

Sveučilište u Zagrebu

Šumarski fakultet

Ivan Prebanić

Analiza dnevne i sezonske aktivnosti jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) na području državnog lovišta XVI/11 "Spačva"

Zagreb, 2014.

Ovaj je rad izrađen na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, zavod za ekologiju i uzgajanje šuma pod vodstvom doc. dr. sc. Damira Ugarkovića i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2013./2014.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ I HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA.....	5
3. MATERIJAL I METODE.....	6
3.1. OPIS LOKACIJA POSTAVLJENIH SENZORNIH KAMERA	10
3.1.1. Lokacija br.1 - Koritanj i lokacija br.2 – Koritanj 2.....	10
3.1.2. Lokacija br.3 – Svinjarska bara	10
3.1.3. Lokacija br.4 – Svinjarska bara 2	10
3.1.4. Lokacija br.5 – Tikar bara	10
4. REZULTATI I RASPRAVA	14
5. ZAKLJUČCI	26
6. ZAHVALE	27
7. POPIS LITERATURE	28
8. SAŽETAK.....	32
9. SUMMARY	33

1. UVOD

Kod gospodarenja i zaštite pojedinih vrsta najvažnije je obratiti pažnju na praćenje stanja i brojnosti populacije određenih divljih životinja (Galaverni i sur., 2011; Gil-Sánchez i sur., 2011.). Praćenje populacije divljih životinja koje nastanjuju i često su rasprostranjene diljem šumskih staništa, teško je i/ili vrlo skupo (Šprem i sur. 2011.). U današnje vrijeme razvijene su mnoge metode za procjenu brojnog stanja divljih životinja (Tomljanović i sur., 2009.), kao što su: za krupnu divljač metoda cjelogodišnjeg praćenja i osmatranja s više utvrđenih poznatih lokacija u lovištu, za sitnu divljač metoda primjernih površina (Kunovac, 2009.), tehnikom snimanja iz zraka, radarima, radio odašiljačima, djelomičnim markiranjem (Lincolnovom metodom), metodom utvrđivanja i prebrojavanja po tragovima, povratnim računanjem na temelju višegodišnjeg odstrela (Grospić i sur., 2013.). Sve veća briga za dobrobit životinja potaknula je interes za neinvazivnim tehnikama uzorkovanja (O'Connell i sur., 2001.). Plhal i sur. (2011.) ustanovili su da su podaci dobiveni metodom praćenja pomoću senzornih kamera jedni od najrelevantnijih. To je nenametljiva metoda koja pomaže u određivanju rasprostranjenosti i brojnosti vrsta te ponašanja i same morfologije vrsta ili populacija. Posebno je korisna kod rijetkih, teško uhvatljivih i noćnih životinja koje nastanjuju teško dostupna i slabo prohodna gusta šumska staništa. Njome se otkrivaju vrste za koje se nije znalo da su prisutne na određenom području ili se smatralo da su izumrle (Goldman i sur., 2003.). Metode hvatanja životinja kamerama bez prisutnosti istraživača koriste se u ekološkim istraživanjima već desetljećima, ali uporaba foto-zamki drastično se povećala u ranim 1990-ima pojavom komercijalnih biljnih i životinjskih vrsta (Swann i sur., 2001.). Pojavom senzornih kamera otpornih na vremenske neprilike otvoren je do sada nezamisliv način promatranja i analize kretanja i stanja divljači u lovištu. Jednom postavljena kamera u lovištu može ostati duži vremenski period neprekidno snimajući i evidentirajući događanja ispred sebe. Snimljeni materijal moguće je pregledati više puta i od strane više stručnjaka. Takav pristup omogućava visok stupanj preciznosti kod proučavanja brojnosti divljači, a zatim i pomniji pregled pojedinačnih trofejnih grla, vizualni pregled zdravstvenog stanja, kao i niz drugih zanimljivih i potrebnih podataka (Tomljanović i sur., 2009.). Taj napredak omogućio je učinkovitije korištenje senzornih kamera i sakupljanje različitih vrsta u drugačijim uvjetima. One se koriste u studijama koje se bave ekologijom, ponašanjem i konzervacijom životinja (O'Connell i sur., 2001.). Pogodne su za snimanje srednjih i velikih jedinki, kopnenih sisavaca i nekih kopnenih ptica. Nisu učinkovite kod vodenih životinja (Ancrenaz i sur., 2012.). Budući da su sustavi senzornih kamera s vremenom postali učinkovitiji i pouzdani, došlo je do smanjenja troškova kupnje, rada i održavanja te dolazi do porasta interesa (O'Connell i sur., 2011.). Veličina senzorne kamera najčešće iznosi 20x30 cm, a masa oko 1 kg. Sadrže memorijsku karticu na kojoj se pohranjuje velik broj fotografija koje se prebacuju na računalo i dalje se analiziraju. Baterije na kameri traju oko mjesec dana pa ih nije

potrebno prečesto provjeravati. Kamere više ne sadrže bljeskalicu bijele svjetlosti koja je bučna i plaši divljač. Bljeskalica funkcionira na principu infracrvene svjetlosti. Kako bi rezultati bili što precizniji, kamere se moraju postaviti na mjestima na kojima određene životinje najviše obitavaju. To mogu biti livade, pojilišta, hranilišta, kaljužišta i sl.. Također treba obratiti pažnju na područja gdje su primijećeni tragovi životinja, otisci stopala i izmeta (Trolle, 2004.).

Vrsta jelen obični (*Cervus elaphus* L.) po socijalnoj je odrednici vrsta krda. Jeleni i košute veliki dio godine žive u spolno odvojenim krdoma. Mijenjaju prebivališta tijekom godine, a taj mehanizam je povezan s fiziološkim potrebama za različitom prirodnom hranom i pronalaženjem pogodnog mjesta za razmnožavanje. Sastav krda ženki čine košute s teladi ili bez nje i najčešće im se pridružuju jeleni dvogodišnjaci ili trogodišnjaci. Krdo ženski je strogo ustrojeno, postoji dominantna ženka koju ostala grla prate. Ostale ženke članice krda su najčešće rodbinski vezane (kćeri) za starije košute vodilje. Područje kretanja dominantne ženke iznosi oko 400 ha. Krdo mužjaka je skupina egocentričnih grla vrlo labave organizacije (grla se priključuju i odlaze kako im drago). U vrijeme rasta i razvoja rogovlja mužjaci se drže skupa (obitavaju zajedno), no kako grla počinju finalizirati i čistiti rogovlje, polako odlaze iz krda. Glavni razlog tome je povećana koncentracija muškog spolnog hormona (testosterona) u krvi, koji uz ostalo povećava agresiju (netrpeljivost) prema drugim mužjacima. Kako se približava vrijeme parenja, tako se i jeleni mužjaci iz svojih uobičajenih područja kretanja razmještaju po površini lovišta, pridružuju se okupljenim košutama na tzv. rikalištima i postaju krajnje netolerantni prema ostalim mužjacima (Degmečić, 2011.). Jelen nije nužno stanovnik šume niti se nužno hrani u šumi. Diljem svijeta vrsta je posebno prilagođena za vrlo širok raspon klimatskih, topografskih i vegetacijskih uvjeta. Jedna izvanredna karakteristika jelena je njegovo veliko (ponekad gotovo isključivo) i uspješno korištenje trava i bilja za prehranu – sezonski ili tijekom cijele godine – posebice u područjima koja su bez drveća ili imaju velike livade (Straus, 1982.). Jelenska divljač nabrojene potrebe zadovoljava i sezonskim premještanjem (migracijom), tj. ima svoja posebna zimska i ljetna obitavališta i rikališta u vrijeme parenja i što je vrlo važno, treba poznavati kako su pojedina jelenska krda raspoređena u prostoru (Malnar, 2011.). Poznata nam je i činjenica da jelenska divljač u cjeloživotnom korištenju, za razliku od ostalih migracijskih vrsta, tijekom svog života koristi znatno manje površine.

Prostorno ponašanje sisavaca pod utjecajem je nekoliko čimbenika: metaboličke potrebe, tjelesna masa, hranidbene navike i vrijeme parenja (Lindstedt i sur., 1986.; Clutton-Brock, 1989.; Sandell i Liberg, 1992.).

U Republici Hrvatskoj ekološka istraživanja populacije jelenske divljači obavljena su na području Podunavlja (Brna, 1981.). Ta su se istraživanja dijelom bavila i migracijom jelenske divljači,

ali i prostornom odvojenosti spolova, osim u vrijeme parenja kada su ženke s mužjacima. Krda ženki s teladi koriste jedan dio površine lovišta, dok mužjaci koriste drugi dio površine lovišta.

Unatoč značaju jelenske divljači u lovnom gospodarenju, relativno je malo radova koji se bave problematikom migracija jelenske divljači u Republici Hrvatskoj. Ova istraživanja su preliminarna istraživanja aktivnosti jelenske divljači upotrebom senzornih kamera u ovisnosti o različitim čimbenicima na području Spačvanskog bazena.

U Posavlju Slavonije, između Save i Dunava, u Vukovarsko-srijemskoj županiji na području rijeke Bosut i njezinih pritoka Spačve, Ljubnja i Brežnice, prostire se najveća cjelovita šuma hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) od davnine poznata po imenu Spačva (Klepac, 2000.). Površina cjelovitog šumskog kompleksa Spačve iznosi oko 40.000 ha (39.789 ha, Rauš, 1987.). Površina cjelovite šume Spačva (40.000 ha) predstavlja jednu petinu svih lužnjakovih šuma u Hrvatskoj s 201.739 ha (Klepac, 1996.). Spačva također pripada među najveće cjelovite hrastove šume u Europi. Tako je Spačva više od dva puta veća od glasovite hrastove šume Fontainebleau nedaleko Pariza, površine 16.885 ha (Larousse, 1979.). U sklopu šumskog kompleksa Spačva nalazi se i istoimeno otvoreno državno lovište XVI/11 koje se prostire na površini od 25.018 ha, od toga se 99,62% (1,30% vode tekućice i stajaćice) nalazi u šumskom kompleksu Spačva, a 0,38% na privatnom poljoprivrednom zemljištu. Lovištem gospodare Hrvatske šume d.o.o, Zagreb, Uprava šuma podružnica Vinkovci.

Prema lovno gospodarskoj osnovi cilj lovnog gospodarenja je uzgoj trofejno vrijednih grla jelena običnog i divljačine metodom prirodnog uzgoja u omjeru spolova (m:ž) 1:1 i gospodarske starosti 12 godina. Lovnoproductivna površina (LPP) iznosi 10.000 ha i nalazi se na I bonitetu (poplavno). Broj divljači na lovnoj jedinici (100 ha) iznosi 6 grla, matični fond (MF) lovišta je 600 grla, koeficijent priraste 0,6 grla na košute starije od dvije godine, prirast (P) 144 grla i gospodarski kapacitet (GK) 744 grla. Dobna struktura: mladunčad 1 god. – 19%; pomladak 2 god. – 17%; mladi 3,4,5 god. – 25%; srednji 6,7,8 god. – 17%; zreli 9 i više god. – 22% (Jovanovac i sur., 2006.).

Spačva na nadmorskoj visini od 82 m ima svoju meteorološku stanicu, gdje su izmjereni ovi podaci: srednja godišnja količina padalina 804,9 mm; srednja godišnja temperatura zraka 10,1°C; apsolutni maksimum temperature zraka 37,5°C; apsolutni minimum temperature zraka 28,4°C; srednja temperatura zraka za vrijeme vegetacijskog razdoblja 16,4°C. Veći dio oborina od 462 mm padne za vrijeme vegetacijskog razdoblja (Dekanić, 1991.). Istočni dio međurječja Save i Drave je karakterističan po umjereno toploj kišnoj klimi, ali s izraženim jednim maksimumom padalina (Seletković, 1996.).

To je aluvijalna panonska ravnica nadmorske visine od 77 do 90 metara s izrazitim mikroreljefom terena od bara, niza i udubina do uzvišenijih lokaliteta ili takozvanih greda. (Klepac, 2000.)

Kalinić (1975.) je tla u spačvanskom bazenu razvrstala u dvije skupine:

- a) Skupina automorfni tala
- b) Skupina hidromorfni tala

Što se tiče fitocenoza Spačva je smještena na najnižim dijelovima Posavlja pa je dotok površinske i podzemne vode vrlo intenzivan, a to omogućuje razvoj bujne i bogate vegetacije, koja slijedi mikrokonfiguraciju terena tvoreći različite fitocenoze (Klepac, 2000.).

Biljni pokrov lovišta „Spačva“ uglavnom sačinjavaju biljke autohtonih biljnih zajednica. Šumske fitocenoze ustanovljene su u vremenu od 1969. do 1972. godine po dr.sc. Đuri Raušu, koji je tada obavio kompletna fitocenološka istraživanja spačvanskog bazena.

Prema karti šumskih zajednica (Rauš, 1972.) na području Spačve zastupljene su sljedeće šumske zajednice:

- šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (Genisto elatae-Quercetum roboris caretosum remotae Ht. 1938.) na oko 25% lovišta
- šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (Genisto elatae-Quercetum roboris aceterosum tatarici Rauš, 1971.) na oko 46% lovišta
- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (Carpino betuli-Quercetum roboris Anić, 1959., Rauš, 1969.) na oko 16,5% lovišta
- šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca (Leucoio-Fraxinetum angustifoliae Glavač, 1958.) na oko 2,5% lovišta.

Sastav močvarne vegetacije čine sljedeće vrste: barski čistac, bijeli primak, dragušac, širokolisni grešum, gavez močvarni, grozničica, kopriava, kozji rogovi, močvarna mlječika, močvarni ladolež, obična vlasnjača, puzavi petolist, rogoz uskolisni, rogoz širokolisni, trska, vodena bokvica i vrbica.

U sastavu vegetacije močvarnih livada nalazimo sljedeće zeljaste biljke: barska perunika, barski rastavić, bijela rosulja, bijeli primak, drijemovac, gavez, močvarna mlječika, močvarna vlasulja, močvarni ljutić, oštrica, žabnjak, žestika, puzavi petolist, riblja oštrika i dr.

U sastavu vegetacije nešto suših livada ulaze sljedeće biljne vrste: bijela rosulja, crnjuša, divlja mrkva, dlakava oštrica, hajdučka trava, ježevica, krasuljak, kreslica, lisičji rep, livadarka, livadska djetelina, livadska grahorica, ljutić, maslačak, metiljuša, muška bokovica, paulja, poljski rasavić, poljski vijuk, uskolisna livadarka, vijuk i dr.

Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcima zauzima najniže, najvlažnije i nekada najduže poplavljivane terene. To su uglavnom čisti jasenici koje dok su mladi krupna divljač napada nagrizaćući im vršne izbojke ili guleći koru. Grmlja u toj zajednici nema, a travni pokrov je vrlo bujan i čine ga šaševi, močvarni dubačac, kiselica, žabnjak, potočnjak i drugi. Ove biljne zajednice na području lovišta nema puno, ali za vrijeme parenja (rike jelena) se tu jelenska divljač najčešće zadržava i takve površine poznajemo kao „rikališta“ (Jovanovac i sur. 2006.).

2. CILJ I HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog rada su:

1. analizirati pojavnost jedinki jelena običnog u ovisnosti o sezoni prije rike i u rici
2. utvrditi dnevnu dinamiku pojavnosti jedinki jelena običnog prema sezoni prije rike i u rici
3. pojavnost muških grla jelenske divljači prema dobnim razredima i sezoni
4. međuovisnost pojavnosti jelenske divljači prema spolovima i sezoni
5. analizirati pojavnost jelenske divljači u ovisnosti o mjesečevim mijenama i temperaturama zraka

Hipoteze:

1. pojavnost jelenske divljači je veća za vrijeme parenja (rika) u odnosu na vrijeme prije parenja
2. pojavnost ženskih grla utječe na dinamiku aktivnosti muških grla, posebno za vrijeme parenja (rika)
3. promjene temperaturnih vrijednosti i mjesečevih mijena imaju utjecaja na pojavnost i aktivnost jedinki običnog jelena.

3. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno u državnom otvorenom lovištu XVI/11 Spačva. Korišteno je pet senzornih kamera za praćenje divljači na ukupno pet lokacija u razdoblju od 25. srpnja 2013. do 1. listopada 2013., ukupno 1608 sati. Tijekom tog razdoblja fotografije su preuzimane s kamera u osam navrata uz pomoć prijenosnog računala.

Korištena su tri različita modela senzornih kamera. Lokacije br. 1 „Koritanj“, br. 2 „Koritanj 2“, i br. 4 „Svinjarska bara 2“ pokrivala je kamera PRIMOS TRUTH CAM 35, rezolucije 3,0 megapiksela (MP) sa IC bljeskalicom. Na lokaciji br.3 „Svinjarska bara“ korištena je MOULTRIE-MFH-DGS-L50, rezolucije 5,0 megapiksela (MP). Samo je ova kamera opremljena bljeskalicom bijelog svijetla što rezultira slikama u boji preko dana, ali i noću. Negativna strana ove kamere je što je ta bljeskalica jakog svijetla i može rezultirati trenutačnim rastjerivanjem divljači. Na lokaciji br. 5 korištena je kamera MOULTRIE MFH-DGS-D55 IR, rezolucije 5,0 megapiksela (MP) sa IC bljeskalicom. Kamere su bile namještene na uzastopno fotografiranje u razmaku od 30 sekundi i bile su neprestano aktivne u razdoblju od 67 dana. Kamere su bile postavljene 100 – 130 cm iznad tla, fiksirane na drvetu u blizini pojilišta ili solišta na kojem su bilježile kretanje divljači.

Prilikom analize dobivenih fotografija jedinkama (grlima) jelenske divljači je određen spol i napravljena je procjena starosti (dobnog razreda). Prema Degmečiću (2011.), mužjaci jelena tijekom života prolaze do gospodarske starosti kroz određena razdoblja kako tjelesnih promjena, tako i promjena na rogovlju. Takva razdoblja su u gospodarenju jelenskom divljači definirana kao dobni razredi. Mužjake jelena pratimo kroz sljedeće dobne razrede:

- mladunčad: telad od trenutka okota do 31. ožujka druge kalendarske godine (Slika 1)
- godišnjaci: jeleni tijekom druge godine života, šiljkani (Slika 1) – jelen ne izgleda robusno, već je laganog, skladnog trupa, na visokim nogama, s drugačkim i tankim vratom te jasno razgraničenim linijama donje vilice u odnosu na vrat. Što se tiče rogovlja, grane imaju oblik šila različitih duljina, različitih debljina i različitih oblika, ona se mogu dijeliti na vrhu grana, a mogu imati čak i do tri paroška na završecima grana rogovlja dok na prvom rogovlju nikada ne izraste vijenac
- mladi jeleni: jeleni tijekom treće, četvrte i pete godine života (Slika 2) - njih prepoznajemo po tome što tjelesno (duljina glave, linije koje spajaju glavu i vrat su jasno naznačene, debljina vrata, spoj trbuha i prepona) nije dostigao jelene koji se mogu sukobiti s drugim jelenom u parenju, a jelen na granama drugog roga (treća godina života) ima vijenac i paroške

- srednjedobna grla: šesta, sedma i osma godina (Slika 3) – starenjem se povećava promjer vrata, linija leđa je ravna, linija trbuha jasno završava prije gornjeg dijela stražnje noge (kod buta) te se čini kao da se trbuh nastavlja iz stražnjih nogu, položaj oka se polako udaljava od vrha njuške
- zrela grla: jeleni tijekom devete godine života pa do redovnog odstrjela (Slika 4) – oko se nalazi, i to se jasno vidi, u zadnjoj trećini glave, nestaje ravna linija trbuha, linija leđa postaje neravnija, što rezultira grbom koja se jasno vid kada životinju promatramo sa strane.

Ženska grla pratimo kroz sljedeće dobne razrede:

- telad (Slika 1) - od trenutka okota do 31. ožujka druge kalendarske godine
- dvizice (Slika 1) – grla u drugoj godini života, tjelesno su veća od teladi, a manja od rasplodnih grla
- rasplodna grla (Slika 1) – tri i više godina starosti.



Slika 1. Telad, dvizice, šiljkan, rasplodna grla



Slika 2. Mladi jeleni



Slika 3. Srednjedobni jelen



Slika 4. Zreli jelen

Nakon procjene spola i dobnog razreda jelenska grla su, ovisno o vremenu pojavljivanja, grupirana u tablice u određene vremenske intervale. Vremenski intervali definirani su kao dnevni (0-2; 2-4; 4-6, ..., 22-24 sata) i sezonski (prije rike 26.07. – 31.08.2013 i u rici 01.09. – 01.10.2013). Svakoj zabilježenoj vrijednosti je pridružena temperatura i mjesečeva mijena. Telad smo prema lovnogospodarskoj osnovi podijelili na muške i ženske u omjeru 50:50.

Parenje jelenske divljači zovemo “rika“, to je ustvari javljanje (glasanje) pokojeg jelena pošto padne mrak i popusti dnevna sparina, obično negdje iza 20 sati. Ona počinje u drugoj polovici kolovoza, a završava početkom listopada. Prava rika počinje početkom rujna, a naročito pošto padnu prve kiše pa dani i noći zahlade (Dimitrijević, 2008.). U ovom istraživanju za početak rike smo uzeli prvi rujan. Mjesečeve mijene su prema Državnom hidrometeorološkom zavodu (www.dhmz.hr) podijeljene na mladak, prva četvrt, uštap, posljednja četvrt.

Za izradu tablica i grafičkih prikaza korišten je Microsoft office Excel 2010. Statistička obrada podataka (deskriptivna statistika, korelacija, Studentov t-test, ANOVA) provedena je u statističkom programu Statistica 7.1. (StatSoft, Inc. 2003). Ulov po jedinici napora (Catch Per Unit Effort-CPUE) definiran je kao broj uhvaćenih životinja na 100 sati uzorkovanja.

3.1. OPIS LOKACIJA POSTAVLJENIH SENZORNIH KAMERA

3.1.1. Lokacija br.1 - Koritanj i lokacija br.2 – Koritanj 2

Nalazi se na granici dvije gospodarske jedinice (G.J. Vrbanjske šume i G.J. Topolovac) u odjelu/odsjeku 103/a i b. To je korito rijeke Koritanj koje je veći dio godine bez vode. Na lokaciji je produbljeno korito rijeke da bi divljač imala pristup vodi tijekom cijele godine. To je poznato rikalište jelena (Slika 5, 6). Uz korito rijeke pronalazimo mladu sastojinu jasena sa rastavljenim šašom koja je uklopljena u sastojinu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem. Samo korito rijeke je obraslo barskom vegetacijom. Zbog velike aktivnosti jelenske divljači na tom području, koja je utvrđena velikim brojem tragova i višegodišnjim iskustvom zaposlenih djelatnika, na ovoj lokaciji su postavljene dvije kamere. Jedna je kamera postavljena između šume i pojilišta, odnosno na prijelazu jelenske divljači iz šume prema pojilištu te bilježi aktivnost divljači u smjeru sjeverozapada (br1. - Koritanj). Druga je kamera postavljena pedesetak metara dalje, ispred solišta te bilježi aktivnost divljači u smjeru jugoistoka (br. 2 - Koritanj 2). U blizini kamera, od lovnogospodarskih objekata još pronalazimo hranilište za jelensku divljač.

3.1.2. Lokacija br.3 – Svinjarska bara

Nalazi se u gospodarskoj jedinici Vrbanjske šume u odjelu/odsjeku 124/d. To je šumska čistina (Slika 7) koja je uklopljena u sastojinu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem. Površina čistine iznosi 7,5ha i obrasla je barskim šaševima. Na rubu čistine nalazimo sljedeće biljne vrste: trušljiku, svib, kupinu, vez i jasen. Od lovnogospodarskih objekata tu pronalazimo pojilište, hranilišta za visoku divljač i solište. Kamera je postavljena u blizini pojilišta, na rubu šume te bilježi aktivnost divljač u smjeru zapada. Ova šumska čistina je također poznato rikalište jelena.

3.1.3. Lokacija br.4 – Svinjarska bara 2

Nalazi se u blizini šumske čistine, unutar sastojine hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem, u neposrednoj blizini solišta (Slika 8). Kamera bilježi divljači koja dolazi na solište te je usmjerena u pravcu zapada.

3.1.4. Lokacija br.5 – Tikar bara

Nalazi se u gospodarskoj jedinici Slavir, odjel/odsjek 139/d i 149/d. To je šumska čistina površine 18,90 ha (Slika 9). Obrasla je barskom vegetacijom. Uklopljena je u sastojinu Hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem. Od lovnogospodarskih objekata tu pronalazimo pojilište i hranilišta. Kamera je postavljena na rubu šume u blizini pojilišta te bilježi aktivnost divljači u smjeru jugoistoka.



Slika 5. Lokacija br. 1 „Koritanj“



Slika 6. Lokacija br. 2 „Koritanj 2“



Slika 7. Lokacija br. 3 „Svinjarska bara“



Slika 8. Lokacija br. 4 „Svinjarska bara 2“



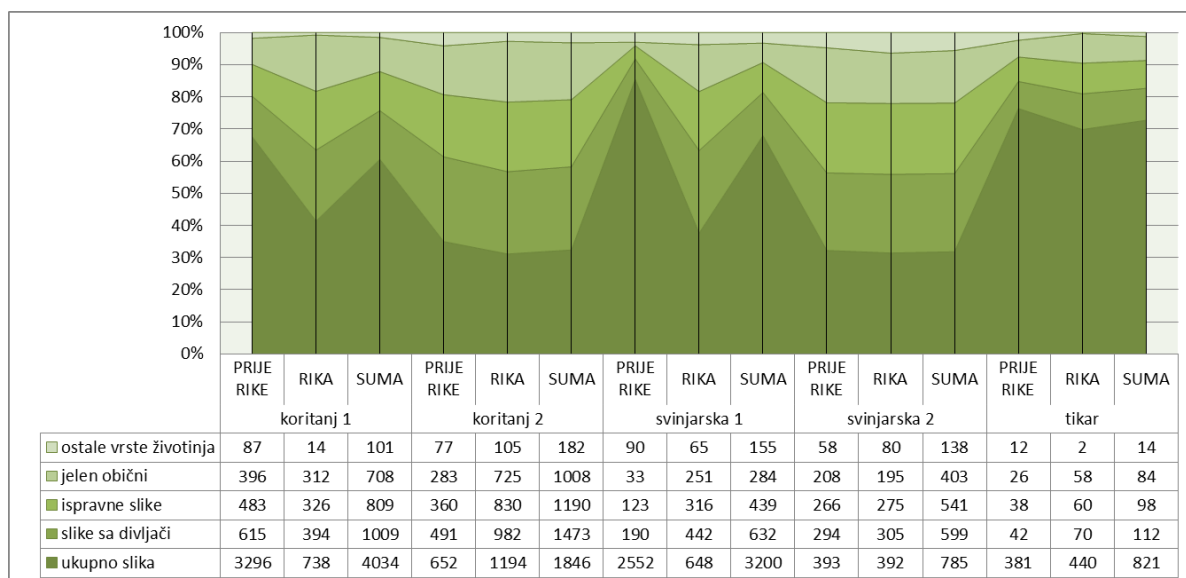
Slika 9. Lokacija br. 5 „Tikar bara“

4. REZULTATI I RASPRAVA

U vremenskom razdoblju od 67 dana ukupno je zabilježeno 10686 fotografija (JPEG), raspodjela broja i postotnog udjela od ukupnog broja fotografija na određenoj lokaciji i sezoni je prikazano na Slici 11. Najviše fotografija je zabilježeno na lokaciji br. 1 – Koritanj, ukupno 4034 JPEG, od toga na jelena običnog otpada 396 JPEG prije rike i 312 JPEG u rici. Na lokacijama 1,3 i 5 uočen je veliki razmjer između ukupnog broja fotografija i fotografija sa divljači što se može objasniti preletom ptica, entomofaunom (Slika 10) te pomicanjem prizemne vegetacije pod utjecajem vjetrova što može uzrokovati aktiviranje senzora. Prije rike najviše fotografija jelena običnog zabilježeno je na lokaciji br.1, ukupno 396 JPEG, a najmanje na lokaciji br.5, ukupno 26 JPEG. U rici najviše fotografija je zabilježeno na lokaciji br.2, ukupno 725 JPEG, a najmanje na lokaciji br.5, ukupno 58 JPEG. Slaba pojavnost jelena na lokaciji br.5 može se objasniti blizinom radova na izgradnji Šokačke magistrale koji remete mir u lovištu. Od ostalih vrsta životinja senzorne kamere su zabilježile: svinja divlja (*Sus scrofa* L.), srna obična (*Capreolus capreolus* L.), čagalj (*Canis aureus* L.), jazavac (*Meles meles* L.), orao štekavac (*Haliaeetus albicilla* L.) (Slika 14), lisica (*Vulpes vulpes* L.), kuna (*Martes spp.*).



Slika 10. Stršljen (*Vespa crabro*)



Slika 11. Prikaz brojnog stanja i postotnog udjela zabilježenih fotografija po lokacijama i sezoni

Broj zabilježenih grla jelenske divljači kao i CPUE prikazano je po lokacijama i sezonama u Tablici 1. U tablici je vidljivo da je na lokacijama Koritanj 2, Svinjarska bara i Tikaar bara pojavnost jelenske divljači u rici veća u odnosu na vrijeme prije rike. To je bilo i za očekivati jer košute za vrijeme parenja smanjuju radijus kretanja te veći dio vremena provode intenzivno pasući na livadama i drugim ispaštima. Ženka je pasivna, sjedilačka, koja čeka partnera i racionalna je s potrošnjom energije. Mužjak je, za razliku od pasivne ženke, aktivan i riče, lovi košute i veliki je potrošač energije u vrijeme parenja (Degmečić, 2011.).

Tablica 1. Prikaz zabilježenih grla jelenske divljači i CPUE (broj fotografiranih životinja na 100 sati uzorkovanja)

Lokacija	Sezona	Ukupan broj zabilježenih grla	CPUE
Koritanj	Prije rike	132	15,07
	Rika	104	14,21
	Ukupno	236	14,68
Koritanj 2	Prije rike	105	11,99
	Rika	223	30,46
	Ukupno	328	20,40
Svinjarska bara	Prije rike	23	2,63
	Rika	131	17,90
	Ukupno	154	9,58
Svinjarska bara 2	Prije rike	37	4,22
	Rika	36	4,92
	Ukupno	73	4,54
Tikar bara	Prije rike	6	0,68
	Rika	35	4,78
	Ukupno	41	2,55

Za usporedbu, kod dvopakara, za koja su rađena istraživanja pomoću senzornih kamera definiran je sljedeći CPUE: 85,88 za divlju svinju (*Sus scrofa* L.) i 21,64 za srnu običnu (*Capreolus capreolus* L.) (Fabijanić, 2013.) te 37,38 za divokozu (*Rupicapra rupicapra* L.) (Paska, 2014.). CPUE za divlju svinju je vjerojatno tako velik zato što su senzorne kamere bile postavljene na hranilištima. Prije rike odnos pojavnosti jelenske divljači na lokaciji Koritanj 2 prema lokaciji Tikar bara je bio negativan i statistički značajan. Ova korelacija prema jačini je vrlo jaka. Povećanjem pojavnosti jelenske divljači na lokaciji Koritanj 2 značajno se smanjivala pojavnost na lokaciji Tikar bara i obratno. Korelacije pojavnosti jelenske divljači na ostalim lokacijama su bile pozitivne i negativne, ali nisu bile statistički značajne (Tablica 2).

Tablica 2. Korelacija pojavnosti jelenske divljači prije rike prema lokacijama

	Koritanj	Koritanj 2	Svinjarska bara	Svinjarska bara 2	Tikar bara
Koritanj	1,00	-	-	-	-
Koritanj 2	0,83	1,00	-	-	-
Svinjarska bara	-0,69	-0,18	1,00	-	-
Svinjarska bara	0,00	-0,54	-0,72	1,00	-
Tikar bara	-0,86	-0,99*	0,24	0,50	1,00

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

Međuodnos pojavnosti jelenske divljači u određeno vrijeme tijekom rike između lokacija Koritanj 2 i Svinjarska bara je bio pozitivan i statistički značajan. Povećanjem pojavnosti jelenske divljači na lokaciji Koritanj 2 značajno se povećavala pojavnost jelenske divljači na lokaciji Svinjarska bara. Ova korelacija je prema jačini također vrlo jaka. Korelacije pojavnosti jelenske divljači na ostalim lokacijama nisu bile statistički značajne i među njima nije utvrđena povezanost (Tablica 3).

Tablica 3. Korelacije pojavnosti jelenske divljači u rici prema lokacijama

	Koritanj	Koritanj 2	Svinjarska bara	Svinjarska bara 2	Tikar bara
Koritanj	1,00	-	-	-	-
Koritanj 2	-0,01	1,00	-	-	-
Svinjarska bara	0,65	0,62	1,00	-	-
Svinjarska bara	-0,48	0,81*	0,07	1,00	-
Tikar bara	-0,40	-0,25	-0,51	-0,02	1,00

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

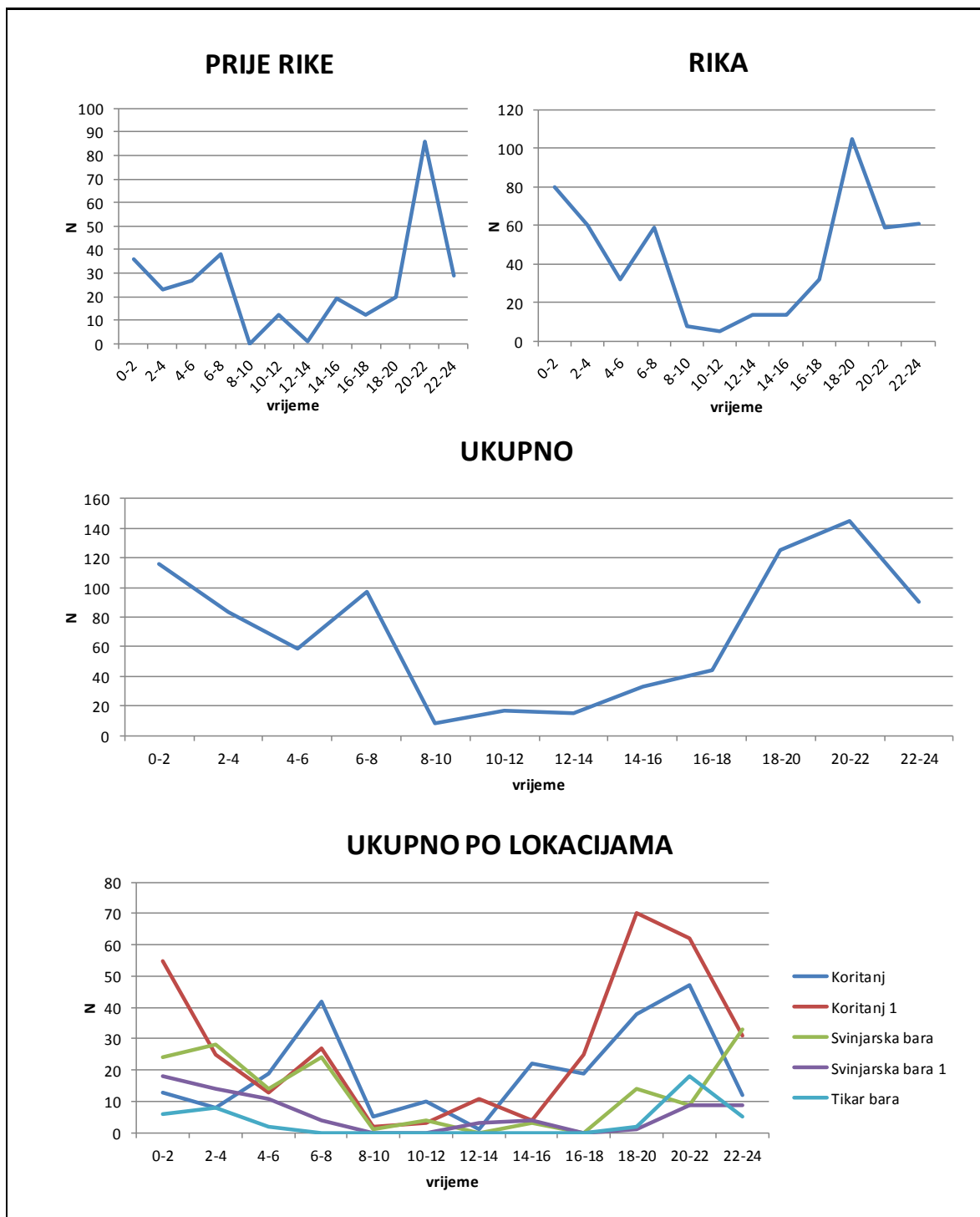
Rezultati na Slici 12 pokazuju da je pojavnost jelenske divljači bez obzira na seznu počinjala oko 14 sati, do 20 sati prije rike ili 22 sata za vrijeme rike polako rasla kada je nastupala kulminacija pojavnosti te od 22 do 10 sati polako opadala nakon čega je slijedila stagnacija, tj. slaba pojavnost. Takvi rezultati su očekivani jer jelenska divljač kasno uvečer, po noći, rano ujutro i u popodnevnim satima ide u potragu za hranom (Darabuš i Jakelić, 1996.). Prema Dimitrijeviću (2008.), popodnevna rika počinje često već iza 15 sati te traje do duboko u noć. Jutarnja rika počinje pred svitanje i često traje do 8 sati. Iako je pojavnost jelenske divljači u rici veća nego prije rike rezultati Studentova t-testa u Tablici 4 pokazuju da nema značajne razlike.

Tablica 4. Usporedba srednjih vrijednosti (Prosjek \pm Std. Dev) pojavnosti jelenske divljači prema sezoni

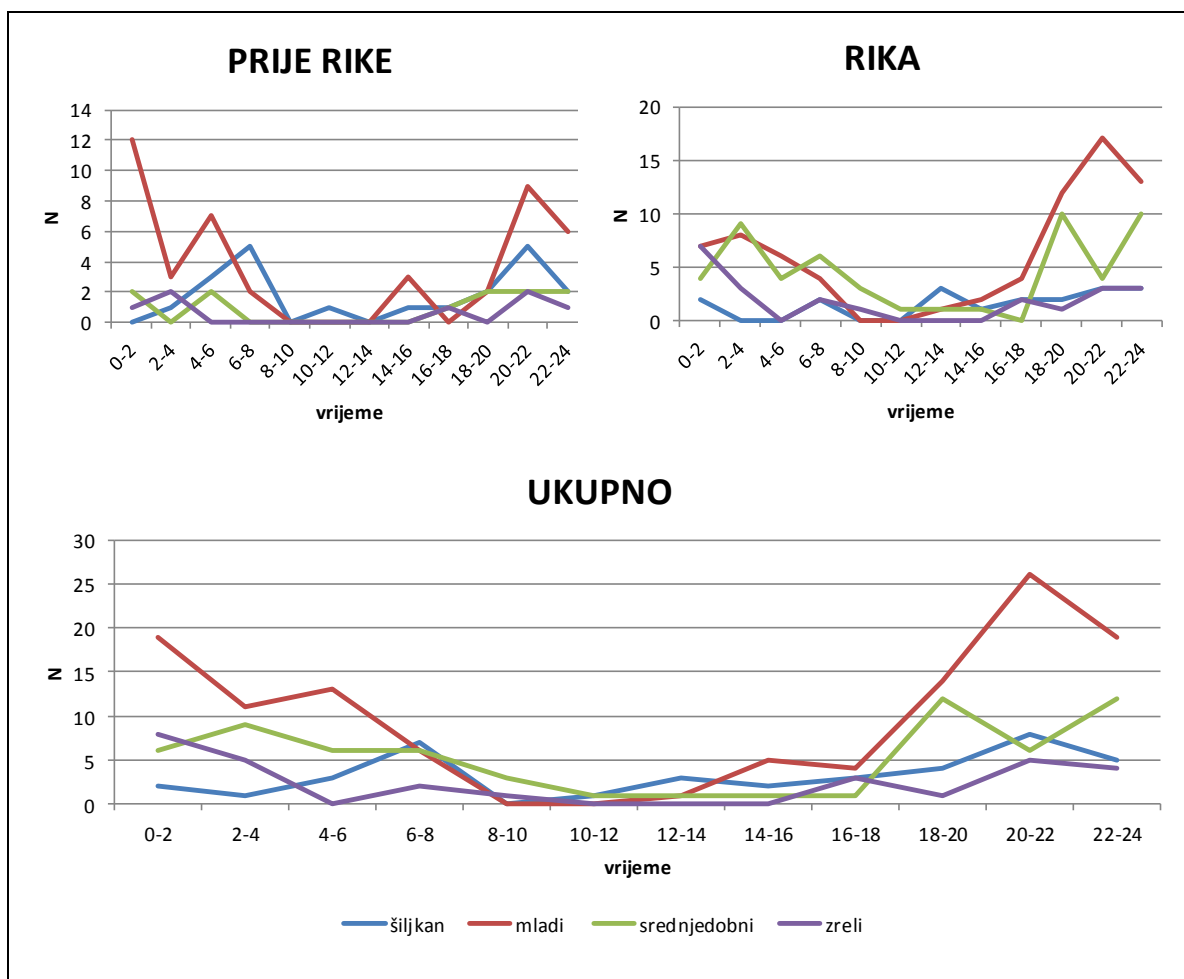
Sezona	Prosjek \pm Std. Dev
Prije rike	8,41 \pm 9,69 ^a
Rika	11,75 \pm 11,84 ^a

^a Vrijednosti unutar stupca označene različitim slovom, značajno se razlikuju ($p < 0,05$)

Mladi jelena za vrijeme rike u odnosu na razdoblje prije rike su imali smanjenu pojavnost od ponoći do 4 sata te povećanu od 18 do 24 sati. Srednjedobni jelena su se za vrijeme rike pojavljivali tokom cijelog dana dok prije rike u razdoblju od 6 do 16 sati nije zabilježen niti jedan. Za vrijeme rike povećana im je pojavnost bila od 18 do 10 sati. Najviše ih je zabilježeno od 18 do 20, 22 do 24 te od 2 do 4 sata. Kod zrelih jelena se također povećavala pojavnost za vrijeme rike i to od 16 do 4 te od 6 do 10 sati. Najveća je bila u razdoblju od 0 do 2 sata. Kod šiljkana pojavnost je ostala približno ista. Povećana pojavnost za vrijeme rike kod srednjedobnih jelena u odnosu na zrele jelena je bila očekivana jer oni mogu sudjelovati i već aktivno sudjeluju u parenju, oni su tijekom sedme i osme godine života najaktivniji u parenju (Degmečić, 2011.) (Slika 13). Iako je pojavnost srednjedobnih i zrelih jelena u rici bila veća nego prije rike, rezultati analize varijance u Tablici 5 pokazuju da nema značajne razlike. Kod mladih jelena razlika u pojavnosti prije rike i u rici je bila značajna, dok kod šiljkana ona nije bila značajna.



Slika 12. Dnevna dinamika pojavnosti jelenske divljači prema sezoni i za ukupni period praćenja te za ukupni period praćenja po lokacijama



Slika 13. Dnevna dinamika pojavnosti muških grla jelenske divljači prema sezoni i za ukupni period praćenja grupirano po dobnim razredima

Tablica 5. Usporedba srednjih vrijednosti (Prosjeak ± Std. Dev) pojavnosti muških grla jelenske divljači prema dobnim razredima i sezoni

Dobni razred	Sezona	
	Prije rike	Rika
Šiljkan	1,46 ± 0,74 ^a	1,28 ± 0,61 ^a
Mladi	2,09 ± 1,33 ^a	3,52 ± 2,80 ^b
Srednjedobni	1,20 ± 0,42 ^a	1,96 ± 1,65 ^a
Zreli	1,00 ± 0,0 ^a	1,57 ± 1,22 ^a

^{a,b} Vrijednosti unutar reda označena različitim slovom, značajno se razlikuju ($p < 0,05$)

Tablica 6. Deskriptivna statistika pojavnosti jelenske divljači prema spolovima i sezoni

Spol/Sezona	N	Prosjek	Min.	Max.	Std. Dev
M prije rike	36,00	2,38	0,00	10,00	2,30
Ž prije rike	36,00	6,02	0,00	35,00	7,86
M rika	36,00	3,71	0,00	18,00	3,92
Ž rika	36,00	8,04	0,00	54,00	9,10

Najveća srednja vrijednost pojavnosti zabilježena je kod ženskih grla u rici i iznosi 8,04, dok je najmanja kod muških grla prije rike u iznosu od 2,38 grla. Minimum pojavnosti za ženska i muška grla prije rike i u rici iznosi 0. Najveći maksimum pojavnosti bio je kod ženskih grla u rici i iznosio je 54, dok je najmanji kod muških grla prije rike iznosio 10 grla (Tablica 6).

Korelacije pojavnosti muških i ženskih grla prije rike te muških i ženskih grla u rici su bile pozitivne i statistički značajne. Prema jačini ove su korelacije bile jake. Međutim utvrdili smo veću povezanost pojavnosti muških i ženskih grla prije rike nego za vrijeme rike (Tablica 7). Ovo možemo protumačiti povlačenjem jelenske divljači u mirnije šumske predjele s ciljem parenja kao i manjom konkurencijom između pojedinih mužjaka.

Tablica 7. Korelacija pojavnosti jelenske divljači prema spolovima i sezoni

Spol/Sezona	M prije rike	Ž prije rike	M rika	Ž rika
M prije rike	1,00			
Ž prije rike	0,73*	1,00		
M rika	0,16	0,18	1,00	
Ž rika	0,59*	0,58*	0,53*	1,00

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

Utvdili smo povećanje pojavnosti muških i ženskih grla za vrijeme rike u usporedbi sa pojavnošću prije rike. Prema rezultatima analize varijante u Tablici 8, muška grla prije rike su pokazala značajnu razliku u pojavnosti prema ženskim grlima prije rike i u rici, dok prema muškim grlima u rici nije bilo značajne razlike. Kod pojavnosti ženskih grla prije rike i u rici također nije utvrđena značajna razlika, dok kod pojavnosti ženskih grla prije rike i muških grla u rici je postojala značajna razlika. Pojavnost muških grla prije rike i u rici se značajno razlikovala od pojavnosti ženskih grla. Razlog većoj pojavnosti ženskih grla u odnosu na muška grla je narušena spolna struktura populacije na području istraživanja. Pépin i suradnici (2009.) utvrdili su da kretanje muških grla jelenske divljači za vrijeme parenja doseže vrhunac, dok se kod ženskih grla smanjuje na male razine.

Smanjeno kretanje ženskih grla je pod utjecajem muškog haremskog ponašanja, dok je povećano kretanje muških, odraslih, grla pod utjecajem muško – muške konkurencije u potrazi za receptivnim ženkama i velikim radijusom kretanja povezanim s pristupom više ženki.

Tablica 8. Usporedba srednjih vrijednosti (Prosjek \pm Std. Dev) pojavnosti jelenske divljači prema spolu i sezoni

Spol/Sezona	Prosjek \pm Std. Dev
M prije rike	2,38 \pm 2,30 ^a
Ž prije rike	6,02 \pm 7,86 ^b
M rika	3,71 \pm 3,92 ^a
Ž rika	8,04 \pm 9,16 ^b

^{a,b} Vrijednosti unutar stupca označene različitim slovom značajno se razlikuju ($p < 0,05$)

Najveća srednja vrijednost pojavnosti jelenske divljači prije rike je utvrđena u fazi prve četvrti i iznosi 35,20 grla, a najmanja u fazi mlađaka u iznosu od 6,80 grla. Najveća minimalna vrijednost pojavnosti je bila tijekom faze uštapa i iznosila je 3,00 grla, dok je u ostalim fazama iznosila 0 grla. Najveći maksimum pojavnosti je utvrđen tijekom faze prve četvrti i iznosio je 83,00 grla, dok je najmanji bio tijekom faze uštapa u iznosu od 18,00 grla (Tablica 9).

Tablica 9. Deskriptivna statistika pojavnosti jelenske divljači prema mjesečevim mjenama prije rike

Faze mjeseca	N	Prosjek	Min.	Max.	Std. Dev
Mlađak	5	6,800	0,000	32,000	14,113
Prva četvrt	5	35,200	0,000	83,000	32,220
Uštapa	5	10,200	3,000	18,000	6,496
Zadnja četvrt	5	8,400	0,000	34,000	14,500

Tablica 10. Deskriptivna statistika pojavnosti jelenske divljači prema mjesečevim mjenama u rici

Faze mjeseca	N	Prosjek	Min.	Max.	Std. Dev
Mlađak	5	10,000	0,000	24,000	10,770
Prva četvrt	5	17,600	0,000	50,000	21,137
Uštapa	5	30,800	5,000	77,000	28,743
Zadnja četvrt	5	47,400	24,000	100,000	31,349

Najveća srednja vrijednost pojavnosti jelenske divljači u rici zabilježena je u fazi zadnja četvrt i iznosi 47,40 grla, a najmanja u fazi mlađaka u iznosu od 10,00 grla. Najveća minimalna vrijednost pojavnosti zabilježena je tijekom faze zadnja četvrt i iznosi 24,00 grla, a najmanja u fazama mlađaka i

prve četvrti u iznosu od 0,00. Najveći maksimum zabilježen je tijekom faze zadnja četvrt u iznosu od 100,00 grla, dok je najmanji zabilježen tijekom faze mlađaka (Tablica 10.). Prema Woodside (2010.) mjesečeve mijene, konkretno faze uštapa i mlađaka u razdoblju od kasnog proljeća do rane jeseni nemaju značajan utjecaj na aktivnost i daljinu kretanja za podvrstu jelena (*Cervus elaphus nelsoni*).

Prije rike odnos pojavnosti jelenske divljači u fazi mlađaka prema fazi zadnje četvrti je pozitivan, tj. povećanjem pojavnosti jelenske divljači za vrijeme faze mlađaka značajno se povećava pojavnost u fazi Zadnje četvrti (Tablica 11).

Tablica 11. Korelacija pojavnosti jelenske divljači prema mjesečevim mjenama prije rike

	Mlađak	Prva četvrt	Uštap	Zadnja četvrt
Mlađak	1,000	-	-	-
Prva četvrt	0,186	1,000	-	-
Uštap	0,641	0,829	1,000	-
Zadnja četvrt	0,982*	0,356	0,771	1,000

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

U rici odnos pojavnosti jelenske divljači u fazi mlađaka prema fazi prve četvrti je pozitivan, tj. povećanjem pojavnosti jelenske divljači za vrijeme faze mlađaka značajno se povećava pojavnost u fazi zadnje četvrti. Isto tako međuodnos faze uštapa prema fazi zadnja četvrt je pozitivan, tj. povećanjem pojavnosti jelenske divljači za vrijeme faze uštapa značajno se povećava pojavnost u fazi zadnje četvrti (Tablica 12).

Tablica 12. Korelacija pojavnosti jelenske divljači prema mjesečevim mjenama u rici

	Mlađak	Prva četvrt	Uštap	Zadnja četvrt
Mlađak	1,000	-	-	-
Prva četvrt	0,957*	1,000	-	-
Uštap	0,566	0,347	1,000	-
Zadnja četvrt	0,490	0,282	0,986*	1,000

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

Tablica 13. Deskriptivna statistika pojavnosti jelenske divljači i temperatura zraka prije rike

	N	Prosjek	Min.	Max	Std. Dev
N	35	8,62	1,00	45,00	9,74
Sred. temp.	35	20,37	12,22	33,61	5,17
Max. temp.	35	22,47	12,22	37,77	5,94
Min. temp.	35	18,24	11,11	31,66	4,98

Srednja temperatura zraka na području istraživanja u razdoblju prije rike je iznosila 20,37 °C. apsolutno kolebanje temperature zraka kretalo se od minimalnih 11,11 °C do maksimalnih 37,77 °C.

Tablica 14. Korelacija pojavnosti jelenske divljači i vrijednosti temperatura zraka prije rike

	N	Sred. temp	Max. temp	Min. temp.
N	1	-	-	-
Sred. temp.	0,08	1	-	-
Max. temp.	0,22	0,94*	1	-
Min. temp.	-0,9	0,93*	0,79*	1

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

Prema rezultatima prikazanim u Tablici 14 nije utvrđena značajna korelacija između pojavnosti jelenske divljači i vrijednosti temperatura zraka.

Tablica 15. Deskriptivna statistika pojavnosti jelenske divljači i temperatura zraka u rici

	N	Prosjek	Min.	Max	Std. Dev
N	45	11,75	1,00	66,00	11,84
Sred. temp.	45	13,29	8	24,44	3,83
Max. temp.	45	16,62	10	28,33	5
Min. temp.	45	10,14	3,88	24,44	4,12

Za vrijeme rike utvrdili smo niže vrijednosti srednjih temperatura zraka u odnosu na razdoblje prije rike. Srednja temperatura zraka na području istraživanja u razdoblju rije je iznosila 13,29 °C. apsolutno kolebanje se kretalo u rasponu od minimalnih 3,88 do maksimalnih 28,33 °C (Tablica 15).

Tablica 16. Korelacija pojavnosti jelenske divljači i vrijednosti temperatura zraka u rici

	N	Sred. temp.	Max. temp.	Min. temp.
N	1	-	-	-
Sred. temp.	-0,04	1	-	-
Max. temp.	0,17	0,85*	1	-
Min. temp.	-0,29*	0,82*	0,47*	1

* *Signifikantno na razini $p < 0,005$*

Odnos pojavnosti jelenske divljači u rici prema minimalnoj temperaturi zraka je negativan i statistički značajan. Smanjenjem temperature zraka povećala se pojavnost jelenske divljači (Tablica 16). To je bilo za očekivati jer prava rika, a s njom i pojavnost, počinje kada dani i noći zahlade (Dimitrijević, 2008.).



Slika 14. Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla* L.)

5. ZAKLJUČCI

Na osnovu provedenih istraživanja mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Utvrđena je veća pojavnost jelenske divljači za vrijeme rike u odnosu na vrijeme prije rike.
2. Pojavnost jelenske divljači bez obzira na sezonu počinje oko 14 h te kulminira do 20 h prije rike, odnosno 22 h za vrijeme rike.
3. U vrijeme rike utvrđeno je povećanje broja muških grla jelenske divljači u svim dobnim razredima s naglaskom na značajno povećanje pojavnosti mladih jelena.
4. Korelacija pojavnosti muških i ženskih grla je statistički značajna i pozitivna, a bez obzira na sezonu utvrđena je značajno veća pojava ženskih grla u odnosu na muška grla.
5. S obzirom na mjesečeve mijene, najveća pojava jelenske divljači prije rike je za vrijeme prve četvrti, odnosno za vrijeme uštapa u sezoni rike.
6. Ne postoji veza između pojavnosti jelenske divljači i vrijednosti temperatura zraka u vrijeme prije rike, dok za vrijeme rike postoji značajna korelacija pojavnosti jelenske divljači sa minimalnim temperaturama zraka.

6. ZAHVALE

Zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Damiru Ugarkoviću na vođenju, pomoći i smjernicama u ostvarenju ovog rada. Također zahvaljujem djelatnicima odjela za lovstvo Uprave šuma podružnica Vinkovci, a posebno Franji Jovanovcu dipl. ing. šum., Milanu Bićaniću dipl. ing. šum. i Antunu Sabljiću dipl. ing. šum., na pomoći pri prikupljanju potrebnih podataka za izradu ovog rada.

Na kraju zahvaljujem roditeljima, sestri i bratu na podršci.

7. POPIS LITERATURE

1. Ancrenaz M., Hearn A. J., Ross J., Sollmann R., Wilting A. (2012.): Handbook for wildlife monitoring using camera-traps, http://www.bbec.sabah.gov.my/phase2/downloads/2012/april/camera_trap_manual_for_printing_final.pdf
2. Brna, J. (1981.): Prostorni raspored jelenskih krda (mužjaka) u parku prirode „Podunavlje“ i neki aspekti njihovog teritorijalnog ponašanja. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, svezak 7., Osijek, str. 147–158.
3. Clutton-Brock, T.H., (1989.): Mammalian mating system. Proceedings of the Royal Society London (B) 236: 339-372.
4. Darabuš, S., Jakelić, I. Z. (1996.): Osnove lovstva, Hrvatski lovački savez, Zagreb, str. 54 – 62.
5. Degmečić, D. (2011.): Selekcija jelenske i srneće divljači, Hrvatski lovački savez, Zagreb, str. 43 – 88.
6. Dekanić, I. (1992.): Utjecaj strukture na njegu sastojina proredom u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba (*Quercus robur*-*Carpinus illyricus* Anić), Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima, Vinkovci, str. 153.
7. Dimitrijević, V. (2008): Lov na jelensku divljač, Stanke d.o.o., Varaždin, str. 13 – 14.
8. Fabijanić, N., Dumić, T., Novosel, H., Šprem, N. (2013.): Primjena senzornih IC kamera i prostornog modela u procjeni populacije divljači u državnom lovištu III/29 Prolom, 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma, Zbornik radova, Dubrovnik.
9. Galaverni M., Palumbo D., Fabbri E., Canigli R., Greco C. i Randi E. (2011): Monitoring wolves (*Canis lupus*) by non-invasive genetics and camera trapping: a small-scale pilot study, *European Journal of Wildlife Research* 58: 47-58.
10. Gil-Sanchez J., Moral M., Bueno J., Rodriguez – Siles J., Lillo S., Perez J., Martin J. M., Velenzuela G., Garotte G., Torrabla B. i Simon – Mata M. A.(2011.): The use of camera-trapping for estimating Iberian lynx (*Lynx pardinus*) home ranges. *European Journal of Wildlife Research* 57: 1203-1211.

11. Goldman H.V., Winter-Hansen J. (2003.): The small carnivores of Unguja, Results of a photo – trapping survey in Jozani Forest reserve, Zanzibar, Tanzania. Tromsø, Norway
12. Grospić, F., Martić, D., Reindl, B., Stojadinović, R., Sovilj, Đ., Tucak, P., Udovičić, A., Vidović, M. (2013.): Lovstvo - poučnik za edukaciju i polaganje lovačkih ispita, Dobra kob, Split, str. 111.
13. Jovanovac, F., Bičanić, M., Đurković, Ž. (2006.): Lovno gospodarska osnova za državno lovište broj: XVI/11 „Spačva“ za razdoblje 2006. – 2016. Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Vinkovci.
14. Kalinić, M. (1975.): Tla šumskih zajednica spačvanskog bazena, Simpozij Sto godina znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije, Centar za znanstveni rad JAZU Vinkovci, Posebna izdanja, knj. II., Zagreb, str. 413 – 432.
15. Klepac, D. (1996.): Uređivanje šuma hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj, Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia, Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima i Hrvatske šume Zagreb, Vinkovci – Zagreb, str. 213-226.
16. Klepac, D. (2000.): Najveća cjelovita šuma hrasta lužnjaka u Hrvatskoj Spačva, Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima, Posebna izdanja, knj. X., Zagreb – Vinkovci, str. 17-18.
17. Kunovac, S. (2009.):” Uputstvo za prebrojavanje divljači”, Knjiga 33 s, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu & Federalna Uprava za Šumarstvo.
18. Larousse (1979.): Dictionnaire encyclopedique pour tous, Paris, str. 1795.
19. Lindstedt, S.L., B.J. Miller, S.W. Buskirk, (1986.): Home-range, time, and body size in mammals. *Ecology* 67, str. 413-418.
20. Malnar, J., (2011): Migracija običnog jelena (*Cervus elaphus* L.) u zapadnom dijelu Gorskog kotara kao odraz stanišnih čimbenika. Disertacija, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 133
21. O'Connell A. F., Nichols J. D., Karanth K. U. (2001.): Camera Traps in Animal Ecology. Springer, str. 2.

22. Paska, I. (2014.): Praćenje gustoće i strukture populacije divokoze *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758) na sjevernom Velebitu, Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, str. 27.
23. Pépin D., Morellet, M., Goulard, M. (2009.): Seasonal and daily walking activity patterns of free-ranging adult red deer (*Cervus elaphus*) at the individual level, *European Journal Wildlife Research* 55, str.479–486.
24. Plhal R., Kamler J., Homolka M. i Adamec Z. (2011.): An assessment of the applicability of photo trapping to estimate wild boar population density in a forest environment. *Folia Zoologica* 60: 237-246.
25. Rauš, Đ. (1972.): Karta šumskih zajednica spačvanskog bazena i okolice Vinkovaca, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb.
26. Rauš, Đ. (1987.): Spačva, suvisli kompleks lužnjakovih šuma u slivnom području rijeka Spačve i Studve. U: Šumarska enciklopedija 3, str. 250, Zagreb.
27. Sandell, M., O. Liberg, (1992.): Roamers and stayers: a model on male mating tactics and mating system. *The American Naturalist* 139: 177-189.
28. Seletković, Z. (1996.): Klima lužnjakovih šuma, Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj, Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia, Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima i Hrvatske šume Zagreb, Vinkovci – Zagreb, str.71 – 82.
29. StatSoft, Inc. 2003. STATISTICA for Windows. Tulsa: StatSoft, Inc.
30. Straus, L. G. (1981.): On the habitat and diet of *Cervus Elaphus*, *Munibe*, br. 3-4, Sociedad de Ciencias Aranzadi Research Centre, San Sebastián, str. 175 – 182.
31. Swann D. E., Kawanishi K., Palmer J. (2001.): *Camera Traps in Animal Ecology*. Springer, str. 27-31.
32. Šprem N., Fabijanić N., Protrka K., Popović Z., Bulić A. i Šabić B. (2011.): Primjena senzornih kamera u procjeni gustoće populacije divokoze u Parku prirode Biokovo. *Journal of Central European Agriculture* 12, str. 576-577.

33. Tomljanović K., Grubešić M. i Krapinec K.(2009.): Testiranje primjenjivosti digitalnih senzornih kamera za praćenje divljači i ostalih životinjskih vrsta, Šumarski list, br. 5-6, str. 287 – 292.
34. Trolle M. (2004.): Flashed in the forest. BBC Wildlife
35. Woodside, G. J. (2010.): Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus nelsoni*) Behavior and Movement in Relation to Lunar Phases, Master thesis, Oregon State University, Oregon, str. 37.
36. www.dhmz.hr (Državni hidrometeorološki zavod)

8. SAŽETAK

Ivan Prebanić: Analiza dnevne i sezone aktivnosti jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) na području državnog lovišta XVI/11 "Spačva".

Vrsta jelen obični (*Cervus elaphus* L.) je po socijalnoj odrednici vrsta krda. Jeleni i košute veliki dio godine žive u spolno odvojenim krdima. Jednako tako je poznato da jelenska divljač mijenja prebivališta tijekom godine, a taj mehanizam je povezan s fiziološkim potrebama za različitom prirodnom hranom i pronalaženjem pogodnog mjesta za razmnožavanje. Kako se približava vrijeme parenja, tako se i jeleni mužjaci iz svojih uobičajenih područja kretanja razmještaju po površini lovišta. Ciljevi ovog istraživanja su analizirati dnevnu i sezonsku aktivnost jelena običnog prema spolu u ovisnosti o sezoni parenja, mjesečevim mijenama i temperaturama zraka. Istraživanje je provedeno u državnom otvorenom lovištu XVI/11 Spačva. Korišteno je 5 senzornih kamera za praćenje divljači na ukupno pet lokacija u razdoblju od 25.07.2013 do 1.10.2013, ukupno 1608 sati. Prilikom analize dobivenih fotografija jedinkama jelenske divljači je određen spol i napravljena je procjena starosti (dobnog razreda). Svakoj zabilježenoj vrijednosti je pridružena temperatura i mjesečeva mijena. Utvrđena je veća pojavnost jelenske divljači za vrijeme rike u odnosu na vrijeme prije rike. Pojavnost jelenske divljači bez obzira na sezonu počinje oko 14 h, te kulminira do 20 h prije rike, odnosno 22 h za vrijeme rike. Korelacija pojavnosti muških i ženskih grla je statistički značajna i pozitivna. S obzirom na mjesečeve mijene, najveća pojavnost jelenske divljači prije rike je za vrijeme prve četvrti, odnosno za vrijeme uštapa u sezoni rike. Ne postoji veza između pojavnosti jelenske divljači i vrijednosti temperatura zraka u vrijeme prije rike, dok za vrijeme rike postoji značajna korelacija pojavnost jelenske divljači sa minimalnim temperaturama zraka.

Ključne riječi: jelen obični (*Cervus elaphus* L.), aktivnost divljači, Spačva, temperatura zraka, mjesečeve mijene

9. SUMMARY

Ivan Prebanić: Analysis of daily and season activity of the red deer (*Cervus elaphus* L.) in the state hunting area XVI/11 "Spačva".

Red deer (*Cervus elaphus* L.) is the specie of the herd. Stags and hinds live during the majority of the year in gender formed herds. Also, it is known that red deer changes habitats during the year. This habitat changing mechanism is associated with physiological needs for different food and finding suitable place for reproducing. As time of mating approaches, red deer stags move from their usual area around all the hunting ground. The aims of this research were to analyse daily and season activity of the red deer according to the gender in correlation with mating season, moon phases and air temperature. The research was done in the state open hunting area XVI/11 Spačva. Five sensor cameras were used to monitor game moving at five locations during period from 25.7.2013. till 1.10.2013., total 1608 hours. From obtained photographs gender and age classification was made for every observed individual. To every marked value was added temperature value and moon phase. Higher prevalence of red deer was found during roaring than before roaring. Prevalence of the red deer regardless to season begins at 2 p.m., culminates till 8 p.m. before roaring i.e. 10 p.m. during roaring. Correlation of prevalence between male and female individuals was significant and positive. Considering moon phases, the highest prevalence of red deer before roaring is during first quarter i.e. during waxing crescent in roaring period. Correlation between prevalence of the red deer and air temperatures was not found before roaring, but during roaring significant correlation between red deer prevalence and minimal air temperatures was found.

Key words: red deer (*Cervus elaphus* L.), game moving, Spačva, air temperature, moon phases