</b> |

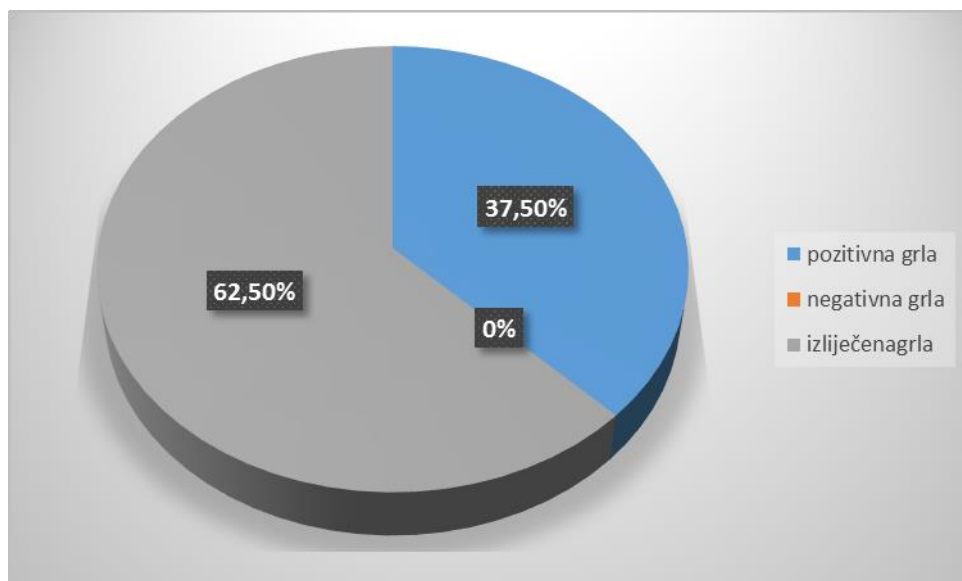
Grafikon 1. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2016./2017.



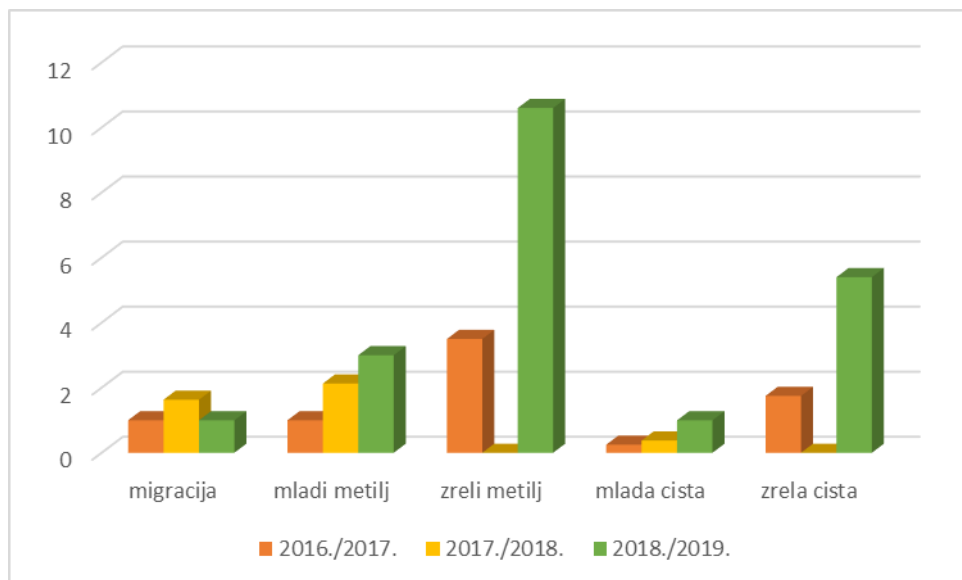
Grafikon 2. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2017./2018.



Grafikon 3. Postotni udio ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih grla u lovnoj sezoni 2018./2019.

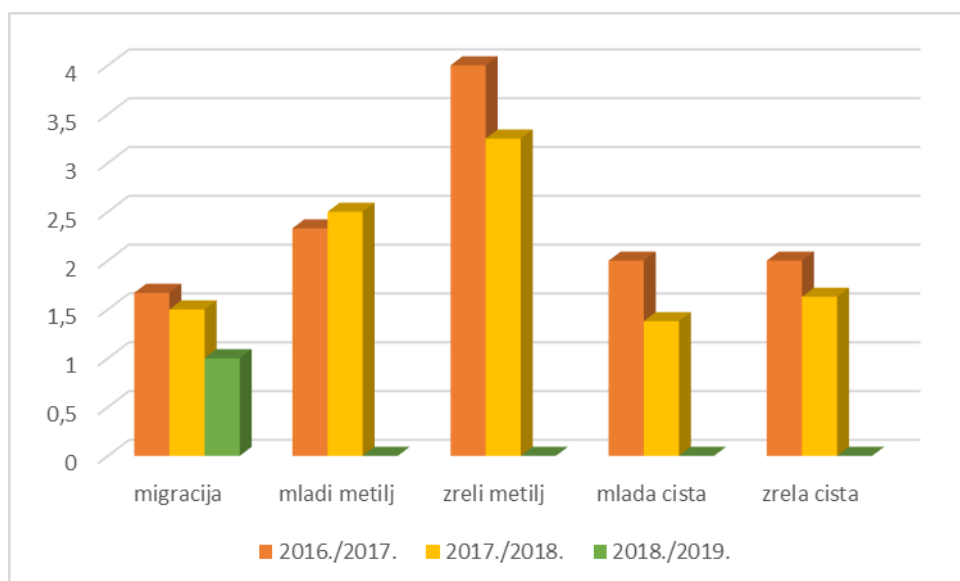


Grafikon 4. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih muških pozitivnih grla unutar 3 lovne sezone.

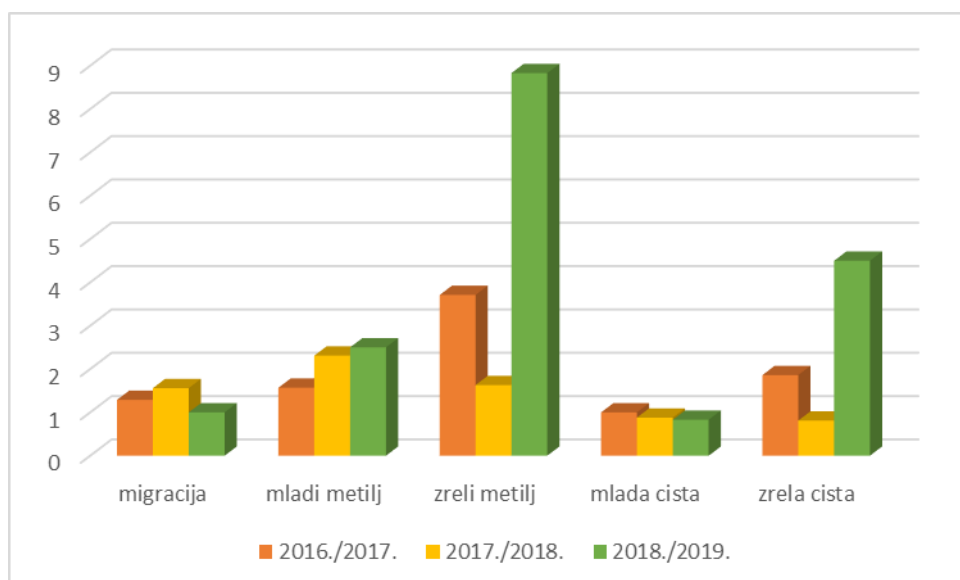




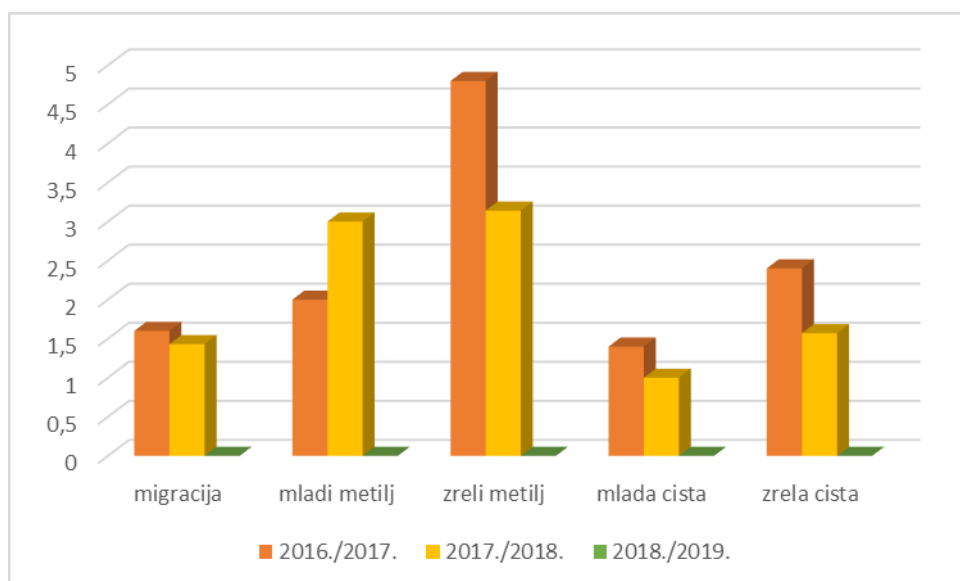
Grafikon 5. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih ženskih grla unutar 3 lovne sezone.



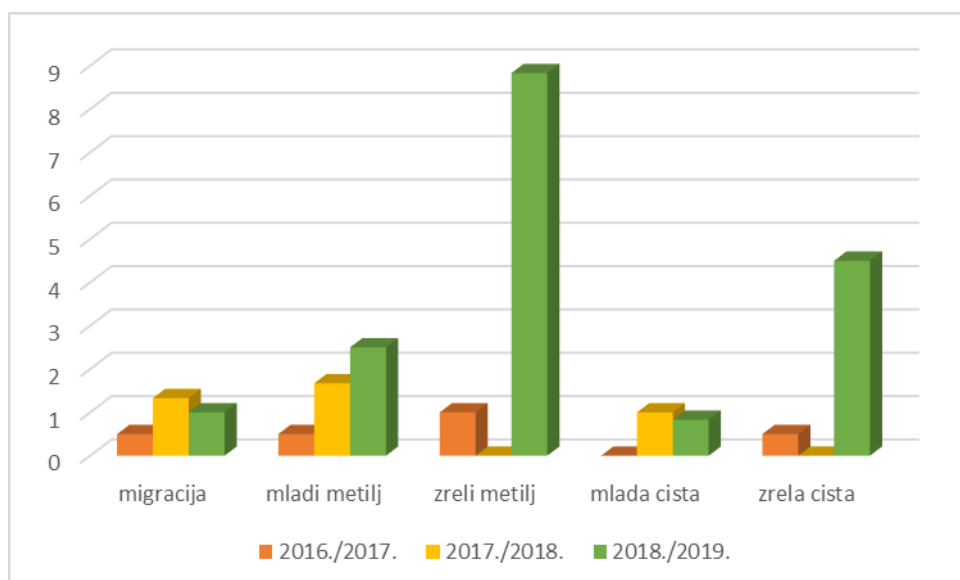
Grafikon 6. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod svih ukupno pregledanih pozitivnih grla unutar 3 lovne sezone.



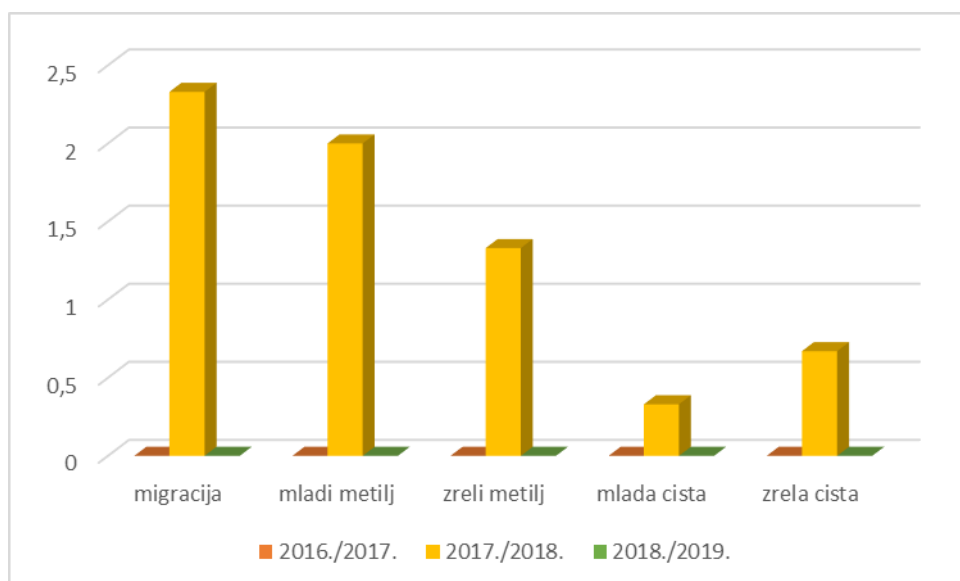
Grafikon 7. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine) unutar 3 lovne sezone.



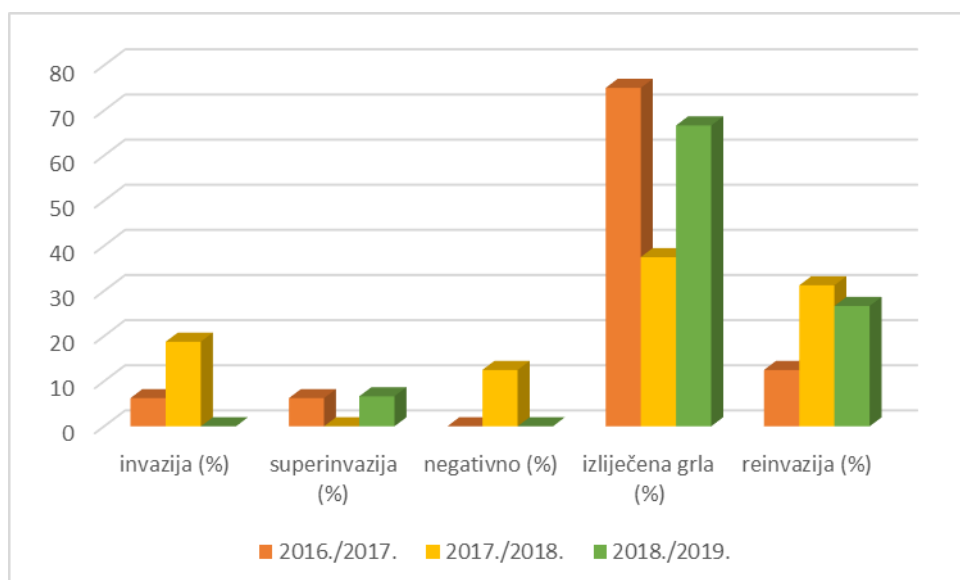
Grafikon 8. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine) unutar 3 lovne sezone.



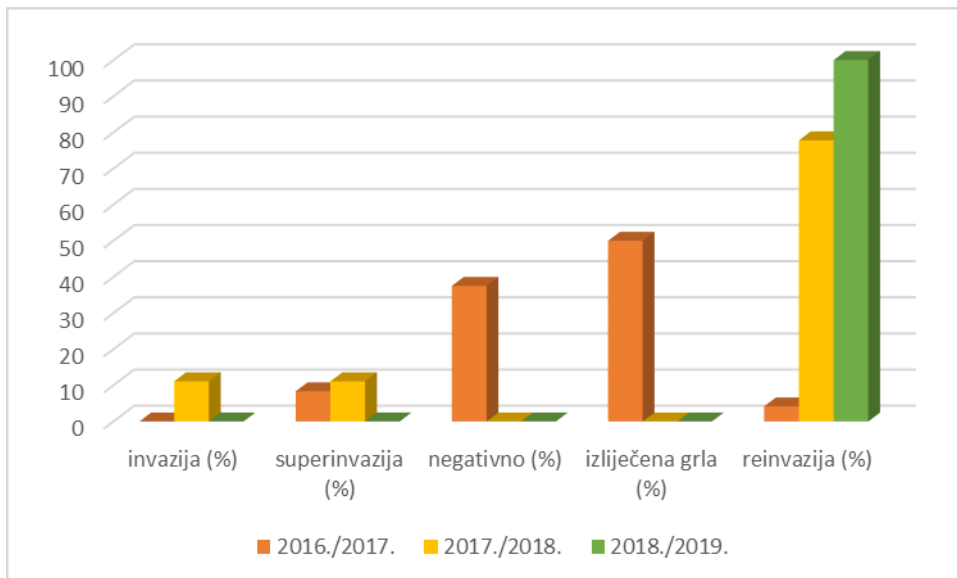
Grafikon 9. Kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih zrelih grla (od 9 na više godina) unutar 3 lovne sezone.



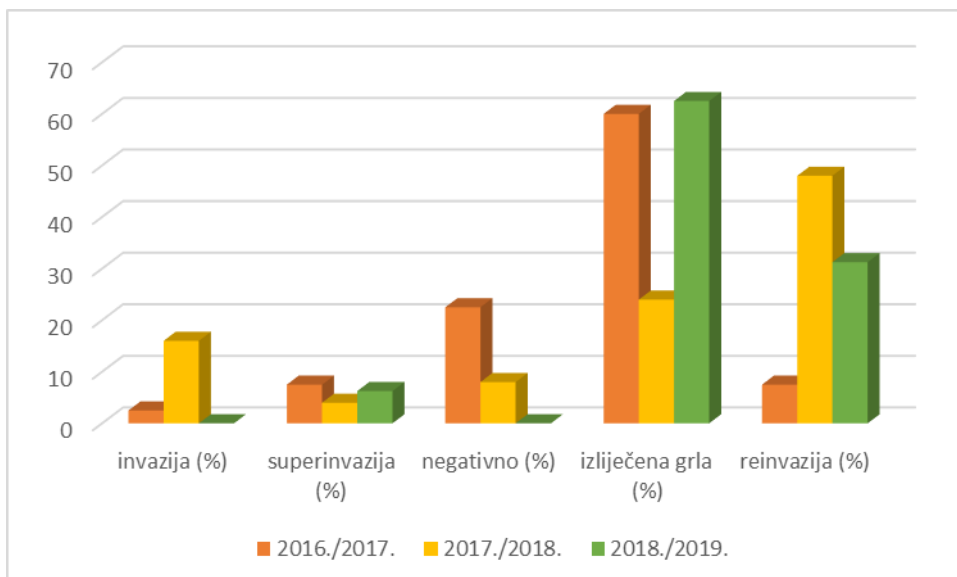
Grafikon 10. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih muških grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.



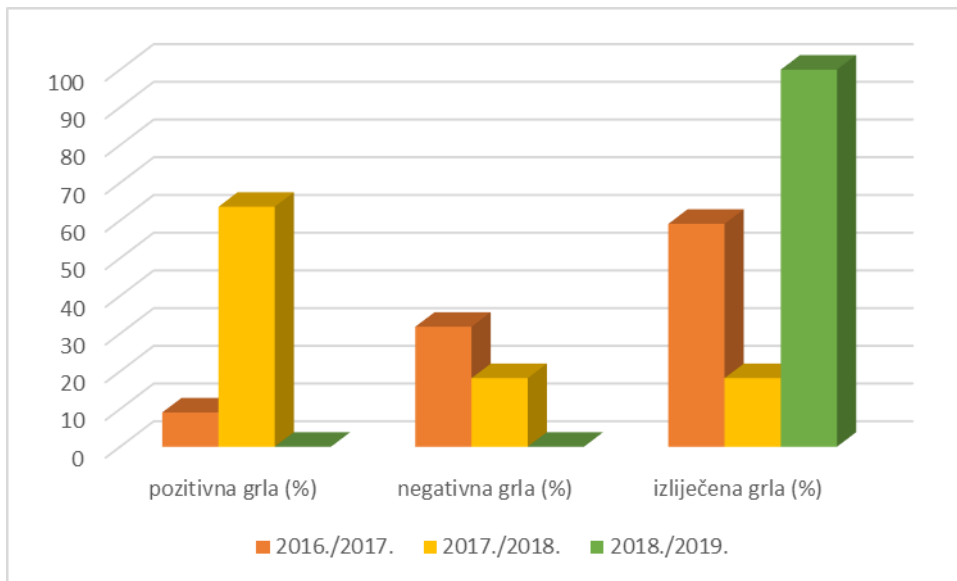
Grafikon 11. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih ženskih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.



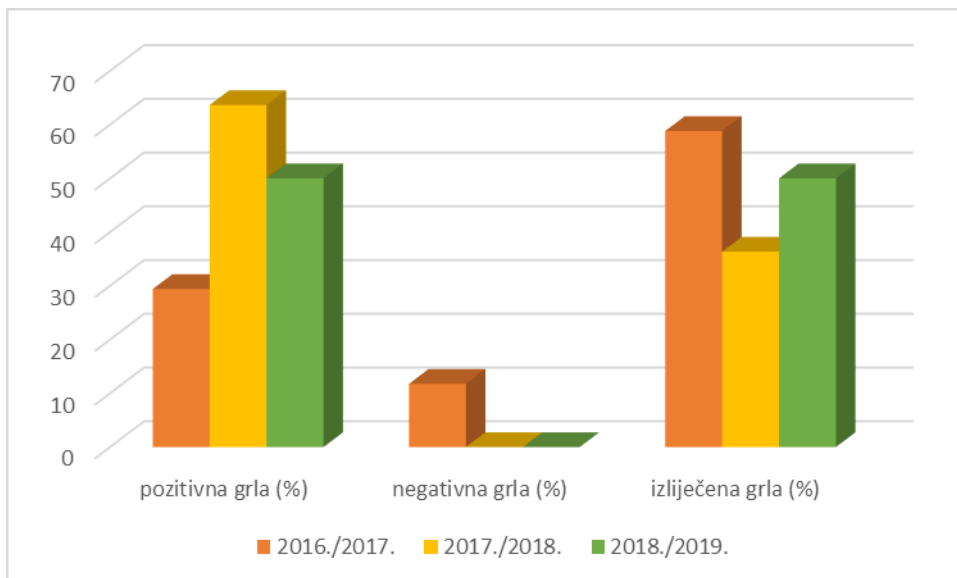
Grafikon 12. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih grla u invaziji, superinvaziji, negativnih, izliječenih te grla u reinvaziji tijekom 3 lovne sezone.



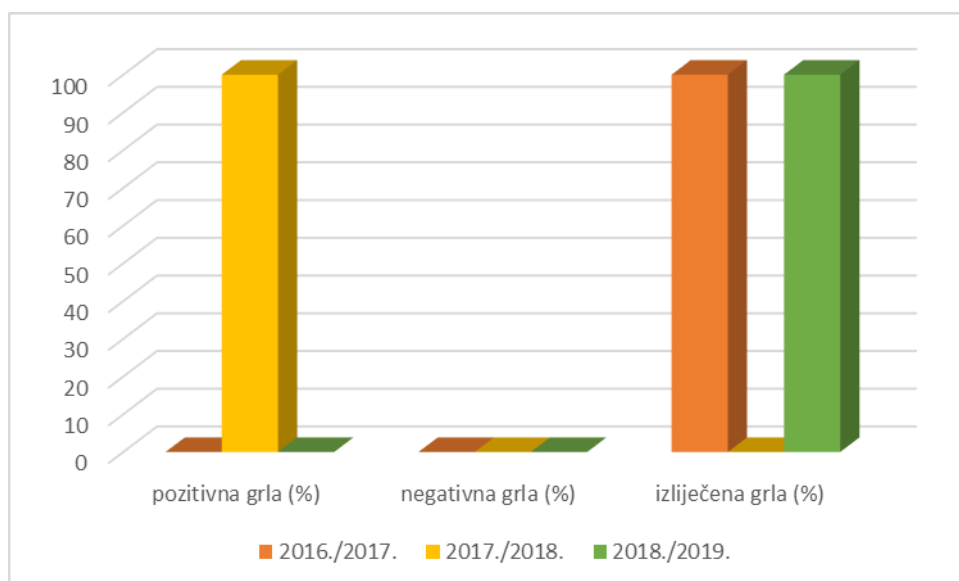
Grafikon 13. Kretanje postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih mladih grla (od 6 mj. do 3. godine) tijekom 3 lovne sezone.



Grafikon 14. Kretanje postotnih vrijednosti pozitivnih, negativnih i izliječenih srednjedobnih grla (od 4. do 8. godine) tijekom 3 lovne sezone.



Grafikon 15. Kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih pozitivnih, negativnih i izliječenih zrelih grla (od 9 na više godina) tijekom 3 lovne sezone.



## 7. RASPRAVA

Iz **grafikona 1, 2 i 3**, koji se odnose na postotni udio ukupno pregledanih grla kroz tri uzastopne sezone, primjećuje se znatno variranje udjela izliječenih grla. U prvoj sezoni taj je udio iznosio 60,00 %, da bi u drugoj sezoni pao na svega 24,00 %, a u trećoj sezoni je ponovo porastao i premašio vrijednosti prve sezone sa 62,50 %. Ovdje treba napomenuti da je liječenje započelo krajem travnja i početkom svibnja 2016. godine nakon nekoliko godina stanke. Iduće liječenje provedeno je početkom travnja 2017. godine, a 2018. u prvoj polovini veljače.

Iz **grafikona 5** koji se odnosi na kretanje prosječnog broja razvojnih stadija metilja *F. magna* i cisti kod ukupno pregledanih pozitivnih ženskih grla unutar 3 lovne sezone, vidljive su znatno više vrijednosti parazitarnog opterećenja kod košuta kroz prve dvije sezone, u odnosu na jelene (**grafikon 4**). Istovjetna usporedba u trećoj sezoni nije moguća zbog samo jednog uzorka jetre košute. Od ovog trenda odstupa samo podatak o prosječnom broju migracija u drugoj sezoni koji je manji u košuta (**grafikon 5**).

Trogodišnji trend u muških jelena također pokazuje kontinuiran porast parazitarnog opterećenja mladim metiljem i migracijama dok opterećenje zrelim metiljem i zrelim cistama u drugoj sezoni pada na vrijednost nula, da bi u trećoj sezoni znatno porastao (prosječna vrijednost za parametar zreli metilj iznosi 10,60, a za zrelu cistu 5,40) i nadišao vrijednosti prve sezone u kojoj je prosječna vrijednost za parametar zreli metilj iznosila 3,50, a za zrelu cistu 1,75 (**grafikon 4**). Dakle isti parametar za jelene u trećoj sezoni znatno je nadišao vrijednosti košuta u istoj sezoni, čemu je vjerojatan razlog način prikaza rezultata. Naime, u toj sezoni se u jelena nalazi grlo u superinvaziji što znatno opterećuje izračun srednjih vrijednosti parazitarnog opterećenja za pozitivna grla te samo jedno žensko grlo u reinvaziji.

Vrijednosti parazitarnog opterećenja prema dobnim kategorijama (objedinjeno za jelene i košute) prikazuju **grafikoni 7, 8 i 9** u kojima je uočljivo da je u drugoj sezoni zrelim metiljima najveće opterećenje u kategoriji mladih (**grafikon 7**), potom zrelih (**grafikon 9**) i naposljetku, najmanje je opterećena skupina srednjedobnih jelena (**grafikon 8**).

Nasuprot tome, opterećenje po dobnim kategorijama bitno se mijenja u trećoj sezoni te u kategoriji mladih i zrelih jelena nema pozitivnih jer su svi izliječeni. U skupini srednjedobnih jelena je 50 % izliječenih dok su preostala pozitivna grla te skupine više opterećena mladim metiljima i sva su grla u reinvaziji. Izuzetak od ovog trenda predstavlja samo jedno muško grlo u superinvaziji (**tablica 14**). Opetovano se ovo promatranje odnosi praktično na muška grla s obzirom da je u toj dobnoj skupini samo jedna košuta. U drugoj sezoni u pozitivnim nalazima mladih i zrelih grla veće je parazitarno opterećenje mladih grla (**grafikon 7**) u odnosu na zrela grla (**grafikon 9**).

Krajem ljetnog perioda u godinama s visokim ljetnim temperaturama, znatno je smanjena površina voda stajaćica, tj. raspoložive pitke vode što dovodi do stvaranja velikih koncentracija invadiranih grla na tim površinama s posljedično velikim brojem diseminiranih jajašaca i brojnim jelenima dostupnim metacerkarijama. Pod takvim okolnostima, zbog ograničene disperzije jelenskih grla odnosno koncentriranja na preostalim stajaćicama, javljaju se intenzivne reinvazije u populaciji. Slijedom toga invazija metacerkarijama je u osnovi sezonska pojava s dva ključna perioda. Prvi je tijekom proljeća kada se pojavljuje mlada trava na močvarnim staništima, a drugi je krajem ljeta i početkom jeseni (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971). Dakako da će početak i trajanje drugog invazijskog perioda ovisiti o geografskoj poziciji

lokaliteta kao i o klimatološkim specifičnostima sezone. Naime, u našim područjima u uvjetima sušnih ljeta kasno ljetni period ima daleko veći značaj u održavanju invazije i formiranih žarišta. Svi invadirani i reinvirani jeleni iz tog perioda, ukoliko nisu podvrgnuti terapiji u predstojećem zimsko/proljetnom periodu, u sljedećoj odstrelnoj sezoni, pokazuju visoko parazitaro opterećenje zrelih metiljima i zrelih cistama, odnosno status superinvazije kao što ilustriraju naši rezultati za muška grla u prvoj i trećoj sezoni (**grafikoni 10 i 12**). Ovakav nalaz sugerira da premda u treću sezonu pozitivni mladi i zreli jeleni „ulaze“ sa znatnim parazitarom opterećenjem (**tablica 12**) ove dobne skupine muških grla imaju vrlo veliki potencijal izlječenja (**tablice 17 i 18**).

Uspoređujući nadalje **grafikone 10 i 11** koji prikazuju kretanje postotnih vrijednosti ukupno pregledanih muških (**grafikon 10**) i ženskih grla (**grafikon 11**) kroz sve tri sezone, uočljivo je da su puno bolji rezultati izlječenja u jelena u odnosu na košute u sve tri sezone. U prvoj sezoni izliječeno ih je 75,00%, u drugoj 37,50%, a u trećoj 66,67%, što se može objasniti njihovom vjerojatnom dominacijom na hranilištima, za razliku od košuta kojih je u prvoj sezoni izliječeno svega 50,00%, u drugoj i trećoj sezoni niti jedna košuta, uz napomenu da su u trećoj sezoni košute izdvojene iz razmatranja zbog samo jednog uzorka te zbog toga usporedba nije objektivna. Od ukupno svih pozitivnih muških grla, velik dio grla je u reinvaziji (**tablice 2, 8 i 14**) što ide u prilog pretpostavci da su bili u kontaktu s lijekom. U zadnjoj sezoni, pribrojenu udio izliječenih i reinviranih jelena je visokih 93,33 % što znači da je ta populacija jelena bila u kontaktu s lijekom, odnosno, obuhvaćeni su liječenjem. U prvoj sezoni taj je udio bio 87,50 %, a u drugoj sezoni 68,75 %.

Ukoliko je grlo izliječeno zimsko/proljetnom terapijom, reinvazija, kako je već prije navedeno, nastaje krajem ljeta. Moguće je da pri tome ključnu ulogu imaju dinamika iznošenja ljekovite smjese kao i spol.

Naime ukoliko je terapijana smjesa izložena za konzumaciju u kasno proljetnom periodu travnja i početka svibnja, odnosno u periodu netom prije pa sve do iza pojavljivanja posrednika *L. truncatula*, tada se pojava miracidija (po osnovi započetog novog razvojnog ciklusa) od grla koja su u to vrijeme u invaziji i superinvaziji u znatnijoj brojnosti, podosta odgađa. To se događa ukoliko su ova grla u to vrijeme konzumirala dostatnu količinu lijeka te u daljnjem parazitarom ciklusu mogu sudjelovati samo ona jajašca koja ova grla diseminiraju neposredno pred terapiju te u vrijeme terapije embrionalno sposobnim jajašcima koja je metilj



izlučio, a još uvijek se nalaze u probavilu jelena. Uslijed djelovanja lijeka dnevna količina novo diseminiranih jajašaca bitno se smanjuje (kao i njihova embrionalna sposobnost uslijed ovicidnog djelovanja lijeka) te za 30 dana od terapije potpuno prestaje. Takova grla više ne mogu sudjelovati u opterećivanju staništa metacerkarijama u glavnom invazivnom periodu krajem ljeta. Utjecaj spola pri tome stavio bi naglasak na dominantna muška jelenska grla koja po hijerarhijskoj strukturi na hranilištima imaju mogućnost konzumacije veće količine terapirane hrane. Naši rezultati upućuju na zaključak da se takva situacija događa i unatoč kasno iznesenoj terapiji. Slijedom toga ženke bi pokazivale manji stupanj izlječenja te istovremeno veći stupanj pozitivnih stadija kao što je u slučaju naših rezultata (**tablice 7 i 13**). Prognostički gledano unatoč dominaciji mužjaka na hranilištima kao negativnoj pojavi, ovakva situacija je ipak prognostički povoljna za slijedeću sezonu jer je intenzitet ukupnog parazitarnog opterećenja staništa znatno manji, odnosno sa posljedično smanjenim udjelom superinvazija u muških grla (**tablica 2 i 8; grafikon 10**) te povećanjem reinvazija. Nasuprot tome, ukoliko je izostala terapija u zimskom periodu, tada nastaju superinvazije jer mladi metilji iz prethodne sezone postaju zreli, a ponovnim invadiranjem krajem ljeta pojavljuju se novi mladi metilji te se po odstrelu potvrdi ovakav parazitološki status. U slučaju konzumirane zimsko/proljetne terapije opetovanim masovnim invadiranjem krajem ljeta bit će parazitološki utvrđene reinvazije. To je slučaj u drugoj sezoni, u kojoj su sve ženke u pozitivnom stadiju, pretežito reinvazije uz ponešto invazije (mlađe jedinice – jedno grlo) odnosno superinvazije (starije košute koje nisu konzumirale lijek – jedno grlo). Nadalje u toj sezoni nema negativnih niti izliječenih košuta. U toj sezoni također je kasno izložena terapijska smjesa, odnosno tek u prvoj polovini travnja. Slijedom toga izostanak intenzivnog izlječenja u košuta u toj sezoni mogla je biti posljedica povećanog interesa i konzumacije terapirane smjese na hranilištima od strane mužjaka. Unatoč izostanka izliječenih bitno je napomenuti da je u toj sezoni 77,8 % košuta u reinvaziji tj. konzumiralo je terapiju u određenoj mjeri. Isto potvrđuju naši rezultati izlječenja muških grla za tu sezonu (**tablica 7 i 8**). Naime, u drugoj sezoni jelena su pojačano konzumirali lijek te se može pretpostaviti da ga za košute nije dovoljno preostalo. Slijedom istovjetnih podataka za ženska grla (**grafikon 11**) očito je da su ženska grla daleko sklonija reinvazijama. Odnosno krajem ljeta i početkom jeseni, u uvjetima prije opisanog relativnog koncentriranja metacerkarija te sezone, očito su košute bile rizična spolna skupina za reinvazije. Nadalje, iz **grafikona 11** vidljivo je da je postotak košuta u superinvaziji u drugoj sezoni iznosio 11,11%, čime samo ženska grla doprinose superinvaziji s ukupnih 4,00 % (**grafikon 12**), za razliku od prve sezone u kojoj se na košute odnosilo 8,33 % (**grafikon 11**), dok se na jelene odnosilo 6,25 % superinvazija (**grafikon 10**) od ukupno 7,50 % superinvazija (**grafikon 12**). Istovjetnu

usporedbu nije moguće izvršiti u trećoj sezoni zbog samo jednog uzorka kojeg čini košuta u reinvaziji.

Pogreške u provođenju terapije mogu nastati uslijed nedovoljnog broja hranidbenih mjesta na koje su jelenska grla naučena i na koje se izlaže terapistirana hrana. Naime ukoliko je broj tih mjesta nedostatan doći će do izražaja hijerarhijska struktura te će glavninu konzumirati jeleni odnosno dominantna grla, dok će košute i jednogodišnjaci biti zapostavljeni i poddozirani. Ovakva okolnost može biti dodatno potencirana ukoliko se terapistirana smjesa iznosi u kontinuitetu na hranidbena mjesta. To znači da se između izlaganja terapijske doze (prema ukupnoj biomasi jelenske divljači) ne radi pauza od 7 dana prije novog izlaganja. Obzirom su u prvoj i drugoj sezoni relativno kasno izložene terapistirane smjese, izlagane su u kontinuitetu kako bi obzirom na mladu vegetaciju konzumacija čim prije završila.

Podaci iz **tablice 5** ukazuju na to da su pozitivni srednjedobni jeleni prve sezone, u najvećem postotku u reinvaziji, sa 60,00%, dok 20,00% otpada na invaziju i preostalih 20,00% na superinvaziju.

Visoki postotak reinvazija i nalaza samo mladih metilja u srednjedobnih jelena u prvoj sezoni može se objasniti podatkom da je terapija provedena u travnju/svibnju 2016. godine koincidirala s pojavom raspoloživih posrednika. Dominantnim grlima koja su konzumirala lijek time je pored izlječenja znatno reducirana, odnosno prekinuta diseminacija jajašaca. Ovakva okolnost znatno umanjuje mogućnost invadiranja posrednika u proljetnom periodu, čime se produljuje pojava metacerkarija za tridesetak ili više dana odnosno vrhunac koncentracije metacerkarija pomiče na sam kraj ljeta. U prilog tome govori pojava samo migracija i mladih cista u tih dobnih kategorija jelena odnosno njihove reinvazije tek krajem ljetnog perioda nakon čega je uslijedio odstrel.

Detaljnijim promatranjem rezultata (potkrepljeno podacima iz **tablice 11**), uočava se da su svi srednjedobni jeleni druge sezone zapravo u reinvaziji, dok je u dobnj kategoriji mladih jelena podjednako zastupljena invazija i reinvazija. Dvije trećine zrelih jelena je u reinvaziji, a jedna trećina je u invaziji. Izostanak zrelih metilja u drugoj sezoni u muških grla (**tablica 11**) također se može objasniti velikim postotkom izlječenja u prethodnoj sezoni. To ukazuje da su srednjedobni i zreli jeleni koji sudjeluju u rici, bili potpuno pošteđeni superinvazije, što znači da nisu konzumirali metacerkarije tijekom proljetnog i ljetnog perioda. Izostanak invazija i

superinvazija srednjedobnih i zrelih jelena u drugoj sezoni mogao bi se objasniti time da je nakon liječenja, koje je prema svemu sudeći većim intenzitetom obuhvatilo uglavnom muška grla, krajem ljeta druge sezone, nastupila kasna reinvazija mladim metiljima pred odstrel.

U trećoj je sezoni provedena terapija s dobrom konzumacijom terapirane smjese i to u cijelosti tijekom veljače, dakle tijekom zimske prihrane. Posljedično tome, postignut je veliki postotak izlječenja; 100,00% košuta koju zanemarujemo zbog samo jednog uzorka i 66,67% jelena. Prema dobnoj razdiobi, sva su mlada i zrela muška grla izliječena. Pozitivna su samo srednjedobna grla, a u nalazu dominira reinvazija s 83,33% te jedna superinvazija (**tablica 17**). Karakter te reinvazije je nalaz znatnog parazitarnog opterećenja ponajprije zrelim metiljima, a potom i mladim metiljima (**grafikon 8**).

Treću sezonu karakterizira potpuni izostanak pozitivnih nalaza u mladim jelena, uz napomenu da se radi samo o dva uzorka te su najviše prosječne vrijednosti parazitarnog opterećenja zrelim metiljima u skupini srednjedobnih grla. Izostanak pozitivnih nalaza u mladim jelena u trećoj sezoni moguća je posljedica s jedne strane pravilno provedenog liječenja kojim je istovremeno postignuto izlječenje dvije trećine srednjedobnih jelenskih grla, a s druge strane znatnim smanjenjem parazitarnog opterećenja staništa metacerkarijama kroz tri sezone liječenja. U preostalim pozitivnim nalazima srednjedobnih jelena treće sezone dominiraju reinvazije muških grla (te istovjetni nalaz u jedine košute). Izuzetak od toga predstavlja jedno muško grlo koje je u stadiju superinvazije. Ukupno gledano u toj dobnoj skupini su sa 83,33 % zastupljene reinvazije (**tablica 17**), što sugerira da ova dobna skupina redovito posjećuje hranilišta te uzima terapiju slijedom čega je vrlo podložna primijenjenoj strategiji liječenja.

Ovdje nailazimo na neobičnu okolnost s obzirom da nalaz zrelih metilja upućuje na superinvaziju ili invaziju, a u reinvaziji to nije slučaj. Naime, u prikazu parazitarnog opterećenja za ovu dobnu skupinu nalazi se i jedan jelen u superinvaziji te su u izračunu prosječnog broja metilja po grlu, ti zreli metilji raspoređeni i na grla u reinvaziji koju oni realno nemaju. Ukoliko reinvadirana grla iz prethodne (druge) sezone uzmu dostatnu terapiju u trećoj sezoni (i postignu izlječenje) te se ponovo invadiraju krajem ljeta, po odstrelu se opet pojavljuju kao grla u reinvaziji, što je potvrđeno konkretno u ovom slučaju. Naime, u prilog tome idu i rezultati koji pokazuju da u trećoj sezoni imamo samo jednog jelena u superinvaziji i četiri jelena u reinvaziji od ukupno pet reinvazija jer je jedina košuta te sezone bila u reinvaziji (**tablica 14**). Nadalje,

ukoliko bi reinvirana grla iz druge sezone propustila uzeti terapiju, u trećoj sezoni pojavila bi se kao grla u invaziji ili u superinvaziji.

Okolnosti izostanka uzimanja terapije jelenskog grla posljedica je ne dolazaka na hranilište tijekom perioda zimske prihrane. Ovakvo ponašanje, tj. izbjegavanje posjećivanja hranilišta poznato je i u jelena običnog. Može se reći da povećan utrošak energije dominantnijih jelena u periodu rike rezultira povećanju energetske potrebe, za razliku od jelena koji imaju dovoljne energetske rezerve zbog kojih ne posežu za hranilištima. Dakle oni jeleni koji imaju dobre energetske zalihe bilo da nisu ili su manje sudjelovali u rici ili su nedostatak kvalitetno nadoknadili nakon rike, u uvjetima blage zime nemaju potrebu dolaska na hranilišta sve do kraja zime i početka proljeća kada su im sve zalihe potrošene. Iz toga slijedi da će upravo ti jeleni biti tretirani tek ukoliko se liječenju pristupi, ne tijekom zimske prihrane, nego kasnije u periodu ožujak/travanj. Pri tome ostaje rizik dostatne konzumacije terapirane smjese na hranilištima u okolnostima razvijene vegetacije kao prirodne prehrane. Pri procjeni tog rizika očigledno treba uzeti u obzir i druge okolnosti osim same vegetacije. Naime u uvjetima ograničenih uzgajališta/lovišta, napose u produljenom periodu prihrane (pogotovo cjelogodišnje), postoji razvijena navika jelena redovitog posjećivanja istih. Na isto ukazuju i naši rezultati iz prve sezone kada je uz najkasnije izlaganje lijeka postignuto ukupno izlječenje od 60,00% (**tablica 2**).

U takvim okolnostima možemo pretpostaviti da su dobne skupine koje sudjeluju u rici, zaštićene lijekom od rano proljetnog invadiranja i invaziji su ponovo izložene tek naknadno, međutim, zbog smanjene diseminacije jajašaca te zbog sporijeg razvoja prezimjelih jajašaca, (ERHARDOVÁ-KOTRLÁ, 1971) metacerkarije se pojavljuju tek od sredine rujna. U to vrijeme jeleni su zaokupljeni rikom i unose ih kasnije što rezultira dominantnim nalazom reinvazija kod tih grla tijekom odstrela nakon rike.

## 8. ZAKLJUČAK

1. Primijenjena metoda suzbijanja fascioloidoze lopatarske divljači u ograđenom lovištu daje zadovoljavajući uspjeh.
2. Izlaganje terapirane smjese „u kontinuitetu“ potiče hijerarhijsku dominaciju na hranilištima.
3. Ukupna uspješnost terapije gledano prema postotku izliječenih grla ne ovisi o periodu izlaganja terapirane smjese.
4. Izlaganje smjese u proljetnom periodu pruža zaštitu od reinvazije u proljetnom periodu dominantnim muškim grlima.
5. Kasno proljetnim izlaganjem terapirane smjese postiže se dodatno reduciranje parazitarog opterećenja staništa.
6. Kasno proljetnim izlaganjem terapirane smjese izbjegavaju se superinvazije srednjodobnih i zrelih jelena koji sudjeluju u rici.
7. Kasno proljetno izlaganje terapirane smjese pogoduje liječenju muških grla koja ne uzimaju zimsku prihranu.
8. Trend parazitarog opterećenja migracijama i mladim metiljima očit je u muških grla s posljedičnim dominantnim nalazom reinvazija.
9. Dobne skupine mladih i zrelih jelena pokazuju veliki potencijal za izlječenje.
10. Unatoč uspješnom liječenju, košute očituju znatno više parazitaro opterećenje nego jeleni.
11. Košute predstavljaju rizičnu spolnu skupinu sklonu reinvazijama.
12. Srednjodobni jeleni su dobna kategorija koja je izrazito pogodna za primijenjenu strategiju suzbijanja fascioloidoze.
13. Vremenom i dinamikom izlaganja terapirane smjese može se znatno utjecati na vrijeme koncentriranja metacerkarija krajem ljeta.

## 9. LITERATURA

ANONYMOUS (2018): Revizija programa uzgoja divljači za državno lovište – uzgajalište divljači broj: XVI/8 – „Kunjevci“. „Hrvatske šume“ d.o.o. Zagreb, Uprava šuma podružnica Vinkovci

ERHARDOVÁ, B. (1965): Vyvoj vajicek motolice *Fascioloides magna* v prirodních podmínkach 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.

JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, 23-29.

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.

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.

**Suzbijanje fascioloidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 „Kunjevci“**

**10. SAŽETAK**

Fascioloidoza je parazitarna bolest prouzrokovana velikim američkim metiljem (*Fascioloides magna*). Prvi put zabilježena je u Italiji, nedaleko Torina, a do danas je prisutna u Njemačkoj, Austriji, Sloveniji, Mađarskoj, Slovačkoj i Češkoj. Invazija jelena lopatara nađena je u Rusiji i na granici Njemačke i Poljske. Migracijom invadiranih jelena veliki američki metilj došao je i u Hrvatsku te je ustanovljen u istočnoj Baranji, prvi put 1999. godine. Na bolest su posumnjali djelatnici šuma i lovci kada su primijetili promijene u kondiciji jelena, a nakon razudbe pronašli su i specifične lezije u jetri koje su potvrdile sumnju i započelo se sa sustavnim suzbijanjem fascioloidoze.

Područje istraživanja i utvrđivanja postterapijskog statusa jelena lopatara je uzgajalište divljači XVI/8 „Kunjevci“. Nakon odstrela, jetre su egzenterirane i pregledane te je utvrđena brojnost i razvojni stadiji metilja *Fascioloides magna* kao i stupanj patoanatomskih promjena u jetrenom tkivu. Po osnovi kvalitativne i kvantitativne pretrage i usporedbom rezultata tijekom tri lovne sezone procijenjen je karakter invazije jelenske populacije, kao i učinkovitost provedene terapije.

Prije odstrela i prikupljanja uzoraka provedena je peroralna terapija antihelminnikom. U lovnoj sezoni 2016./2017. prikupljeno je 40 uzoraka jetara, u lovnoj sezoni 2017./2018. 25 uzoraka jetara, a u lovnoj sezoni 2018./2019. 16 uzoraka jetara.

Rezultati patoanatomske i parazitološke pretrage jetara prikazani su u obliku tablica i grafikona za svaku pojedinu sezonu tijekom tri uzastopne sezone, a rezultati upućuju na zaključak da primijenjena metoda suzbijanja fascioloidoze lopatara u ograđenom lovištu daje zadovoljavajući uspjeh, posebno kod mladih i zrelih jelena. Kontinuirano izlaganje terapirane smjese potiče hijerarhijsku dominaciju na hranilištima. Izlaganje smjese u proljetnom periodu pruža zaštitu od reinvazije dominantnim mužjacima. Kasno proljetnim izlaganjem terapirane smjese postiže se dodatno reduciranje parazitarnog opterećenja staništa kao i izbjegavanje



superinvazije srednjedobnih i zrelih jelena. Također se na taj način pogoduje liječenju muških grla koja ne uzimaju zimsku prihranu. Srednjedobni jeleni su izrazito pogodni za primijenjenu strategiju suzbijanja fascioloidoze.

**Ključne riječi:** jelen lopatar, veliki američki metilj, fascioloidoza, suzbijanje, postterapijski status

**Fascioloidosis treatment of the fallow deer in game farm no. XVI/8 „Kunjevci“**

## **11. SUMMARY**

Fascioloidosis is parasitic disease caused by the big American liver fluke (*Fascioloides magna*). Invasive disease was recorded for the first time in Italy, near Turin, and until today it is present in Germany, Austria, Slovenia, Hungary, Slovakia and Czech Republic. Invasion of the fallow deer was found in Russia and on the border of Germany and Poland. By migration of invaded deer, big American liver fluke came to Croatia and it was determinate in the East Baranja, for the first time in 1999. The disease was suspected by forest workers and hunters, when they noticed changes in condition, and after necropsy they also found specific lesions in the liver that confirmed the suspicion and systematic treatment of fascioloidosis began.

The area of research and determination of post treatment status of fallow deer is game farm no. XVI/8 “Kunjevci”. After shooting, liver are exenterated and examined and it was determined number and development stages of liver fluke *Fascioloides magna* as well as stage of pathoanatomical changes in liver tissue. Based on qualitative and quantitative examination and comparing the results of three hunting seasons it was evaluated the character of invasion of the deer population and efficiency of the therapy that was carried out. Oral anthelmintic therapy was performed before shooting and sampling. In the 2016/2017 hunting season 40 liver samples were collected, in the 2017/2018 hunting season 25 liver samples and in the 2018/2019 16 liver samples.

The results of pathoanatomical and parasitological examination are presented in the form of tables and charts for each season for three consecutive seasons (2016/2017, 2017/2018 and 2018/2019) and the data are arranged by age and gender. From the presented results, we can conclude that the applied method of fascioloidosis treatment of fallow deer in fenced hunting ground gives satisfying success especially among young and mature deer. Continuous exposure of the treated mixture induce hierarchical domination on the feeding. Exposure of the treated mixture in the spring provides protection against re – invasion to dominant males. By

late – spring exposure of the treated mixture further reduction of parasitic habitat load is achieved as well as avoiding superinvasion of middle – aged and mature deer. It also benefits the treatment of male that do not take winter feed. Middle – aged deer are extremely suitable to the applied strategy of fascioloidosis treatment.

**Key words:** fallow deer, big American liver fluke, fascioloidosis, treatment, post treatment status

## 12. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 6. travnja 1994. u Varaždinu. Osnovnu školu pohađala sam od 2001. do 2009. godine nakon koje sam upisala Prvu gimnaziju Varaždin, smjer opća gimnazija. Nakon srednjoškolskog obrazovanja, upisala sam Veterinarski fakultet u Zagrebu, 2013. godine i absolvirala 2019. godine. Na drugoj, trećoj i četvrtoj godini studija bila sam demonstrator – volonter na Zavodu za biologiju u sklopu kolegija „Zoologija“. U dvanaestom semestru odradila sam terensko stručnu praksu u Veterinarskoj stanici Varaždin, u kojoj sam također, 2018. godine, određen period volontirala te sam na taj način dobila uvid u rad s farmskim životinjama na terenu te sam produbila svoje interese u tom području veterinarske struke. Govorim engleski i francuski jezik.