Mogućnost reintrodukcije trčke skvržulje (Perdix perdix L.) u staništa kontinentalne Hrvatske

Šegrt, Viktor

Doctoral thesis / Disertacija

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:289395

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Image not found or type unknown

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Viktor Šegrt, dipl.inž.šum.

MOGUĆNOST REINTRODUKCIJE TRČKE SKVRŽULJE (*PERDIX PERDIX* L.) U STANIŠTA KONTINENTALNE HRVATSKE

DOKTORSKA DISERTACIJA

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Viktor Šegrt, dipl.inž.šum.

MOGUĆNOST REINTRODUKCIJE TRČKE SKVRŽULJE (*PERDIX PERDIX* L.) U STANIŠTA KONTINENTALNE HRVATSKE

- Doktorska disertacija -

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Viktor Šegrt, dipl.inž.šum.

MOGUĆNOST REINTRODUKCIJE TRČKE SKVRŽULJE (*PERDIX PERDIX* L.) U STANIŠTA KONTINENTALNE HRVATSKE

- Doktorska disertacija -

Mentor: doc. dr. sc. Ivica Bošković

Povjerenstvo za ocjenu:

1. dr. sc. Tihomir Florijančić, redoviti profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, predsjednik
2. dr. sc. Ivica Bošković, docent Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, mentor i član
3. dr. sc. Krešimir Krapinec, izvanredni profesor Šumarskoga fakulteta u Zagrebu, komentor i član

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Viktor Šegrt, dipl.inž.šum.

MOGUĆNOST REINTRODUKCIJE TRČKE SKVRŽULJE (*PERDIX PERDIX* L.) U STANIŠTA KONTINENTALNE HRVATSKE

- Doktorska disertacija -

Mentor: doc. dr. sc. Ivica Bošković

Javna obrana doktorskog rada održana je 10. lipnja 2016. godine pred Povjerenstvom za obranu:

1. dr. sc. Tihomir Florijančić, redoviti profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, predsjednik
2. dr. sc. Ivica Bošković, docent Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, mentor i član
3. dr. sc. Krešimir Krapinec, izvanredni profesor Šumarskoga fakulteta u Zagrebu, komentor i član

Osijek, 2016.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Doktorska disertacija

Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Poslijediplomski doktorski studij: Poljoprivredne znanosti
Smjer: Lovstvo i kinologija
UDK:
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Poljoprivreda
Grana: Lovstvo

Mogućnost reintrodukcije trčke skvržulje (*Perdix perdix* L.) u staništa kontinentalne Hrvatske

Viktor Šegrt, dipl.inž.šum.

Rad je izrađen na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Mentor: doc. dr. sc. Ivica Bošković

Sažetak:
Trčka skvržulja (*Perdix perdix* L.) je oduvijek bila prepoznatljiv simbol polja, biološki pokazatelj kvalitete staništa, reduktor štetnih kukaca u poljoprivredi, tražena divljač i dio kulturne baštine u Republici Hrvatskoj. Brojnost populacije trčke bila je stabilna do devedesetih godina dvadesetog stoljeća. Tijekom lovne sezone 2014./15. na području županijskog zajedničkog lovišta IV/107 „DRAGANIĆI" napravljena su dva modela ispuštanja trčki iz kontroliranog uzgoja. Prvi model ljetno-jesenskog ispuštanja testiran je ispuštanjem 60 trčki starih 8 tjedana preko 3 ispusta na plohi Lazinsko polje. Drugi model ispuštanja obavljen je ispuštanjem 60 trčki starih 3 tjedna prethodno pridruženih godinu dana starim roditeljima (surogatima) preko 3 ispusta na plohi Pentrišćak. Ispuštene trčke na obje plohe obilježene su prstenovima (jedno jato - jedna boja) i telemetrijskim odašiljačima. Kontrola i praćenje ispuštenih trčki obavljano je 3 – 4 puta tjedno. Tijekom istraživanja ukupno je zabilježeno 297 lokacija trčki na plohi Lazinsko polje i 224 lokacije trčki na plohi Pentrišćak. Na mjestu pronalaska trčki, vršene su procjene pokrovnosti i sastava biljnih vrsta na tratini Daubenmireovom metodom kao i procjene visine tratine Robel pole metodom. Radijus kretanja ispuštenih trčki utvrđen je pomoću 95% minimum konveksnog poligona, a najdalja točka odlaska trčki pomoću maksimalne dijagonale poligona. Razdoblje praćenja trčki podijeljeno je na 4 vremenska razdoblja. Stopa preživljavanja i mobilnost trčki ispuštenih bez pridruženih roditelja je od početka istraživanja bila signifikantno viša u odnosu na trčke ispuštene s pridruženim roditeljima. Tijekom promatranog razdoblja trčke su na oba lokaliteta koristile 6 tipova staništa, a preferirale su predjele s dominacijom plave kupine *(Rubus caesius*). Može se reći da je pokus pokazao kako pojedina staništa u kontinentalnoj Hrvatskoj imaju relativno povoljne preduvjete za obnovu populacije trčke ispuštanjem jedinki iz kontroliranog uzgoja te da se i bez kontrole predatora može uspostaviti matični fond trčki ukoliko se ispuštaju trčke određene dobi dobro prilagođene na hranu i stanište. Ispuštanje mlađih trčki sa surogat roditeljima pokazuje veću privrženost trčki mjestu ispuštanja ali je zbog toga nužna intenzivna kontrola predatora jer zadržavanjem trčki na jednom mjestu postaju lak plijen predatorima.

Broj stranica: 105
Broj slika: 67
Broj tablica: 13
Broj literaturnih navoda: 170

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: trčka skvržulja, *Perdix perdix*, ispuštanje, preživljavanje, kvaliteta staništa, obnova populacije

Datum obrane: 10. lipnja, 2016.

Povjerenstvo za obranu:
1. **prof. dr. sc. Tihomir Florijančić** – predsjednik povjerenstva
2. **doc. dr. sc. Ivica Bošković –** mentor i član
3. **izv. prof. dr. sc. Krešimir Krapinec –** komentor i član

Rad je pohranjen u:
Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek

PhD thesis

Faculty of Agriculture in Osijek
Postgraduate study: Agricultural sciences
Course: Hunting and Kinology
UDK:
Scientific Area: Biotechnical Sciences
Scientific Field: Agriculture
Branch: Hunting

Possibilities for reintroduction of the Grey Partridge (*Perdix perdix* L.) in to habitats of the continental part of Croatia

Viktor Šegrt, forestry engineer

Thesis performed at Faculty of Agriculture in Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek
Supervisor: doc.dr.sc. Ivica Bošković

Abstract:
Grey Partridge (*Perdix perdix* L.) was one of the most recognizable Croatian field symbols. Her presence was indicating quality of habitat while reducing the pest insect species in agricultural fields. Grey Partridge was highly rated as a game bird and it was part of Croatian cultural heritage. Until the last decade in twentieth century her population was stable. During the researches in 2014/15 hunting season, on the hunting ground IV/107 "DRAGANIĆI", two Grey Partridge released models were tested. First model was summer-autumn releasing of 60 Grey Partridges 8 weeks' old through the 3 release pens in the Lazinsko polje plot. Second model was releasing of 60 Grey Partridges 3 weeks old fostered with one-year-old captive bred parents through 3 release pens in the Pentrišćak plot. Released partridges were marked with colored rings (every covey different ring color) and transmitters. Partridge tracking has been done 3 – 4 times per week. In Lazinsko polje plot partridges were found at 297 locations and at 224 locations in the Pentrišćak plot. Daubenmire method was used to estimate canopy cover and composition by canopy cover preferred by Grey Partridges and Robel pole visual obstruction method was used to estimate vegetation height on each location where partridges were found. Home range was defined with 95% Minimum Convex Polygon and span of range was defined as the maximum diagonal dimension of a polygon. Tracking time was divided at 4 periods. Survival rate and mobility of released partridges without foster parents was significantly higher than from partridges fostered by parents. During the observation period partridges on both plots have been using 6 habitat types with preferabiity of habitat type with European dewberry (*Rubus caesius*) on both plots. Final results showed that habitats in Continental Croatia have excellent conditions for Grey Partridge revitalization. Even without predator control is possible to get successful spring pairs in case if older and properly adopted partridges were released during the summer – autumn releasing. Younger fostered partridges are less mobile so intensive predator control must be done since they become easier predator target.

Number of pages: 105
Number of figures: 67
Number of tables: 13
Number of references: 170

Original in: Croatian

Key words: Grey Partridge, releasing models, survival rate, habitat quality, population reintroduction

Date of the thesis defense: 10. June, 2016.

Reviewers:
1. **Phd Tihomir Florijančić, full professor** – committee president
2. **Phd Ivica Bošković, assistant professor** – mentor and committee member
3. **Phd Krešimir Krapinec, associated professor** – comentor and committee member

Thesis deposited in:
National and University Library, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, University of Zagreb; University of Rijeka; University of Split.

KAZALO

1. UVOD….....1

1.1. Pregled literature….....3

1.1.1. Ekološke značajke i zoologijska sistematika trčke skvržulje ….....…….3

1.1.2. Stanje populacije trčke skvržulje u Republici Hrvatskoj u drugoj polovici 20. Stoljeća….....5

1.1.3. Sadašnje stanje trčke skvržulje u Republici Hrvatskoj….....……7

1.1.4. Razlozi nestanka trčke na području Europe….....……8

1.1.4.1. Promjena staništa i intenziviranje poljoprivrede….....……8

1.1.4.2. Utjecaj grabežljivaca na populaciju trčke…….....….11

1.1.4.3. Utjecaj vremenskih prilika na populaciju trčke…….....……12

1.1.5. Reintrodukcija populacije trčke skvržulje u Europi….....….13

1.5.2. Introdukcija trčke skvržulje u Sjevernoj Americi.....…..14

2. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA…….....…..16

3. MATERIJALI I METODE…….....…….17

3.1. Područje istraživanja i odabir primjernih ploha….....….17

3.2. Modeli ispuštanja trčki i postavljanje ispusta na plohama.....27

3.2.1. Ispuštanje pilića u kasno ljeto…….....…..27

3.2.2. Ispuštanje trčki sa surogat roditeljima…….....……30

3.3. Način praćenja ispuštenih trčki…….....….32

3.3.1. Ekstenzivno praćenje ispuštenih trčki….....…….33

3.3.2. Intenzivno praćenje ispuštenih trčki….....……33

3.4. Prikupljanje podataka o strukturi staništa na mjestima pronalaska trčki.....…36

3.4.1. Izmjera pokrovnosti tratine i sastava biljnih vrsta…….....……36

3.4.2. Izmjera vizualne opstrukcije (visine tratine) …….....…37

3.4.3. Obrada podataka i statističke analize…….....…38

4. REZULTATI ….....….40

4.1. Preživljavanje ispuštenih trčki…….....…40

4.2. Telemetrijsko praćenje ispuštenih trčki….....…..47

4.3. Izbor staništa ispuštenih trčki…….....…58

5. RASPRAVA …….....……..74

6. ZAKLJUČCI…….....……87

7. LITERATURA…….....…..……88

8. SAŽETAK…….....…….103

9. SUMMARY….....…….104

10. ŽIVOTOPIS…….....…..…105

1. UVOD

Trčka skvržulja (*Perdix perdix* L.) oduvijek je bila prepoznatljiv simbol hrvatskih polja. Ona je izrazito važna zavičajna divlja vrsta u agrikulturnom ekosustavu te biološki regulator štetnih vrsta kukaca na poljoprivrednim usjevima.

Trčka skvržulja naziva se još i poljska jarebica. Pod imenom poljska jarebica trčka je povezana s vučedolskom kulturom. Šeper (1938.) utvrđuje da je vučedolska golubica (Slika 1.) u biti vučedolska jarebica. Vučedolska jarebica (trčka) predstavlja simbol vučedolske kulture, a bila je zaštitnik ljevača metala i radionica u kojima je počela proizvodnja ratne opreme vučedolske kulture (Barić, 2005.). Za vrijeme arheoloških istraživanja na Vučedolu nađena je figura jarebice koja je povezana s ljevačima i kovačima iz vremena vučedolske kulture. Lijevajući metalne elemente, ljevači metala su udisali plin koji se stvarao tijekom obrade metala. Zbog udisanja otrovnog plina koji se vezao na koštani sustav, često su postajali hromi. Hromost kovača podsjećala je na lažnu hromost mužjaka poljske jarebice koji se tako pretvara kada odvlači predatore od ženke koja sjedi na jajima ili vodi mlade. U čast ljevača i kovača koji su izrađivali oružje i oruđe u vučedolskoj kulturi, izrađena je vučedolska jarebica.



Slika 1. Trčka skvržulja ili poljska jarebica (*Perdix perdix* L.) i vučedolska jarebica (fotografija: Viktor Šegrt).

Trčka skvržulja, kao životinjska vrsta, potječe iz umjerenih stepskih travnjaka središnje Europe i Azije (Aebsicher, 1997.). U Hrvatskoj prema Zakonu o lovstvu (Anonymus, 2005.) trčka pripada u sitnu pernatu divljač. Trčka je bila jedna od najčešćih

vrsta sitne divljači u mnogim europskim zemljama gdje je živjela ili živi i danas (Potts, 1986.).

Ulogu trčke u Republici Hrvatskoj valja sagledati s više strana. Najveća vrijednost trčke vidljiva je kroz očuvanje bioraznolikosti autohtonih vrsta jer trčka predstavlja jedinu izvornu poljsku koku stanaricu u kontinentalnom dijelu Hrvatske koja ovdje obitava bar 5.000 godina. Drugi značaj je važnost trčke u lovnom gospodarenju s obzirom na njezinu visoku vrijednost u lovnom turizmu (Bošković i Duka, 2015.; Šegrt, 2015.).

U ostatku Europe danas se o povećanju populacije trčke vodi briga kroz nacionalne zaklade za očuvanja trčki pod pokroviteljstvom i upravljanjem vlada mnogih europskih država. Osim toga, trčka se nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta (IUCN Red List of Threatened Species).

Cilj disertacije je naći model ispuštanja trčki koji je uspješan i koji može biti učinkovit za uspješnu obnovu populacije. Na osnovi toga, treba stvoriti temelj za strateško povećanje broja trčke u lovištima gdje je nekada obitavala u značajnom broju.

1.1. Pregled literature

1.1.1. Ekološke značajke i zoologijska sistematika trčke skvržulje

Madge i sur. (2002.) navode da trčke čine mali rod koji živi u otvorenim staništima širom Palearktika. Imaju sivoplavo do gotovo tamno obojen kljun i noge, gornji dio tijela je tamnosmeđe isprugan, završetak repa je zaobljen, dok na gornjoj strani krila imaju hrđavosmeđe uzdužne linije perja. Ne postoji spolni dimorfizam. Kod oba spola nedostaju mamuze na pisku. Najtočniji znak raspoznavanja mužjaka i ženki je na osnovi izgleda skupine pokrovnog perja na sekundarnom i tercijarnom perju krila. Kod mužjaka je svako pero iz te skupine pera obojeno smeđe i ima uz badrljicu usku bijelu prugu, dok kod ženke ta pera imaju pored bijele liniju uz badrljicu još i poprečne bijele pruge koje stoje okomito na uzdužnu bijelu liniju.



Slika 2. Ženka (lijevo) i mužjak (desno) (fotografija: Viktor Šegrt)

Trčka skvržulja je najraširenija vrsta ovog roda u palearktičkom području. Raširena je od Irske do Altajskog gorja. Rasprostranjena je širom Europe i zapadnog Sibira, a unesena je i u Sjevernu Ameriku. Zauzima većinu areala na kojem žive ostale vrste jarebica, a područje rasprostranjenosti im se negdje i preklapa. U južnoj Europi, Krimu, dijelu Turske i sjevernog Kavkaza područje rasprostranjenosti trčke preklapa se s područjem rasprostranjenosti vrsta iz

roda kamenjarki *(Alectoris)*. Trčke se lako razlikuje od kamenjarki po boji perja jer kod trčke dominiraju smećkaste nijanse i narančasto lice. Mužjaci na trbuhu imaju oznaku u obliku potkove tamnosmeđe do kestenjasto-crne boje. Uočljiva je kada stoje uspravno. Imaju sivoplavi kljun. Noge su sivkaste, nešto žuće kod mladih trčki. Spolovi su slični i nema spolnog dimorfizma. Tonovi boja gornjeg dijela tijela variraju u smećkastim tonovima. Čelo, gornji dio iznad kljuna i između oka i nosnice, obrazi i grlo su kod pijevaca tamnonarančasti. Stražnji dio vrata, tjeme, zatiljak i pokrovi na ušima su svijetlosmeđi, prošarani crnim i žućkastim nijansama. Postrani dijelovi vrata, prsa i donji dio trbuha su sivi. Perje na krilima je kestenjastosmeđe boje prošarano streličasto ispruganim svjetlo obojenim obrubom te isprekidanim svjetlim prugama. Velika kestenjasta oznaka u obliku potkove nalazi se na donjem dijelu prsa i gornjem dijelu trbuha. Perje na donjem dijelu trbuha i oko analnog otvora je bljedožućkaste boje. Letna pera su tamnije smeđa išarana žućkastom bojom. Odrasla ženka je slične boje perja kao i mužjak, neznatno tamnija i s manje raširenim narančastim zonama perja na licu. Prsa su sivkaste boje i ponekad bez kestenjastosmeđeg uzorka na trbuhu. Mladi su smeđesive boje. Kako mlade trčke postaju zrelije, postupno donji dijelovi trupa prelaze u sivu boju. Nemaju izraženu narančastu oznaku na licu. Prilikom prvog mitarenja s 3-4 mjeseca starosti mlade trčke dobivaju boju perja zrelih jedinki.

Budući da je areal rasprostiranja trčke vrlo širok zabilježeno je sedam podvrsta:

- *P. p. hispaniensis* (Reichenow, 1892.) – pojavljuje se u Pirinejskim i Kantabrijskim planinama u sjevernoj Španjolskoj i sjeveroistočnom Portugalu;
- *P. p. armoricana* (Hartert, 1917.) – pojavljuje se u Bretanji, Normandiji i središnjoj Francuskoj;
- *P. p. sphagnetorum* (Altum, 1894.) – pojavljuje se na vrištinama i tresetištima sjeveroistočne Nizozemske i sjeverozapadne Njemačke. Vrlo su tamne ponekad i tamnosive boje;
- *P. p. perdix* (Linnaeus, 1785.) – (uključujući *hilgerti* i *borkumensis=pallida*) pojavljuje se u Velikoj Britaniji i Skandinaviji istočno od Alpa i na Balkanu;
- *P. p. lucida* (Altum, 1894.) – (uključujući *caucasica* i *rossica)* pojavljuje se u Finskoj, zatim istočno od Urala te južno od Crnog mora i sjevernog Kavkaza;
- *P. p. cenescens* (Buturlin, 1906.) – (uključujući *furvescens*) pojavljuje se u Turskoj, Kavkazu, Transkavkazu i Iranu;

- *P. p. robusta* (Homeyer i Tancré, 1833.) – (uključujući *arenicola* i *buturlini*) pojavljuje se istočno od rijeke Ural do zapadne Kine.

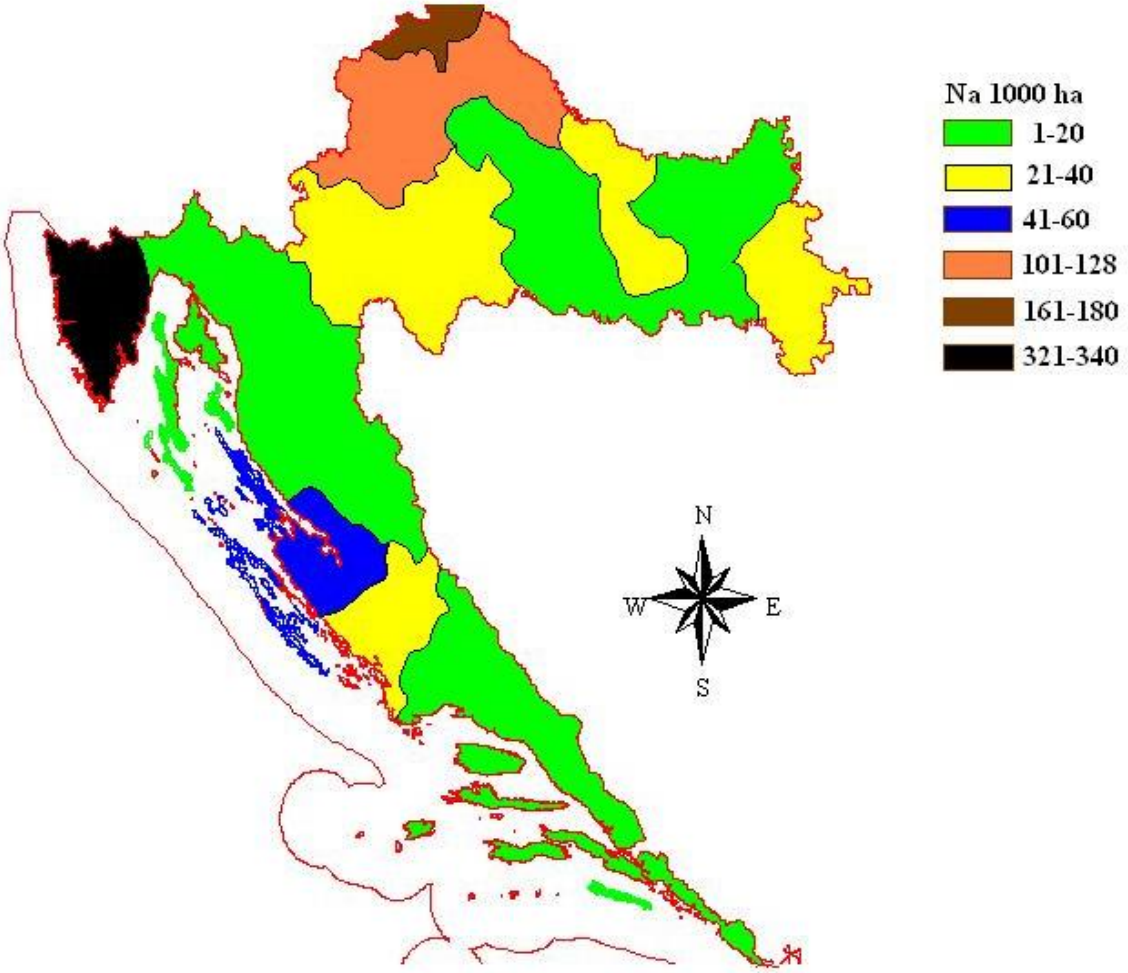
1.1.2. Stanje populacije trčke skvržulje u Republici Hrvatskoj u drugoj polovici 20. stoljeća

Trčka skvržulja bila je jedna od najbrojnijih vrsta sitne divljači na području većine lovišta u bivšoj Jugoslaviji. Gustoća populacije prema Srdiću (1962.) na području bivše Jugoslavije iznosila je:

- Bosna i Hercegovina i Crna Gora 10 trčki na 1.000 ha,
- Slovenija 11-20 trčki na 1.000 ha,
- Hrvatska 31-40 trčki na 1.000 ha,
- Vojvodina 51-60 trčki na 1.000 ha,
- Srbija 61 – 90 trčki na 1.000 ha,
- Makedonija i Kosovo 91 – 100 trčki na 1.000 ha.

Podatke o rasprostiranju populacije trčke u Hrvatskoj daje Borovčak (1947.), koji iznosi da trčka na području Balkana obitava od nizina do 1.800 m nadmorske visine u stabilnoj populaciji, ali već tada ukazuje na problematiku smanjenja brojnosti populacije trčke i probleme sa zdravstvenim stanjem.

Srdić (1962) iznosi podatke o brojnom stanju trčke sredinom 20. stoljeća na području Hrvatske (Slika 3.). Prema podacima iz 1958. godine brojno stanje i kvaliteta staništa trčke u Hrvatskoj je bila prosječna u odnosu na ostale jugoslavenske republike.



Slika 3. Brojno stanje trčke skvržulje (*Perdix perdix* L.) u Hrvatskoj 1958. godine (preuzeto iz: Srdić, 1962.)

1.1.3. Sadašnje stanje trčke skvržulje u Republici Hrvatskoj

Brojno stanje svih vrsta divljači vodi se u Središnjoj lovnoj evidenciju u Upravi za lovstvo pri Ministarstvu poljoprivrede. U Tablici 1. prikazano je brojno stanje populacije trčke 2011./12. godine na području zajedničkih i državnih lovišta na području Republike Hrvatske. Brojno stanje iznosi 1.474 kljuna, a fond pred lov 897 kljunova. Usporedi li se brojnost populacije trčke iz Tablice 1. s brojnošću prikazanom na Slici 3. uočljiv je značajan pad brojnosti populacije.

Tablica 1. Planirani i ostvareni matični fondovi trčke tijekom lovne godine 2011./2012.

Županija	Planirani matični fond	Ostvareni matični fond	Popunjenost planiranog fonda (%)
Zagrebačka	56	0	0
Krapinsko-zagorska	0	0	0
Sisačko-moslavačka	242	0	0
Karlovačka	0	0	0
Varaždinska	943	160	17
Koprivničko-križevačka	90	0	0
Bjelovarsko-bilogorska	0	0	0
Primorsko-goranska	0	0	0
Ličko-senjska	220	0	0
Virovitičko-podravska	0	0	0
Požeško-slavonska	0	0	0
Brodsko-posavska	80	0	0
Zadarska	5.027	528	11
Osječko-baranjska	100	0	0
Šibensko-kninska	933	529	57
Vukovarsko-srijemska	80	0	0
Splitsko-dalmatinska	356	120	34
Istarska	150	0	0
Dubrovačko-neretvanska	0	0	0
Međimurska	872	137	16
Grad Zagreb	0	0	0
UKUPNO	9.149	1.474	16

Uz navedenu ukupnu brojnost trčki po županijama, zajedničko otvoreno lovište I/137 „DONJA LOMNICA“ na području Turopolja ima nešto stabilniju populaciju prirodne trčke čiji se fond dodatno osnažuje ispuštanjem jedinki iz kontroliranog uzgoja preko prihvatilišta (Gligora, 2012.). U sjevernoj Hrvatskoj odnosno u Međimurskoj županiji u lovištu broj XX/105 „HODOŠAN“ nalazi se stabilna populacija trčke. U tom lovištu obitava nekoliko

prirodnih jata trčki, a uz to se svake godine ispusti oko 150 kljunova iz kontroliranog uzgoja u svrhu lovnog turizma (usmeno Zlatko Habuš).

Na području zajedničkog otvorenog lovišta, lovišta V/103 „ZELENDVOR“ u Varaždinskoj županiji trčka se lovi i ispušta svake lovne sezone. Prema usmenom priopćenju voditelja lovišta Ivana Silića, ondje se nalazi oko 30-40 jata trčke iz prirodnog uzgoja koja broje od 8 do 15 kljunova i to u predjelima Nedeljanec – Ladanje, Sračinec i Ladanje.

U Tablici 1. vidljivo je kako se u samo 5 županija pokušava gospodariti ovom vrstom. Pri tome se dvije nalaze u kontinentalnoj Hrvatskoj (Varaždinska i Međimurska), a tri u primorskoj Hrvatskoj (Zadarska, Šibensko-kninska i Splitsko-dalmatinska). Na razini Hrvatske matični fond je ostvaren sa svega 16 %.

1.1.4. Razlozi nestanka trčke na području Europe

Kako bi se utvrdio razlog pada brojnosti populacije trčke u kontinentalnoj ili jadranskoj Hrvatskoj, potrebno je sagledati širu problematiku pada brojnosti populacije u Europi.

1.1.4.1. Promjena staništa i intenziviranje poljoprivrede

Najčešće spominjani uzrok pada brojnosti sitne pernate divljači, osobito trčke, je intenziviranje poljoprivrede (Donald i sur., 2001.; Robinson i Sutherland, 2002.). Zbog sve veće primjene pesticida smanjila se ponuda animalne i biljne hrane. Izmjena kultura postala je sve kraća, a broj kultura se smanjio. Borovčak (1947.) navodi kako je u Hrvatskoj napravljena analiza u kojoj je pretraženo 265 želudaca odstrijeljenih trčki u jednoj lovnoj sezoni te je u njima pronađeno najviše sjemenja korova, dok su samo u 35 slučajeva pronađeni ostaci zobi, u 31 raži, u 30 ječam te u 15 pšenica i to u uglavnom po nekoliko zrna. Kako je odstrjel obavljan tijekom jeseni jasno je kako se radilo samo o maloj količini sjemena koje je ostalo na zemlji. Isto tako, navodi da je tijekom odstrjela u mjesecu listopadu u želucima mladih trčki pronađeno nešto žitarica, dok je kod trčki odstrijeljenih tijekom ljetnih mjeseci, kada ima najviše žitarica, pronađeno najviše sjemena korova koje trčke uzimaju puno radije nego žitarice. Da poljoprivredne kulture nisu preduvjet za viši bonitet staništa za trčke, potvrđuje Srdić (1962.) navodeći da se trčke ne mogu hraniti izravno s klasja žitarica. Janda (1966.) i

Potts (1970.) navode da su određene korovske vrste bilja, odnosno njihovo sjeme, najvažniji dio hrane za trčku tijekom čitave godinu.

Rezultati istraživanja u Mađarskoj (Faragó, 1995.) ukazuju da su rubovi šuma dobri za gniježđenje i reprodukciju trčki za razliku od intenzivno obrađenog poljoprivrednog zemljišta.

O'Gorman i sur. (1999.) navode da su šumske branjevine do zatvaranja sklopa idealne za razmnožavanje trčki.

Potts (1986.) navodi kako je nakon Drugog svjetskog rata europska populacija trčke doživjela veliki pad. Posljedica kontinuiranog pada brojnosti populacije trčke dovela je trčku na listu s nepovoljnim statusom (Hagemeijer i Blair, 1997.). Rands (1986.), Potts (1990.), Sotherton i Robertson (1990.), Sotherton i sur. (1992.), Aebischer i sur. (1994.), Tapper i sur. (1996.) te Borg i Toft (2000.) smatraju da su uzroci pada populacije trčke mnogobrojni, ali se mogu rangirati na sljedeći način:

a) reducirana dostupnost hrane za piliće trčke, kao što su gusjenice (*Lepidoptera*) zbog prekomjernog korištenja insekticida;
b) gubitak prostora za gniježđenje, kao što su živicama ispresijecani travnjaci zbog intenzivne poljoprivrede;
c) uništavanje gnijezda zbog rane sjetve i nepovoljnog utjecaja poljoprivrednih strojeva;
d) smanjenje kontrole predatora zbog neadekvatnog provođenja lovočuvarske službe.

Uz to, primjer razvoja modela dinamike populacije trčke u Sussex studiji (Potts, 1986; Potts i Aebischer, 1991.; Potts i Aebischer, 1995.) pokazao je da utjecaj pesticida na gustoću populacije trčke može zaista voditi do nestajanja populacije, a posebno ako uz to ide i izostanak redukcije predatora.

U daljim istraživanjima svi rezultati vode k zaključcima kako je moderna poljoprivreda uzrok nestanka trčke i to zbog smanjenja zakorovljenih površina koje nude životni prostor beskralješnjacima koji predstavljaju osnovnu hranu mladim trčkama. Potts (1986.) navodi kako su pilići trčke izuzetno ovisni o člankonošcima u prva 2-3 tjedna života i da je od 1950. godine, zbog nestanka člankonožaca, trčka podvrgnuta dramatičnoj redukciji populacije u većini dijelova njenog areala. Razlog nestanka člankonožaca ovaj autor povezuje s nedostatkom zakorovljenih površina zbog intenziviranja poljoprivredne proizvodnje. Uz to, kasniji pad brojnosti beskralješnjaka se smanjio dodatnih 75 % u usporedbi s vremenima prije uporabe insekticida (Aebischer i Potts, 1990.).

Kao tri glavna uzroka pada brojnosti trčke u studiji iz Sussexa (Potts, 1980., Potts,1986.) navedeno je sljedeće:

a) smanjenje gustoće populacije beskralješnjaka u žitaricama zbog povećanja upotrebe insekticida što je uzrokovalo loše preživljavanje pilića trčke kojima je to glavna hrana;
b) povećan utjecaj predatora tijekom ležanja na jajima;
c) nedostatak ugara kao zaklona za gniježđenje zbog povećanja prostora za poljoprivredu.

Sve europske zemlje s razvijenom intenzivnom poljoprivredom navode istu problematiku. Panek (1991.) je istraživao u Poljskoj, a Kugelschafter (1995.) u Njemačkoj te povećani mortalitet pilića trčke povezuju s nedostatkom člankonožaca koji su nužan izvor hrane u prva tri tjedna života. Utvrđuju da je smanjenje broja člankonožaca uzrokovano nedostatkom raznolikosti krajolika i ugara. U takvom, intenzivno korištenom poljoprivrednom području, istraživanja pokazuju da trčka za gniježđenje preferira ugare i zapuštena područja u Njemačkoj (Flade i Jebram 1995.; Eislöffel, 1996.; Kaiser i Storch, 1996.; Kaiser, 1997.), Engleskoj (Sotherton i sur., 1998.), Finskoj (Turtola, 1998.) i Poljskoj (Panek i Kamieniarz, 2000a.; 2000b.) što ukazuje da je intenzivna poljoprivreda osnovni razlog pada brojnosti njezine populacije.



Slika 4. Jato trčki na području „Antena“ u zadarskom zaleđu s dosta zapuštenih poljoprivrednih površina (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 5. Tipični izgled terena u zadarskom zaleđu sa stabilnom populacijom trčke i vegetacijom u sukcesiji prema šikari (fotografija Viktor Šegrt)

Iako je na dijelu područja panonske Hrvatske tijekom posljednjih 50 godina postupno obavljena komasacija zemljišta i uvedena intenzivna poljoprivredna proizvodnja, u većem dijelu Hrvatske poljoprivreda je ostala ekstenzivnog tipa. Takav oblik poljoprivrede najčešći je u većem dijelu kontinentalne Hrvatske i područjima gdje se iz ravnice prelazi u brdska područja. Na temelju podatka iz Tablice 1. možemo reći da je područje s trenutno najbrojnijom populacijom trčke u Republici Hrvatskoj u zadarskom zaleđu (Slika 4. i 5.) gdje su tereni obrasli raznim vrstama korovskog bilja s manjim udjelom obrađenih površina.

1.1.4.2. Utjecaj grabežljivaca na populaciju trčke

U gospodarenju sitnom divljači, uz dobre stanišne uvjete, ključno je pod kontrolom držati brojnost grabežljivaca (Tapper, 1999.). Potencijalni grabežljivci koji imaju utjecaj na gospodarenje populacijom trčki su sljedeće vrste divljači: vrane, čavke, svrake, šojke, kune, jazavci, lisice, čagljevi i tvorovi. Isto tako, na gospodarenje utječu vrste koje nisu na popisu divljači i kojima se ne može lovno gospodariti i na čiju brojnost ne možemo utjecati: škanjci, kobci, jastrebovi, eje, rode, čaplje, divlje mačke i dr.

Angelstam i Sandegren (1981.), Robertson, (1988.), Carroll (1990.), Brittas i sur. (1992.) te Putaala i Hissa (1993., 1998.) navode utjecaj grabežljivaca kao glavni uzrok

gubitaka kod mladih trčki. Dowell (1989.; 1990.) navodi da su trčke iz kontroliranog uzgoja koje se ispuštaju s ciljem obnove populacije dodatno ranjive od grabežljivaca jer nemaju dobro razvijeni instinkt sakrivanja i bježanja. Rezultati različitih istraživanja dokazali su da je kontrola nezaštićenih grabežljivaca učinkovit model za povećanje brojnosti trčke te je dokazana potreba za intenzivnom kontrolom populacije svraka, vrana i lisica (Tapper i sur., 1996.). Ako je populacija grabežljivaca držana u optimalnoj brojnosti, rezultat je bio povećan broj uspješno odgojenih legala trčki (Tapper i sur., 1996.).

1.1.4.3. Utjecaj vremenskih prilika na populaciju trčke

Dugotrajno razdoblje pod višim snježnim pokrivačem može utjecati na pad brojnosti trčke (Chlewski i Panek, 1988.; Pielowski i Pinkowski, 1988).

Negativan utjecaj vremenskih prilika na preživljavanje ispuštenih trčki Vidus Rosin i sur. (2010.) navode kao manji problem. Navode kako su više temperature u ranu zimu i proljeće imale pozitivan učinak na povećanje brojnog stanja parova koji su vodili pomladak. Pad brojnog stanja populacije trčke počeo je u Italiji kasnije, nego u ostatku Europe, čemu je razlog bila kasnija primjena moderne poljoprivredne mehanizacije, a ne utjecaj vremenskih prilika.

Bent (1932.) opisuje uspješnu introdukciju trčke u Kanadu gdje vladaju izrazito hladne zime i dugotrajan snježni pokrivač. Do danas više nije bilo ispuštanja trčke u Kanadi, a brojno stanje im stalno raste. Povremeni pad brojnosti se eventualno dogodi u slučaju kišnih proljeća u sezoni gniježđenja, a izrazito hladne zime s temperaturama do –40ºC nemaju utjecaja na populaciju trčke (Mark Williams, Kanada 2014., usmeno). Prema njegovom navodu, značajan utjecaj na populaciju trčke u Kanadi imaju kojoti, sove, orlovi i sokolovi. Ključni razlog preživljavanja i brojnosti trčke u teškim kanadskim uvjetima je kopanje rupa u snijegu gdje se trčke zajedno sakupljaju, griju, i skrivaju od predatora.

1.1.5. Reintrodukcija populacije trčke skvržulje u Europi

Engleska vlada pokrenula je 1995. godine projekt obnove populacije trčke. Trčka je uvrštena na engleski Biodiversity Action Plan (Akcijski plan za očuvanje bioraznolikosti) kao prioritetna vrsta. Znanstvenici britanske zaklade za očuvanje divljači i staništa The Game Conservancy Trust postavili su tri glavna cilja u svrhu obnove populacije trčke (Annon. 1995):

- zaustaviti pad brojnosti trčke do 2005. godine,
- osigurati bar 150.000 gnijezdećih parova do 2010. godine,
- održati i gdje je moguće povećati postojeće brojno stanje.

Zaklada je radi utvrđivanja činjenica koje su uzrokovale pad populacije trčke pokrenula istraživanje (tzv. Sussex studija) i postavila pokusnu plohu. Kroz navedenu studiju su definirani glavni uzroci pada populacije trčke.

Znanstvenici zaklade „Game and Wildlife Conservation Trust“ dali su smjernice za provođenje zahvata u intenzivnoj poljoprivredi kako bi se pomoglo povećanju brojnosti trčke. U sklopu ove studije određen je način za raspodjelu novčanih potpora poljoprivrednicima koji bi se dijelom usmjerio za obnovu populacije trčke. Rezultat ukazuje na potrebu formiranja „zaštitnih usjeva“ i „pojaseva za kukce“ odnosno neobrađenih i pesticidima netretiranih dijelova poljoprivrednih površina u svrhu obnove populacije trčke koje se subvencioniraju u iznosu od 30 funti po hektaru.

Za očuvanje trčke važno je bilo da vlasnici zemlje, seljaci i lovci prihvate sve prednosti koje nudi „Entry Level Stewardship“ shema. Zaklada „Game and Wildlife Conservation Trust“ i britanska Vlada proveli su uključivanje svih važnih dionika u projekt obnove populacije trčke. Zaklada je na terenu provela edukaciju s praktičnim primjerima kako se ispuštaju trčke ondje gdje su nestale, kako se formiraju „zaštitni usjevi“, „pojasevi za kukce“ ili kako se ostavlja zemlja na ugaru u svrhu obnove populacije trčke.

U Irskoj je osnovana zaklada „The Irish Grey Partridge Conservation Trust“ s ciljem promoviranja i zaštite izvorne irske trčke kako bi ona ostala dio irskog kulturološkog i lovnog nasljeđa. Zaklada je provela istraživanja na temelju kojih je utvrđeno da je trčka nestala u gotovo svim područjima osim onih koja su se nalazila pod dijelom presušenih močvara (O’Gorman, 2001.). Pad brojnosti populacije trčke u Irskoj uzrokovan je intenzivnom

poljoprivredom. Preostala prirodna populacije trčke u Irskoj migrirala je na područje presušenih močvara. Presušene močvare nisu se koristile u poljoprivredne svrhe. Prema izvješću CIC-a vezano za obnovu populacije trčke u Irskoj 2007. godine „National Parks & Wildlife Service“, „Department of the Environment, Heritage & Local Government“ osigurali su 260 hektara površine isušenih močvara na kojima se provodi obnova populacije trčke. Među poljoprivrednicima je provedena edukacija o načinu očuvanja populacije trčke. Poljoprivrednici su dodatno poticani na zasijavanje mješavine različitih vrsta trava, uz rubove svojih poljoprivrednih kultura. Zasijane trave se ne tretiraju insekticidima da bi se u njima tijekom proljeća razmnožila dovoljna količinu kukaca potrebna za prehranu mladih trčki. Najveći zahvat u projektu obnove populacije trčke u Irskoj je sječa 25 hektara šume. Na iskrčenom terenu zasijane su travne smjese i žitarice s ciljem stvaranja povoljnih stanišnih uvjeta za ispuštanje trčki iz kontroliranog uzgoja.

U Irskoj je tijekom 2006. godine oformljena i REPS 3 (Rural Environmental Protection Scheme) zaklada koja je imala savjetodavnu ulogu u poljoprivredi, a čiji zadatak je bio sugeriranje poljoprivrednicima da ostavljaju neobrađene i pesticidima netretirane dijelove polja tzv. „vrtove za trčke“ koji služe za zadržavanje kukaca važnih za prehranu mladim trčkama. U dogovoru s poljoprivrednicima na rubnim dijelovima usjeva sijane su različite kulture (npr. sirak, stočni kelj) koje su ostavljane tijekom zime da bi poslužile kao zaklon i hrana trčki (The Irish Grey Partridge Conservation Trust, 2007).

1.5.2. Introdukcija trčke skvržulje u Sjevernoj Americi

Najveći projekt introdukcije trčke u svijetu napravljen je početkom 20. stoljeća na području Sjeverne Amerike (SAD i Kanada). Cilj introdukcije bio je povećanje bioraznolikosti odnosno unos korisne i atraktivne lovne divljači. Introdukcija trčke zasnivala se na ispuštanju jedinki uhvaćenih u Europi.

Bent (1932.) navodi da je Phillips 1928. godine napravio detaljan pregled čitave povijesti unošenja trčke na području Sjeverne Amerike. Prvi pokušaj introdukcije proveo je Richard Bacha u 18. stoljeću u blizini rijeke Delaware, a naseljavanje je uspješno provedeno prvo u zapadnim državama SAD-a, a nakon toga u zapadnoj i središnjoj Kanadi. Najboljim uspjehom smatra se ispuštanje u Alberti, u blizini Calgaryja tijekom 1908.-1909. godine gdje je ispušteno 70 parova na području južno i zapadno od Calgarya tijekom 1908. godine dok je u proljeće 1909. godine ispušteno još 137 parova trčki uhvaćenih u Mađarskoj. Nakon toga je ispušteno još 230 trčki u Alberti. U sljedećih pet godina trčke su se proširile u svim smjerovima te su postale najbrojnija pernata divljač u zapadnoj Kanadi. Nastavak introdukcije

slijedi tijekom 1924. i 1925. godine u Manitobi ispuštanjem 83 para uvezenih iz tadašnje Čehoslovačke koje su se odmah prilagodile prerijskom staništu te stvorile brojnu prirodnu populaciju. Leffingwell (1924.) navodi kako je trčke uhvaćene u prirodi najbolje ispuštati u suhim područjima bez šume na preko 300 metara nadmorske visine u umjerenoj klimatskoj zoni gdje ima što manje predatora, dok je uspjeh naseljavanja nešto manji u vlažnom dijelu. U Oregonu je 1913. godine ispušteno 1.522 trčke. Trčke su se odlično prilagodile i proširile u južnom dijelu Oregona gdje prevladava umjerena klima te se izmjenjuju šumarci, vrtovi i livade. U istočnom Oregonu gdje je viša nadmorska visina i niža temperatura, a polja su uglavnom monokulture žitarica, brojno stanje trčke se nije povećalo, ali se trčka od tuda proširila na obližnje pogodnije terene gdje je značajno povećala svoju brojnost. Spiker (1929.) navodi primjer uspješne introdukcije u sjevernoj Iowi od kuda su se trčke uspješno proširile u južnu Minnesotu.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA

S obzirom na pad brojnosti i slabljenje populacije trčke skvržulje u Republici Hrvatskoj postavljeni su ciljevi i hipoteze istraživanja.

Ciljevi istraživanja su utvrditi:

- model ispuštanja koji omogućuje višu stopu preživljavanja trčki;
- model ispuštanja radi uspješnog formiranja reproduktivno sposobnih parova trčki;
- značajke i strukturu stanišnih tipova koja preferiraju ispuštene trčke;
- područje kretanja trčki.

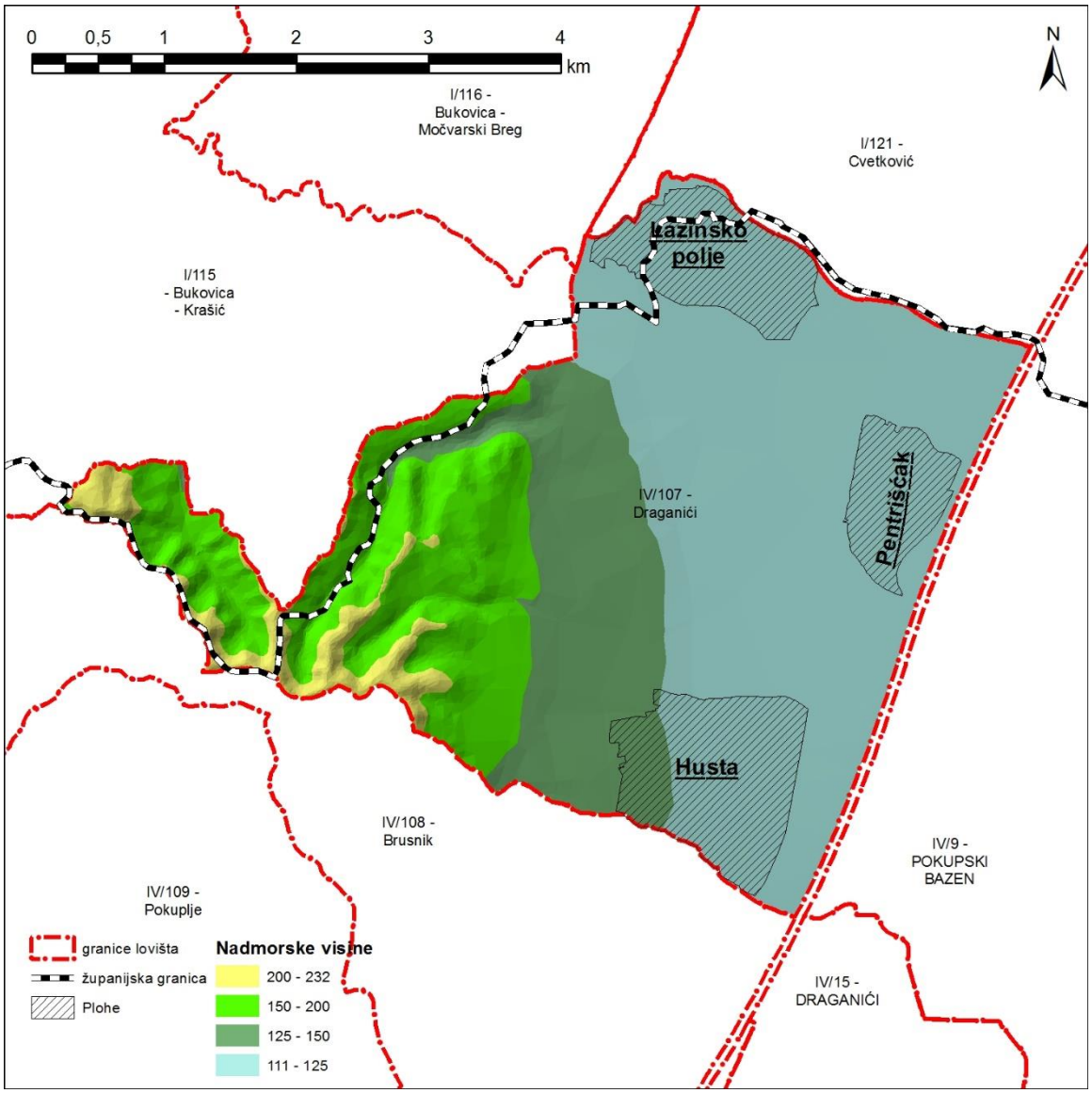
Hipoteze istraživanja su:

- trenutni stanišni uvjeti na istraživanom području pogodni su za život trčke;
- ispuštanje trčki iz kontroliranoga uzgoja može biti kvalitetna metoda za njenu reintrodukciju u staništa iz kojih je ova vrsta divljači nestala ili joj se smanjila brojnost;
- prilikom ispuštanja trčki iz kontroliranoga uzgoja u prirodu neophodna je prilagodba u prihvatilištima.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Područje istraživanja i odabir primjernih ploha

Istraživanje je provedeno na području županijskog zajedničkog lovišta IV/107 „DRAGANIĆI“ koje se nalazi u najsjevernijem dijelu Karlovačke županije (Slika 6.).



Slika 6. Položaj istraživanog područja i primjernih ploha

Lovište je sa sjevera omeđeno županijskom granicom sa Zagrebačkom županijom, s istoka autocestom A1 Zagreb – Split, a s juga i zapada granicom sa županijskim zajedničkim lovištem IV/108 „BRUSNIK“.

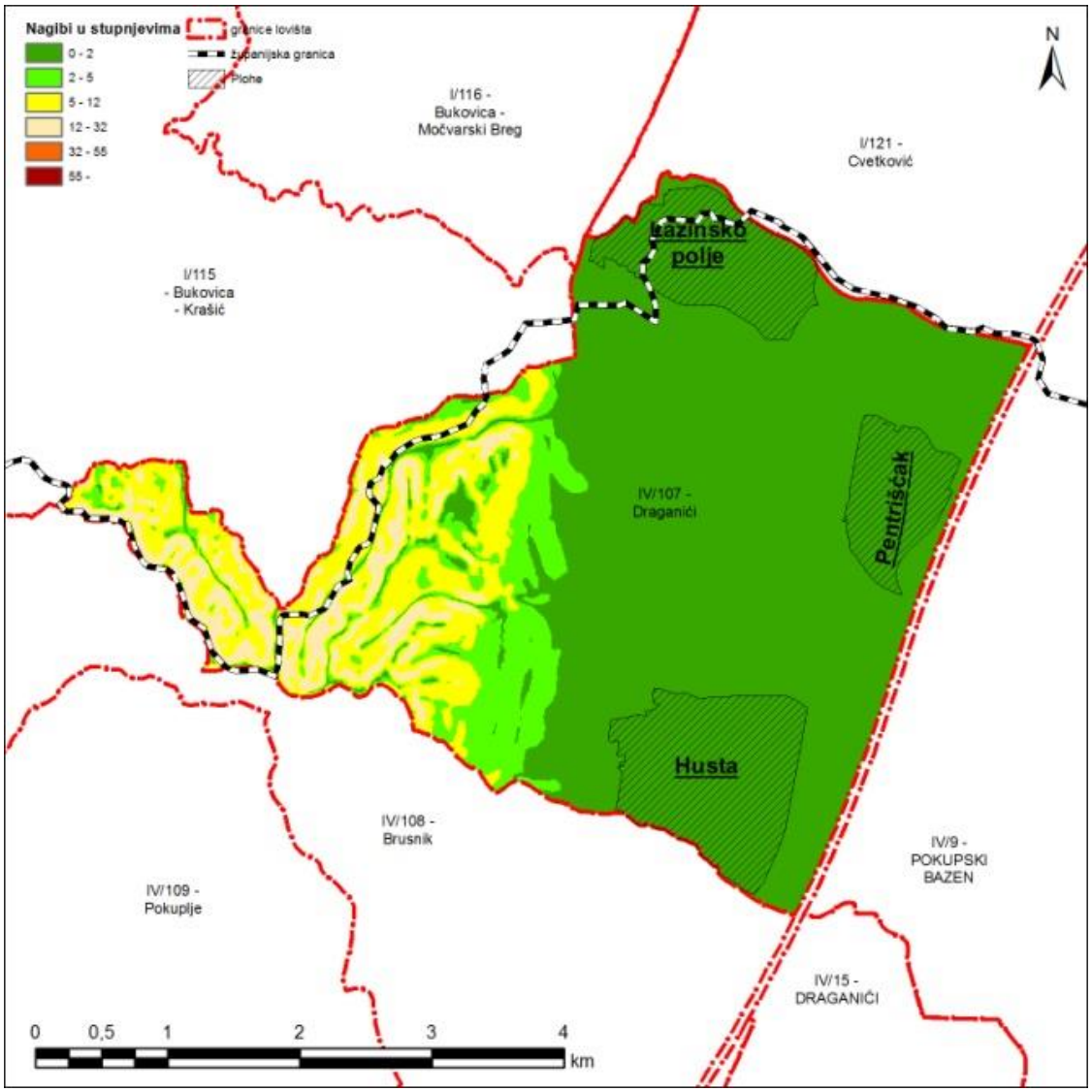
Ukupna površina lovišta iznosi 1.856 ha. Od glavnih vrsta sitne divljači u lovištu stalno obitavaju: zec (*Lepus europaeus* Pall.), fazan (*Phasianus* sp.) i trčka (*Perdix perdix* L.), a od krupne divljači srna obična (*Capreolus capreolus* L.). Lovište predstavlja tip nizinskog lovišta peripanonskog prostora Hrvatske (Slika 7.). Prostire se na nadmorskim visinama od 111 do 232 m, pri čemu nadmorska visina raste od sjeveroistoka prema jugozapadu.



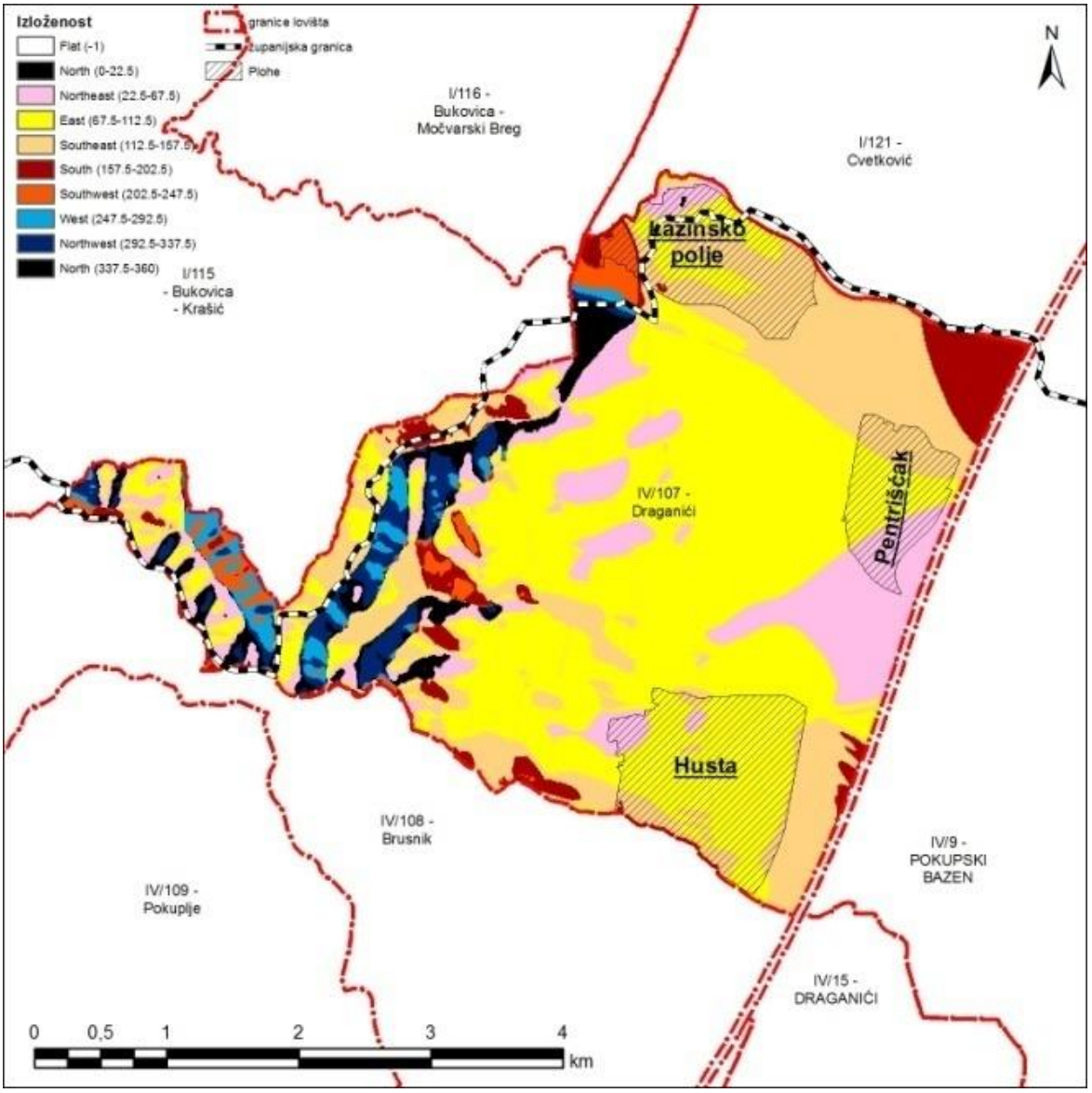
Slika 7. Pogled na lovište IV/107 «DRAGANIĆI» (fotografija Viktor Šegrt)

Budući će se istraživati dva modela ispuštanja trčke odabrana su dva lokaliteta za ispuštanje. U lovištu trčke stalno obitavaju na predjelu Husta, uz sam južni dio lovišta (Slika 6.). Kako bi ulazak domicilne populacije trčki na primjerne plohe doveo u pitanje pouzdanost istraživanja, plohe za ispuštanje potrebno je postaviti dalje od matične populacije istraživane divljači, ali tako da su sličnih ekoloških obilježja.

Kako kod ispuštanja trčki ne bi došlo do miješanja jedinki ispuštenih i postojećih prirodnih trčki, pazilo se da je razmak između istraživanih jata najmanje 1 km od najbližeg lokaliteta na kojem se nalazi više od 4 postojeća prirodna para trčki na 100 ha (Buner i sur. 2011.).

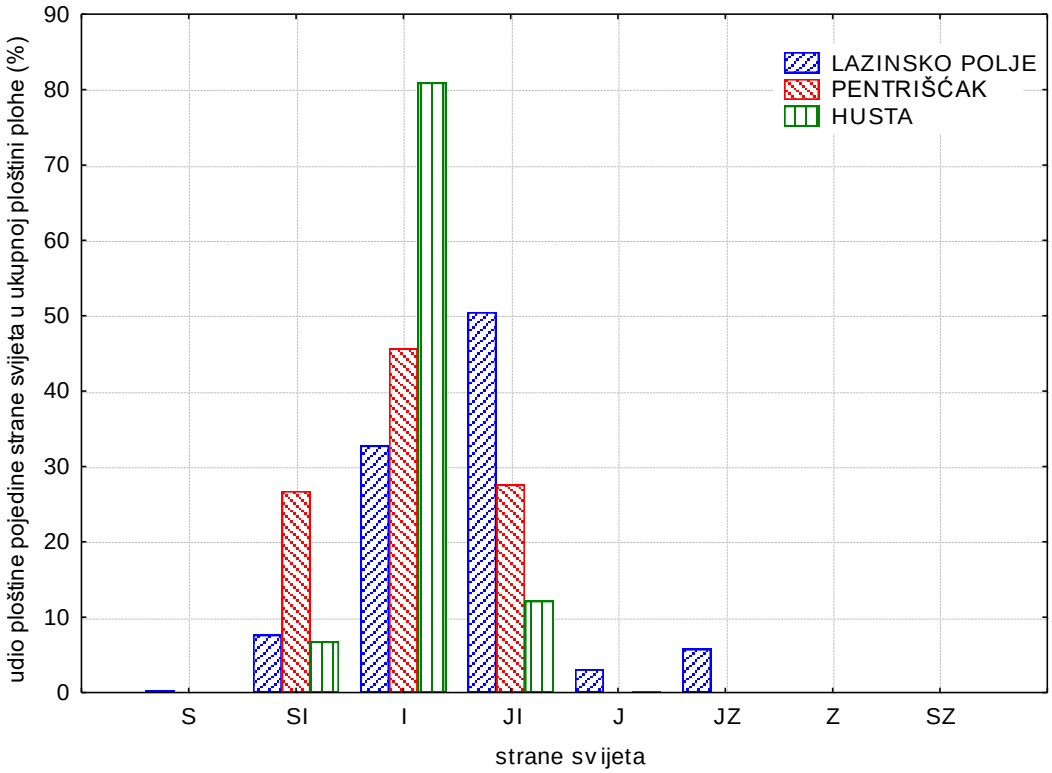


Slika 8. Raspored nagiba terena na plohama istraživanja



Slika 9. Izloženost ploha istraživanja prema stranama svijeta

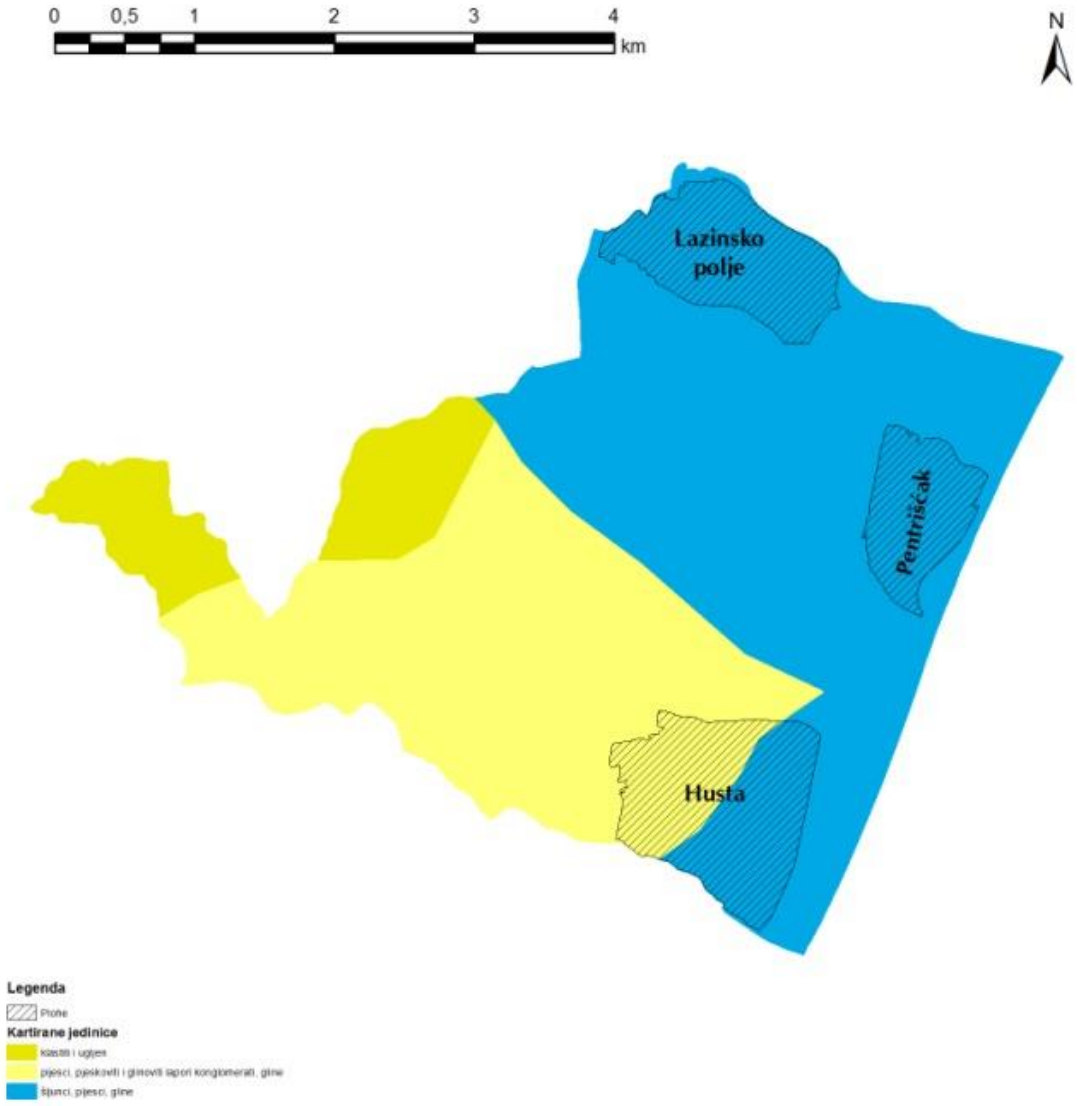
Uz sam sjeverozapadni dio lovišta postavljena je pokusna ploha - Lazinsko polje. Ploha je ploštine 112 ha, a od predjela Husta je udaljena 2,7 km. Druga ploha je postavljena na predjelu Pentrišćak. Ploha je ploštine 71 ha, a smještena je uz krajnji istočni dio lovišta. Od lokaliteta Husta je udaljena 1,1 km, a od plohe Lazinsko polje 812 m.



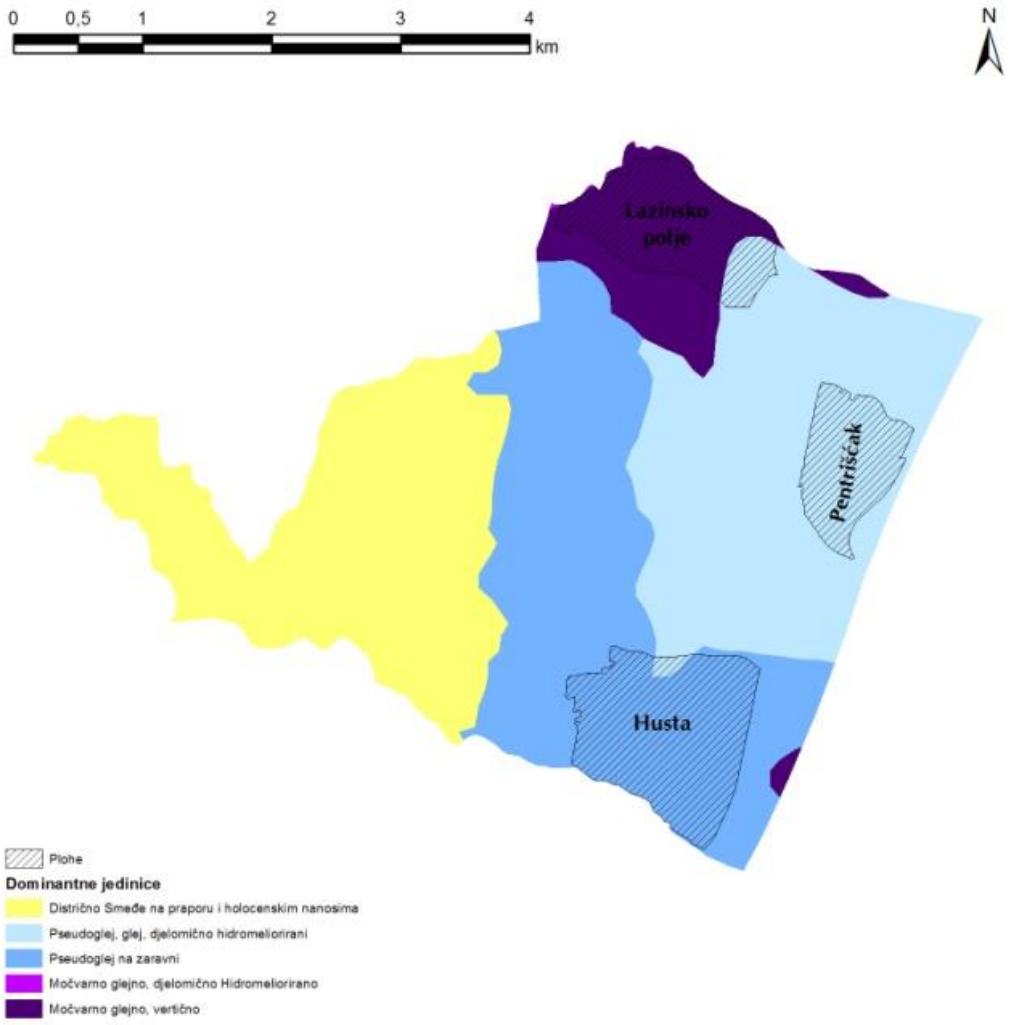
Slika 10. Udio površina na plohama istraživanja prema izloženosti pojedinim stranama svijeta u ukupnoj površini plohe

Podaci o nadmorskoj visini, inklinaciji i ekspoziciji terena izvedeni su iz digitaliziranih slojnica topografskih karata 1:25.000. Sve plohe su smještene u nizinskom dijelu lovišta na nadmorskim visinama od 111 do 125 m. Pri tome se može uočiti kako se lokalitet Husta manjim dijelom prostire u području od 125 do 150 m, no najviša točka na toj plohi je 126 m, tako da nema veće razlike u nadmorskim visinama ploha. Tome u prilog ide i karta nagiba terena (Slika 8.), iz koje je razvidno kako su sve plohe smještene na nagibu od 0 do 2 ^{0}, odnosno nisu na nagnutom terenu.

Generalno, cijelo je lovište „DRAGANIĆI“ nagnuto prema istoku i jugu. No, iako se radi o više-manje ravnom terenu, zbog aluvijalnog područja, ovisno o primjernoj plohi teren je izložen prema 6 strana svijeta – sjever, sjeveroistok, istok, jugoistok, jug i jugozapad (Slika 9. i 10.). Iz Slike 10. se može uočiti izvjesna sličnost u udjelima ekspozicija kod ploha Pentrišćak i Husta. Naime, na njima teren „gleda“ na svega tri strane svijeta (sjeveroistok, istok i jugoistok), dok je kod primjerne plohe Lazinsko polje teren izložen sjevernoj, južnoj i jugozapadnoj ekspoziciji.



Slika 11. Geološka karta istraživanog područja



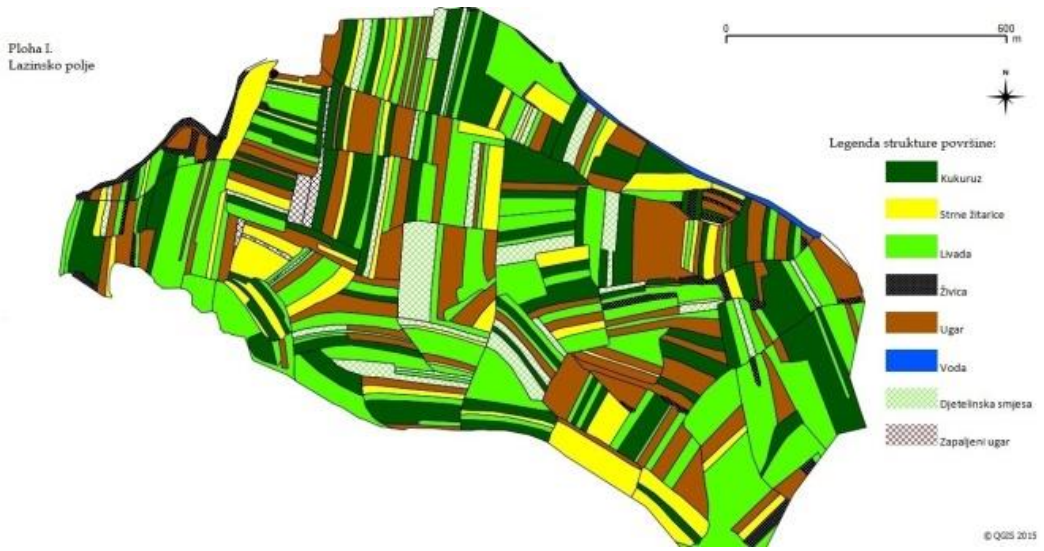
Slika 12. Pedološka karta istraživanog područja

Prema Osnovnoj geološkoj karti Republike Hrvatske (1:300.000; www.hgi-cgs.h) najmanju površinu u lovištu zauzimaju klastiti s naslagama ugljena (Slika 11.). Oni su rasprostranjeni u zapadnom i sjevernom dijelu lovišta, na uzdignutijem terenu s izraženijim nagibima, a na njima se ne nalazi niti jedna od primjernih ploha. Od južnog i jugozapadnog dijela lovišta prema središnjem dijelu smješteni su pijesci, pjeskoviti i glinoviti lapori te konglomerati gline. Na takvim je naslagama smještena polovica plohe Husta. Najveći dio u lovištu zauzimaju šljunci, pijesci i gline, a na njima su smještene obje pokusne plohe.

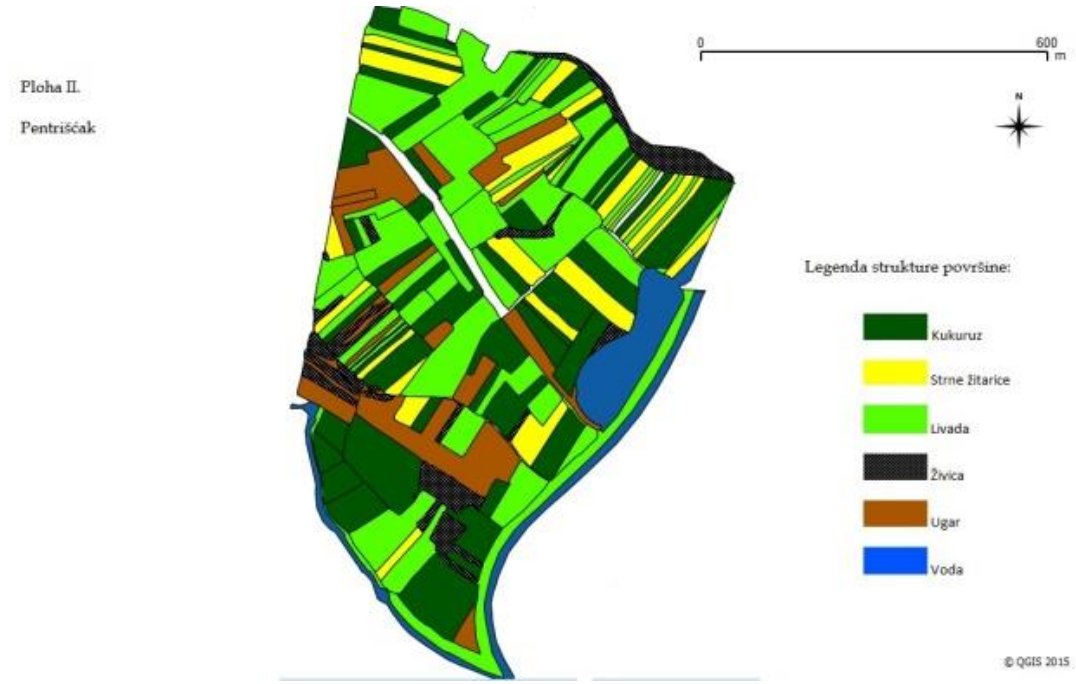
Pedološke prilike nekog kraja nastaju pod utjecajem nekoliko čimbenika Ćirić (1989.). U prvome je redu to posljedica geološke podloge, ali i reljefa, odnosno antropogenog utjecaja. Budući da se cijelo lovište prostire na ravnoj površini, u podnožju Žumberačkog gorja i Medvednice, razumljivo je kako su ovdje razvijena hidromorfna tla. Ova tla su uglavnom

hladna tla i manje su pogodna za uzgoj sitne divljači, osobito one koja se gnijezdi na tlu. Termin „hladna“ tla označava tip tala koji ima veliki kapacitet za vodu, a sporo se isušuju tako da je u hladnijem dijelu godinu (rano proljeće, kasna jesen i zima) pri povišenoj vlažnosti (nakon kiše ili topljenja snijega) temperatura tih tala dulje vrijeme niska. Međutim, čak se i unutar te kategorije hladnih, odnosno vlažnih tala mogu izdvojiti ona koja su manje ili više vlažna. Prema digitaliziranoj pedološkoj karti Hrvatske Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Slike 12.) vidljivo je kako se na manje hladnim tlima (pseudoglej, glej, djelomično hidromeliorirano) nalazi ploha Pentrišćak. Većina tala na plohi Husta pripada pseudogleju na zaravni, dok je ploha Lazinsko polje smještena na najtežim i najhladnijim tlima (močvarno glejno, vertično). Dakle, i u pogledu pedološkog sastava ovo je područje smješteno na najlošijem terenu.

S obzirom na klimu, lovište prema podjeli koju je dao Köppen spada u tip klime Cfwbx" (Seletković i Katušin, 1992.). To je umjereno topla kišna klima, bez suhog razdoblja, oborine su jednoliko razdijeljene na cijelu godinu, najsuši dio godine pada u hladno godišnje doba. Postoji sporedni oborinski maksimum toplog dijela godine koji je račvast, cijepa se na maksimum u proljeću (svibnju) i u kasnom ljetu (srpnju ili kolovozu), a između njih je suše razdoblje. Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se iznad -3^0C. Ljeta su svježa sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod 22^0C. Taj tip klime najizrazitiji je u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, a zahvaća područje sjeverno od linije Karlovac-Topusko i zapadno od linije Virovitica-Daruvar. Predstavnici tog tipa klime su: Čakovec, Koprivnica i Zagreb.



Slika 13. Struktura površina na primjernoj plohi Lazinsko polje



Slika 14. Struktura površina na primjernoj plohi Pentrišćak

Struktura površina na primjernim plohama načinjena je interpretacijom digitalnih ortofoto snimaka iz 2011. godine (www.geoportal.dgu.hr). Usporedbom strukture staništa na obje plohe ispuštanja (Slika 13. i 14.) može se uočiti kako prevladavaju male parcele s time da na plohi Pentrišćak ima veća vodena površina. Struktura površina na lokalitetu Husta nije dana na slici no i za tu plohu je načinjena struktura površina.

Valjanost izbora ploha je testirana pomoću Shannon-Wiener funkcije heterogenosti (*H'*) i sličnosti (*J'*) staništa (Krebs, 1989.). Pri tome je obrazac izračuna indeksa heterogenosti staništa:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} \widehat{p_i} \ln p_i$$

a obrazac izračuna indeksa sličnosti staništa:

$$J' = \frac{H'}{lnS}$$

gdje su:

$\widehat{p_i}$ = proporcija ukupnog uzorka koji pripada i tom tipu staništa

S = broj stanišnih tipova u uzorku

Tablica 2. Ploština, indeks raznolikosti i indeks sličnosti staništa na istraživanim plohama

PLOHE	PLOŠTINA (ha)	*H'*	*J'*
Lazinsko polje	112	1,41	0,72
Pentrišćak	71	1,59	0,82
Husta	156	1,55	0,80
UKUPNO/PROSJEČNO	339	1,54	0,79

Prosječan indeks raznolikosti staništa na primjernim plohama iznosio je 1,54 (Tablica 2.). Pri tome se može uočiti određena mala razlika među plohama. Naime, na plohi Pentrišćak raznolikost staništa je nešto viša (*H'*=1,59), dok je na plohi Lazinsko polje stanište nešto manje raznoliko (*H'*=1,41). Ploha s prirodnom populacijom trčke predstavlja prosječne stanišne uvjete (*H'*=1,55). Prosječan indeks sličnosti staništa iznosi 0,79. Pri tome su plohe Pentrišćak i Husta dosta slične (*J'*=0,82; respektivno *J'*=0,80) dok se ploha Lazinsko polje

nešto razlikuje (J'=0,72). Iako se spomenuti indeksi ne mogu međusobno uspoređivati nego služe samo orijentacijski, može se pretpostaviti kako među plohama nema značajnijih razlika.

3.2. Modeli ispuštanja trčki i postavljanje ispusta na plohama

3.2.1. Ispuštanje pilića u kasno ljeto

Istraživanje uspjeha naseljavanja trčki metodom ljetno-jesenskog ispuštanja (trčke koje nisu pridružene roditeljima) obavljeno je na lokalitetu Lazinsko polje. Temeljni preduvjet ljetno-jesenskog ispuštanja je podivljavanje trčki u prihvatilištima. Prihvatilišta su dimenzija 10 x 10 m, dvostrešnog su profila, a smještena su dalje od naselja (Slika 15.). Niža strana prihvatilišta je dodatno prekrivena zelenom gustom neprozirnom mrežom kako bi pružala dodatan hlad od sunca i zaklon od kiše (Slika 16.). Prihvatilište je obraslo poljskom vegetacijom koja se i inače prirodno nalazi u lovištu (Slika 17.). U prihvatilištu se nalaze pojilišta i 2 hranilišta (nadstrešnice dimenzija 1 x 2 m).

U ovako pripremljena prihvatilišta krajem lipnja 2014. godine ispušteno je 60 pilića trčki, uzgojenih u tvrtki „Zelendvor“ d.o.o. u dobi od 8 tjedana u omjeru spolova 1:1. Trčke su dopremljene u posebnim sanducima za tu namjenu (Slika 18.).



Slika 15. Izgled prihvatilišta (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 16. Način pokrivanja ruba prihvatilišta zaštitnom mrežom (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 17. Unutarnji izgled prihvatilišta (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 18. Način dopremanja trčki (fotografija Viktor Šegrt)

Životinje su u prihvatilištu držane 3 tjedna. Tijekom tog razdoblja, radi lakše prilagodbe na prirodnu hranu (koju će konzumirati nakon ispuštanja iz prihvatilišta), mijenjana im je receptura hrane na sljedeći način:

- prvi tjedan su hranjene hranom koja se sastoji od 80 % gotove smjese i 20 % krepkih ugljikohidratnih krmiva (smjesa tritikala, siraka i prosa), to su maseni udjeli (Slika 19. i 20.);
- drugi tjedan hrane se u omjeru 60 % : 40 % u koristi smjese;
- treći tjedan 40 % : 60 % u korist krepkih krmiva.

Riječ je o masenim omjerima. Na taj način je napravljeno više kilograma smjese koja je bila dostatna za ishranu životinja tijekom sva 3 tjedna držanja u prihvatilištu. U vodu je tijekom dva tjedna stavljena otopina antiparazitika kako bi se preventivno spriječila moguća pojava singamoze.



Slika 19. Izgled krepkih krmiva za hranidbu trčke u prihvatilištu (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 20. Izgled smjese za hranidbu trčke u prihvatilištu (fotografija Viktor Šegrt)

Nakon 3. tjedna provedenog u prihvatilištu trčke su premještene u ispuste postavljene na terenu. Stavljeno je 20 kljunova po ispustu i u njima su boravile iduća 2 tjedna. Ukupno su na plohu postavljena 3 ispusta dimenzija 3 x 3 x 1 m. Donji dio mreže svakog ispusta je s bočne strane izvučen prema van i pomoću „U“ profila pričvršćen za zemlju tako da grabežljivci nisu mogli prokopati unutar ispusta Budući da je unutar prihvatilišta bilo postavljeno hranilište u obliku „bačvice“ isto je postavljeno u i pored ispusta, kako bi trčke, nakon ispuštanja, odmah znale gdje je hrana. Na taj način su se trčke, nakon prvotne prilagodbe na hranu u velikom prihvatilištu, stavljale prije konačnog ispuštanja na teren u ispuste kako bi završile proces prilagodbe na hranu, ali ono što je još važnije kako bi se sustavno prilagodile na novi okoliš i za to vrijeme bile zaštićene od mogućih negativnih vanjskih faktora. U ispustima su prvi tjedan hranjene s već spomenutom mješavinom smjese i krepkih ugljikohidratnih krmiva (20% : 80%), a drugi tjedan su u potpunosti hranjene žitaricama.

Nakon posljednja 2 tjedna provedena u ispustu (kolovoz), u lovište je ispušteno 15 kljunova koji su obilježeni prstenima i radio odašiljačima. Preostalih 5 kljunova u ispustu ostavljeno je još iduća 2 tjedna kada su i oni obilježeni i ispušteni. Hranilišta i pojilišta su ostavljena na istom mjestu još mjesec dana. Nakon toga su pojilišta i prihvatilišta uklonjena, a hranilišta su ostavljena do proljeća.

3.2.2. Ispuštanje trčki sa surogat roditeljima

Ispitivanje modela ispuštanja trčki odgojenih od roditelja obavljeno je u predjelu Pentrišćak. Na lokalitet su postavljena 3 dobro osigurana ispusta dimenzija 3 x 3 x 1 m. Svaki ispust je zaštićen mrežom promjera oka 3,5 x 3,5 cm kako bi se spriječila mogućnost ulaska grabežljivaca (lisica, kuna, jastreb kokošar ili škanjac mišar). Uz to je i 20 cm žice na donjoj strani ispusta napušteno prema van i učvršćeno s 30 cm dugim „U“ profilom u zemlju da se spriječi eventualan pokušaj potkopavanja.

Krajem veljače 2014. godine je u svaki ispust stavljen po jedan par trčki (mužjak i ženka) star godinu dana. Nesenje jaja odvijalo se tijekom travnja i svibnja 2014. (Slika 21.) s time da valja naglasiti kako su ženke nesle jaja na različita mjesta u ispustima, a ne na jedno mjesto. Ženke su prestale nesti jaja početkom svibnja kada su izvađena sva snesena jaja i odnesena na inkubiranje, a par je i dalje ostao u ispustu.



Slika 21. Par trčki tijekom nesenja jaja (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 22. Ženka trčke i pilići (fotografija Viktor Šegrt)

Tako oformljeni parovi ostavljeni su oko mjesec dana nakon čega je počelo pridruživanje trčki u dobi tri tjedna. Kod pridruživanja su mlade trčke odvojene mrežom od para zbog moguće agresivnosti para prema njima. Sljedeća 4 dana pratio se proces prihvaćanja mladih trčki od strane roditelja.



Slika 23. Mužjak koji je dolazio do ženke i mladih ali nije prihvatio mlade te je morao biti odvojen. (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 24. Mužjak i dio mladih trčki u ispustu (fotografija Viktor Šegrt)

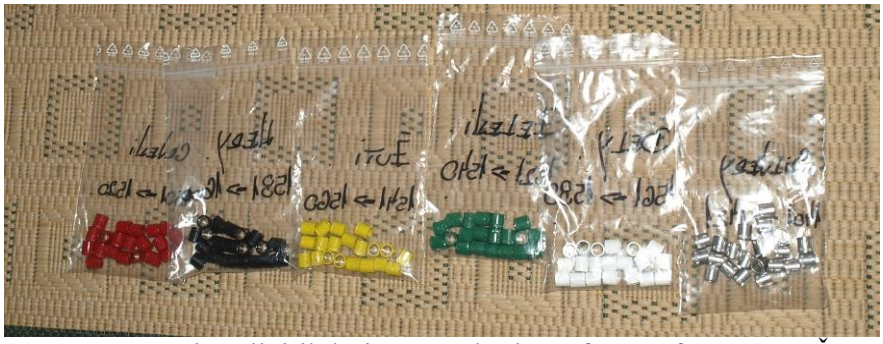
Nakon toga mlade trčke su ostavljene s parom odraslih trčki ili jednom trčkom ovisno o prihvaćanju idućih 6 tjedana. U razdoblju od 7 tjedana, trčke su hranjene tako da su prvi tjedan dobivale smjesu 90 % gotove hrane iz uzgajališta i 10% prirodne hrane sastavljene od smjese žitarica. Drugi tjedan smjesa je u omjeru 80% : 20%; treći tjedan 70% : 30%; četvrti tjedan 60% : 40%; peti tjedan 50% : 50%; šesti tjedan 30% : 70% prirodne hrane i u sedmom tjednu: 10% gotove hrane i 90% prirodne hrane. Omjer smjese koncentrirane i prirodne hrane rađen je na način da je vagano 100 grama prirodne hrane i 900 grama koncentrirane hrane što ispada 1000 grama ukupno tj. 10% : 90% i svaki tjedan je omjer mijenjan na isti način. Na taj način je napravljeno više kilograma smjese kako bi za to razdoblje bilo dovoljno za mlade trčke u vremenu prilagodbe. U vodu je u svakom ispustu stavljena otopina antiparazitika kako bi se spriječila moguća pojava singamoze. Iduća tri tjedna nastavljeno je hranjenje čistom urodicom.

Nakon tako provedenog privikavanja na hranu i okoliš, iz svakog ispusta ispušteno je 15 trčki na lokaciji ispusta pri čemu je jedna obilježena telemetrijskim uređajem, a sve su obilježene prstenima. Svaki ispust ima prstene određene boje. Preostalih 5 trčki i roditelji su ostavljeni u ispustu još tjedan dana kada su svi ispušteni van. Odrasle trčke su ispuštene s mladim trčkama. Hranilište i pojilište kakvo je bilo u ispustu ostavljeno je pored ispusta još mjesec dana te je punjeno samo prirodnom hranom. Hranilište je na mjestu gdje su bili ispusti ostavljeno sve do proljeća. Budući da su ispusti bili postavljeni na privatnoj zemlji, nakon završenog procesa ispuštanja, oni su uklonjeni kako ne bi ometali radove vlasniku zemljišta.

Ispusti su međusobno na jednoj i drugoj plohi (Pentriščak i Lazinsko polje) jedan od drugoga udaljeni preko 400 m kako bi se spriječilo moguće udruživanje ispuštenih trčki u veliko jato odmah nakon ispuštanja (Buner, 2008.).

3.3. Način praćenja ispuštenih trčki

Ispuštene trčke pratile su se 3-4 puta tjedno, koristeći telemetrijsku opremu, vabljenje trčki pjevom te traženjem psima ptičarima s položenim ispitima u pronalaženju trčki. Istim načinom praćenja Salek i sur. (2002.) utvrđuju tijekom istraživanja u Poljskoj status gniježđenja trčki te zadržavanje u tipu i visini vegetacije na osnovi jednog praćenja svakih 6-8 dana.



Slika 25. Prsteni različitih boja za svako jato (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 26. Označavanje trčki prstenima (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 27. Pronađene obilježene trčke u sumrak (fotografija Viktor Šegrt)

3.3.1. Ekstenzivno praćenje ispuštenih trčki

Neposredno prije ispuštanja jedinke su u svakom jatu označene prstenima različite boje (Slika 25.). Prsteni (Perdix Wildlife Supply) su stavljani na proksimalni dio pisnice (Slika 26.). S obzirom da su obje plohe izrazito dobro prohodne praćenje je obavljeno dalekozorom (Aebsicher i sur., 2004., Slika 27.). Kada trčke nisu uočene vizualno prolaskom kroz plohe lociranje je obavljeno metodom koju su opisali Vidus-Rosin i sur. (2010.). Ona se sastoji u osluškivanja pjeva trčki 3 sata nakon svitanja i najmanje 3 sata prije mraka kada su vremenske prilike dopustile najbolju detekciju trčki. Također je korištena i snimka pjeva trčke, posebno u proljeće što je olakšavalo pronalaženje parova te su korišteni i psi za pronalaženje trčki (Pépin, 1983.; Ricci, 1985.; Meriggi, 1991.; Gibbons i sur., 1996.) koji su se pokazali najbolji u ovom obliku praćenja.

Kod lociranja trčki osluškivanjem odlazilo se u predvečerje i to u rasponu od 16:30 do 18:00 h, ovisno o godišnjem dobu.

Kod korištenja pasa za pronalaženje trčki korištena su dva psa pasmine njemački kratkodlaki ptičar s ispitom prirođenih osobina i ispitom u traženju trčki.

3.3.2. Intenzivno praćenje ispuštenih trčki

Intenzivno praćenje obuhvaća istraživanje kretanja životinja primjenom telemetrijske opreme. U istraživanju je korišten telemetrijski sustav Luxander LL Electronics. Pri tome je upotrijebljeno šest odašiljača: LF-1/357-RS-12T Transmitters 216 MHz dometa oko 32 km (Slika 28.). Odašiljači su mase 8 g i vijeka trajanja baterije od 1 godine, a na trčke su postavljeni na način Rappola metode pričvršćivanja Rappola harness, (Slika 29.). Tako postavljeni odašiljač se nalazi na leđima trčki između krila da ne smeta tijekom leta i kretanja. Praćenje se odvijalo 3 – 4 puta tjedno ovisno o vremenskim uvjetima.



Slika 28. Odašiljač
(fotografija Viktor Šegrt)



Slika 29. Način postavljanja na leđa trčke
(fotografija Viktor Šegrt)

Kod traženja trčki telemetrijskom opremom, prijamnik je prvo postavljen paralelno s tlom (Slika 30.), a prilikom približavanja trčkama, zbog jednostavnijeg i točnijeg lociranja, okrenut je okomito na tlo (Slika 31.). Zvuk uređaja koji ukazuje na smjer je smanjen na minimum te je praćen samo otklon kazaljke. Na taj su način trčke relativno točno locirane.





Slika 30. i Slika 31. Prijamnik za lakše pronalaženje trčki
(fotografije Viktor Šegrt)

Još točnija lokacija je dobivena pomoću pasa. Oni su osobu koja prati trčke doveli do mjesta na kojem se trčke nalaze (Slika 32.). Nakon toga je bilo samo potrebno psu zapovjediti da ih podigne s mjesta zadržavanja (Slika 33.).



Slika 32. Pas ptičar u potrazi za trčkama (fotografija Viktor Šegrt)



Slika 33. Mjesto podizanja trčki (fotografija Viktor Šegrt)

Na temelju poznatog broja ispuštenih jedinki i broja pronađenih uginulih jedinki, računata je stopa preživljavanja. Pri tome se prilikom pronalaska uginule jedinke zbrajao broj uginulih jedinki kako bi se za određeni datum, odnosno dan od ispuštanja mogao izračunati ukupan broj uginulih jedinki. Stopa preživljavanja je računana prema obrascu:

$$Stopa\ preživljavanja\ (\%) = \frac{Broj\ ispuštenih\ jedinki - Ukupan\ broj\ uginulih\ jedinki}{Broj\ ispuštenih\ jedinki} \times 100$$

Brojnik predstavlja broj preostalih jedinki (razlika između broja ispuštenih i broja uginulih jedinki). Stopa preživljavanja je izračunata za svaki datum kada je na pojedinoj plohi nađena uginula jedinka, ali tako da se od ukupnog broja ispuštenih trčki oduzeo kumulativan broj uginulih trčki pronađenih do tog datuma. Iz tog razloga možemo govoriti o stopi preživljavanja u odnosu na pojedina razdoblja ili u odnosu na pojedine dane koji su protekli od dana kada su ptice ispuštene. Tijekom istraživanog razdoblja ukupno je zabilježeno 297 lokacija trčki na plohi Lazinsko polje i 224 lokacije trčki na plohi Pentrišćak.

3.4.Prikupljanje podataka o strukturi staništa na mjestima pronalaska trčki

Budući su abiotski čimbenici (izloženost, nagibi, geološka podloga i tlo), ali i struktura staništa na primjernim plohama približno jednaki pretpostavlja se kako pokrovnost, visina tratine i sastav biljnih vrsta predstavljaju završnu sastavnicu u odabiru staništa ispuštenih jedinki. Stoga su na mjestu pronalaska trčki rađene procjene pokrovnosti i sastava vrsta na tratini Daubenmireovom metodom te procjene visine tratine (vizualne opstrukcije) metodom Robelovog štapa (Robel pole metoda).

3.4.1. Izmjera pokrovnosti tratine i sastava biljnih vrsta

Za izmjeru pokrovnosti tratine i sastava biljnih vrsta na mjestima pronalaska trčki korištena je metoda procjene pomoću Daubenmireovog okvira (Couldon i sur. 1999.; Daubenmire, 1959.). Ova metoda sastoji se u postavljanju metalnog okvira dimenzija 20 x 50 cm po određenom transektu ili ključnim točkama na kojima se želi utvrditi pokrovnost tratine, odnosno pokrovnost biljnih vrsta koje se nalaze u postavljenom okviru (Slika 34.).



Slika 34. Daubenmireov okvir (fotografija Viktor Šegrt)

Prema Floyd i Anderson (1987.) ona je pouzdana za procjenu pokrovnosti dominantnih vrsta u području istraživanja, no kod procjene rjeđih vrsta dolazi do precjenjivanja.

Metoda je korištena u kombinaciji s procjenom vizualne opstrukcije (metoda procjene vizualne opstrukcije je opisana u idućem poglavlju) na način da je na procijenjenom središtu pozicije svakog pronađenog jata ili u proljeće para trčki položen Daubenmireov okvir u središte kojeg je zabijen Robelov štap. Okvir je polagan tako da su mu dulje stranice gledale u smjeru sjever-jug. Pokrovnost biljaka je očitavana u šest razreda (Tablica 3.) za svaku biljnu vrstu u okviru.

Tablica 3. Razredi procjene pokrovnosti prema metodi Daubenmireovog okvira

Razredi pokrovnosti	Granice razreda pokrovnosti	Sredina razreda pokrovnosti
1	0 – 5	2,5
2	5 – 25	15
3	25 – 50	37,5
4	50 – 75	62,5
5	75 – 95	85
6	95 - 100	97,5

Vrste biljaka su utvrđene pomoću literature za determiniranje biljnih vrsta (Kovačević, 1970.; Javorka, 1975.; Skender, 1998. i Knežević, 2006.).

3.4.2. Izmjera vizualne opstrukcije (visine tratine)

Izmjera vizualne opstrukcije tratina na kojima su se zadržavale trčke vršena je metodom Robelova štapa (Robel, 1970.). Ova je metoda primarno bila korištena za određivanje regresijskih parametara procjene količine biomase travnjaka za hranidbu stoke ili divljih preživača u SAD-u, a kasnije za procjenu kvalitete zaklona za gniježđenje ptica otvorenih travnjaka (npr. pelinove jarebice - *Centrocercus urophasianus*; Conelly i sur., 2003.).



Slika 35. Način postavljanja Robelovog štapa (fotografija Viktor Šegrt)

Mjerenje visine vegetacije se provodi tako da se koristi mjerni Robelov štap visine 150 cm i promjera 3cm. Štap je označen naizmjenično s crvenom i bijelom oznakom širine 10 cm. Štap se zabije u tlo te se mjeritelj odmakne 4 m na bilo koju stranu od mjernog štapa. Radi optimizacije izmjere na vrh štapa se zaveže uže 4 m dužine, a drugi kraj užeta se zaveže na štap visine 1 m. Uže je graničnik koji osobi koja očitava vrijednosti na štapu omogućava odmak od 4 m, a manji štap je graničnik postavljanja vizure onoga koji očitava – očitava se s visine od 1 m. Dakle, mjeritelj se odmakne 4 m od mjernog štapa i oko, odnosno glavu, spusti na 1 m visine te se na mjernom štapu očita visina prve jasno vidljive oznake (bilo crne ili bijele) počevši od donjeg dijela štapa. Ostali donji dio štapa je prekriven vegetacijom i na njemu nije moguće vidjeti podjelu. Očitavanje se vrši na svakom mjestu sa 4 strane svijeta (pogled sa sjevera, juga, istoka i zapada) i to na stajalištu gdje su pronađene ispuštene trčke, odnosno u središtu Daubenmireovog okvira.

3.4.3. Obrada podataka i statističke analize

Mjesta pronađenih ptica na terenu su snimana GPS uređajem Garmin Oregon 450, a podaci su kasnije prebačeni u računalo. Radijus kretanja pronađenih ispuštenih trčki utvrdio se pomoću 95 % minimum konveksnog poligona (Minimum Convex Polygons – MCP; Neu i

sur., 1974.). Najdalja točka odlaska trčki (Span of a Range) od mjesta ispuštanja utvrdila se pomoću maksimalne dijagonale poligona (Kenward, 1996.).

Ukoliko nije nađena signifikantna ovisnost pojedinog parametra o vremenu ili razdoblju, testiranje je vršeno Sheffeovim post hoc testom, a razlike u varijancama među skupinama podataka su testirane Leveneovim testom. U slučajevima kada podaci nisu bili normalno distribuirani ili je postajala razlika u varijancama, provođen je Kruskal-Wallis test. Za ispitivanje normaliteta distribucije korišten je Shapiro-Wilk test.

Testiranje razlika između trendova rađeno je analizom kovarijance (ANCOVA). U analizi kovarijance poželjno je da pravci istraživanih skupina ne pokazuju interakciju, odnosno da se međusobno ne sijeku (Enqvist 2005). U suprotnom (pojava interakcije) teže je definirati eventualne razlike među skupinama. Ako se pronađe signifikantna razlika u vrijednostima među skupinama, tada se radi o pojavi da kod jedne skupine, unutar određenog raspona kontinuirane varijable (godine, duljina tijela), promatrani parametar pokazuje veće vrijednosti nego na drugome lokalitetu, a u drugom rasponu kontinuirane varijable situacija je obratna. Posljedica je nemogućnost donošenja generalnog zaključka (za cijeli raspon kontinuirane varijable), a zakonitost vrijedi samo unutar određenog intervala (Fraas i Newman, 1997). U takvom slučaju, (interakcija) za izračun spomenutog intervala signifikantnih razlika između trendova, korištena je Potthoffova modificirana Johnson-Neymanova metoda (Soyoung, 2010).

U regresijskim analizama korištena je metoda linearne regresije, dok je u slučajevima kada podaci nisu pokazivali normalnu distribuciju, korišten Spearmanov koeficijent korelacije. U takvim slučajevima podaci su izjednačeni kvadratnom funkcijom.

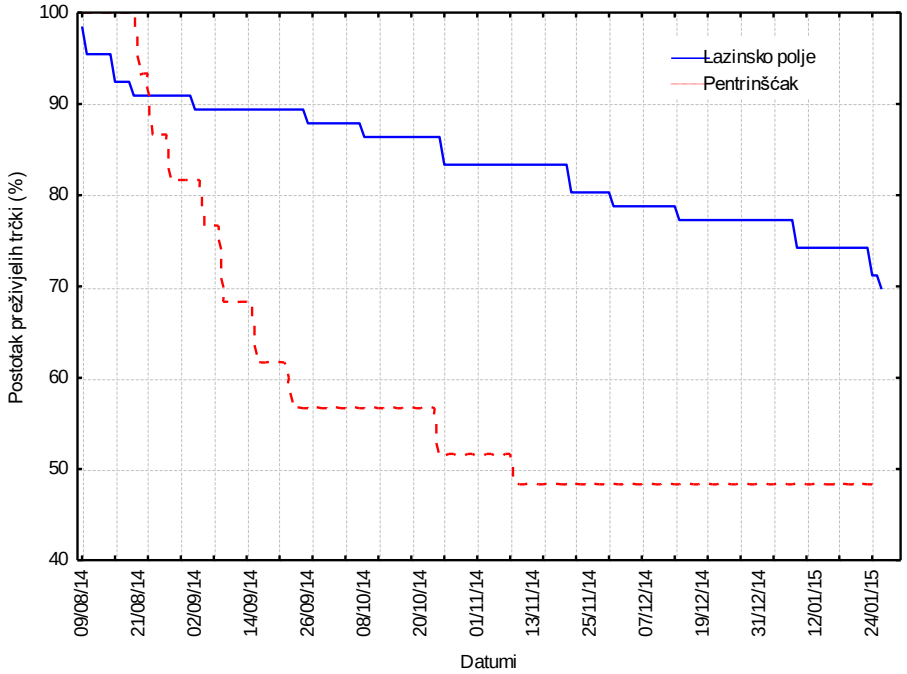
Podaci su obrađeni u programskom paketu Statistica 12.1.

Izračun MCP-a, najdaljih točaka odlaska jedinki, modela staništa te prikaz stanišnih značajki izrađen je u programu ArcGIS 9.3., s nadogradnjom za obradu telemetrijskih podataka Hawth's Analysis Tools for ArcGIS, Version 3.27.

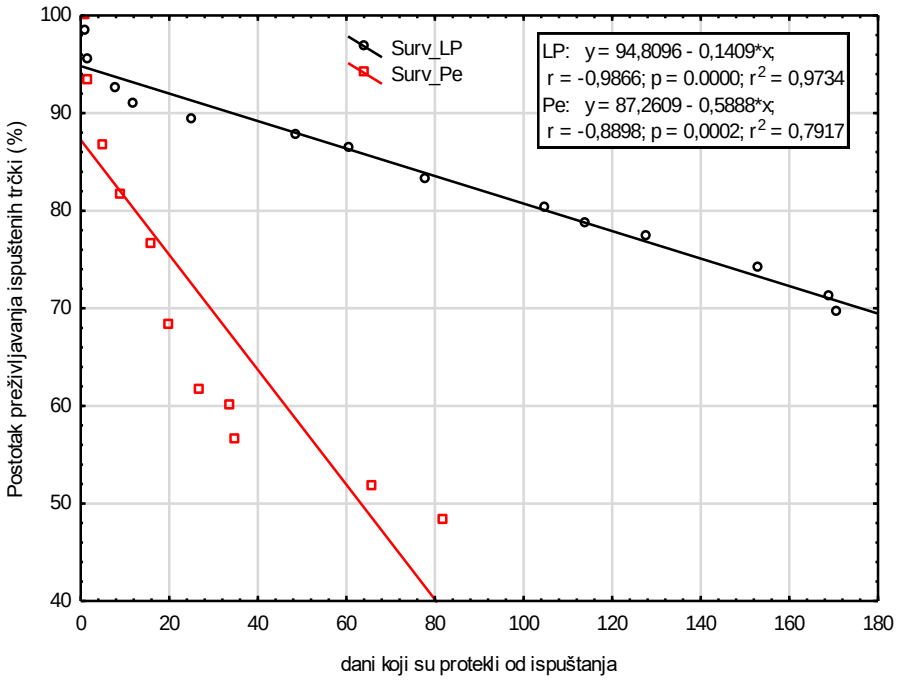
4. REZULTATI

4.1. Preživljavanje ispuštenih trčki

Na istraživanom području preživljavanje ispuštenih trčki utvrđeno je na bazi pronalaska uginulih jedinki i opažanja grabežljivaca. Stopa preživljavanja trčki ovisno o datumima ispuštanja prikazana je na slici 36., dok slika 37. prikazuje trendove preživljavanja po danima koji su protekli od ispuštanja. Iz obje slike je vidljivo kako su mortaliteti viši na plohi Pentrišćak, odnosno kod tehnike ispuštanja pilića pridruženih roditeljima. Do kraja mjeseca siječnja, odnosno 6 mjeseci od ispuštanja preživjelo je 48% ispuštenih ptica. Kod ispuštanja pilića nepridruženih roditeljima, stopa mortaliteta je niža pa u prvih 6 mjeseci preživi 70 % ispuštenih kljunova.



Slika 36. Postotak preživljavanja ispuštenih trčki po lokalitetima (tretmanima) i datumima



Slika 37. Trendovi preživljavanja ispuštenih trčki po lokalitetima (tretmanima) i datumima

Dosadašnja istraživanja nisu statistički dokazala da stopa smrtnosti ili preživljavanja ovisi o danima koji su protekli od ispuštanja, čak niti koliki je intenzitet kretanja pojedinih stopa tijekom trajanja praćenja. Prema izvornim podacima (Slika 37.) postoji statistički značajna ovisnost o stopi preživljavanja i danima nakon ispuštanja. Kod pilića koji su ispušteni bez pridruženih roditelja (Lazinsko polje), čak je 97 % varijabilnosti u stopi preživljavanja definirano vremenom od ispuštanja (R^2=0,9734; p<0,00001). Kod lokaliteta Pentrišćak vrijeme od ispuštanja određuje 79 % varijabilnosti stope preživljavanja (R^2=0,7917; p<0,00001). Zbog toga se podaci ne mogu ispitivati uobičajenim statističkim metodama, nego se u obzir mora uzeti vrijeme proteklo od ispuštanja kao kovarijancom. Stoga je u daljnjim ispitivanjima razlika u preživljavanju korištena analiza kovarijance (ANCOVA).

Prema Rymešová i sur. (2013) prilikom usporedbe stope preživljavanja ispuštenih jedinki iz obračuna treba isključiti ptice koje su stradale u prvih 7 dana nakon ispuštanja. Početni mortaliteti mogu biti posljedica pogrešnog postupanja sa životinjama. U prvih tjedan dana od ispuštanja, na lokalitetu Pentrišćak su uginule trčke pronađene 1., 2. i 5. dana od ispuštanja, a nakon toga 9. dana od ispuštanja (Slika 37.). Na lokalitetu Lazinsko polje uginule jedinke su uočene 1. i 2. dana od ispuštanja. Budući da za izračun regresije treba imati minimalno 3 podatka u obračun je uzet i 8. dan. Nakon toga uginule ptice nisu nađene do 12. dana od ispuštanja. Naime, tog dana su pronađene 2 uginule ptice. Stoga su u analizu razlike u

preživljavanju uključeni mortaliteti do 8. dana (zaključno s 8. danom) i mortaliteti koji su se javili nakon 8. dana.

Nakon što su podaci podijeljeni na spomenute skupine, načinjeni su testovi normaliteta distribucija. U oba se slučaja (prije i poslije 8. dana od ispuštanja) i na oba tretmana (ispuštanje s pridruženim roditeljima i ispuštanje bez pridruženih roditelja) distribucije podataka signifikantno nisu razlikovale od normalnih, odnosno vrijednosti Shapiro-Wilkovog testa su bile sljedeće:

- stope preživljavanja na plohi Lazinsko polje do 8. dana nakon ispuštanja - W=1,00000; p=1,00000;
- stope preživljavanja na plohi Pentrišćak do 8. dana nakon ispuštanja - W=0,99991, p=0,98162;
- stope preživljavanja na plohi Lazinsko polje poslije 8. dana od ispuštanja - W=0,94928, p=,63483;
- stope preživljavanja na plohi Pentrišćak do 8. dana od ispuštanja - W=0,95345, p=0,74594;
- stope preživljavanja na plohi Lazinsko polje kroz cijelo razdoblje praćenja - W=0,96841, p=0,85471;
- stope preživljavanja na plohi Pentrišćak kroz cijelo razdoblje praćenja - W=0,94724, p=0,60892.

Budući da se distribucija preživljavanja statistički u svim skupinama značajno ne razlikuje od normalne ANCOVA-i su korišteni izvorni podaci. Rezultati ANCOVA-e (Tablica 4.) su pokazali kako u prvih 8 dana od ispuštanja nema statistički značajne razlike u preživljavanju između metoda ispuštanja (g: p=0,137). Štoviše, tijekom tog razdoblja nema ni promjene u postotku smrtnosti (s: p=0,376) te ona u tom razdoblju iznosi oko 2 %. Ovo ukazuje da su obje skupine prilikom ispuštanja prošle isti tretman, ali i da se stope preživljavanje u prvih 8 dana mogu pridružiti ostalim stopama i preživljavanje dalje uspoređivati na razini cijelog razdoblja praćenja.

Pilići ispušteni bez pridruženih roditelja su od početka imali višu stopu preživljavanja od onih koji su ispušteni s roditeljima (Tablica 4.; s: p<0,0001; i: p<0,001).

Tablica 4. Rezultati analize kovarijance pri usporedbi stope preživljavanja ispuštenih trčki između tretmana

PARAMETRI KOJI SE USPOREĐUJU	JEDNADŽBA	PRAGOVI SIGNIFIKANTNOSTI
stope preživljavanja ispuštenih trčki **do 8. dana** od ispuštanja	LP = 100,107-1,269**t* Pe = 98,448-1,269**t*	g: p = 0,137 (n.s.); s: p = 0,376 (n.s.)
stope preživljavanja ispuštenih trčki tijekom cijelog razdoblja praćenja	**LP = 93,448-0,130*t** Pe = 78,248-0,417**t*	s: p<0,0001; i: p<0,001; *t*>-15 dana

t=dani protekli od ispuštanja, g=testiranje skupina, s=testiranje nagiba pravca, i=testiranje interakcije; n.s.=nema signifikantne razlike. Jednadžbe označene tamnije zadebljanim slovima označavaju signifikantno veće vrijednosti

Postavlja se pitanje dinamike preživljavanja ptica od trenutka ispuštanja. Budući da su za izradu regresijskog pravca potrebna najmanje tri podatka, a da se isto tako željelo vidjeti postoji li povezanost preživljavanja s godišnjim dobom podaci su podijeljeni po godišnjim dobima, a unutar godišnjih doba na rano i kasno godišnje doba. Kako bi se podaci mogli komparirati između svake skupine, za svaku je skupinu načinjena zasebna stopa preživljavanja na način da je broj preživjelih kljunova iz prošlog razdoblja predstavljao okosnicu izračuna (100 %) u idućem sukcesivnom razdoblju. U protivnom bi razlike u preživljavanju bile netočne jer bi ovisile o dobroj ili lošoj stopi preživljavanja u prethodnom razdoblju. Nezavisnu varijablu su činili dani unutar svakog razdoblja. Dani u razdoblju i s njima pripadajući datumi su prikazani u Tablici 4.

Na taj način dobivene su sljedeće skupine podataka:

- Lazinsko polje – kasno ljeto
- Lazinsko polje – rana jesen
- Lazinsko polje – kasna jesen
- Lazinsko polje – rana zima
- Pentrišćak – kasno ljeto
- Pentrišćak – rana jesen

Tablica 5. Rezultati analize kovarijance pri usporedbi stope preživljavanja ispuštenih trčki između vremenskih razdoblja i tretmana

PARAMETRI KOJI SE USPOREĐUJU	JEDNADŽBA	PRAGOVI SIGNIFIKANTNOSTI
Stope preživljavanja tijekom **kasnog ljeta**	**LP = 96,526-0,333*t** Pe = 96,724-1,349**t*	s: p<0,05; i: p<0,001; ***t*>9 dan**
Stope preživljavanja tijekom **rane jeseni**	**LP = 98,451-0,201*t** Pe = 81,759-0,201**t*	g: p<0,00001; s: p<0,01
Stope preživljavanja na plohi **Pentrišćak**	kasno ljeto = 114,026-1,344**t* **rana jesen = 95,235-0,322*t**	s: p<0,01; i: p<0,01; ***t*>25 dana**
Stope preživljavanja na plohi **Lazinsko polje**	kasno ljeto = 96,235-0,250**t* **rana jesen = 98,350-0,250*t**	g: p<0,05; s: p<0,05
	kasno ljeto = 96,338-0,259**t* **kasna jesen = 98,765-0,259*t**	g: p<0,05; s: p<0,05
	kasno ljeto = 97,045-0,320**t* **rana zima = 99,780-0,320*t**	g: p<0,05; s: p<0,01
	rana jesen = 98,950-0,169**t* kasna jesen = 98,875-0,169**t*	g: p=0,616 (n.s.); s: p<0,01
	rana jesen = 99,829-0,214**t* rana zima = 99,568-0,214**t*	g: p=0,622 (n.s.); s: p<0,05
	kasno ljeto = 100,048-0,214**t* rana jesen = 99,681-0,214**t*	g: p=0,456 (n.s.); s: p<0,05

t=dani protekli od ispuštanja, g=testiranje skupina, s=testiranje nagiba pravca, i=testiranje interakcije; n.s.=nema signifikantne razlike. Jednadžbe tamnije zadebljanim slovima označavaju signifikantno više vrijednosti

Na plohi Pentrišćak su postojali samo podaci o stopi preživljavanja za kasno ljeto i ranu jesen. Nakon rane jeseni nisu nađene uginule ptice, ali se broj viđenih jata smanjivao tako da je prijemnik bilježio samo jedno jato. Stoga su ove skupine podataka uspoređene s istim razdobljima (kasno ljeto i rana jesen) na plohi Lazinsko polje (Tablica 5.). Kod usporedbe stopa preživljavanja u kasnom ljetu javlja se interakcija. Analiza kovarijance je pokazala kako do 9. dana u kasnom ljetu nema razlike u preživljavanju između načina ispuštanja. No, nakon 9. dana višu stopu preživljavanja imaju trčke ispuštene bez pridruženih roditelja (Lazinsko polje). Ako se pogleda jednadžba regresija u Tablici 5. može se vidjeti

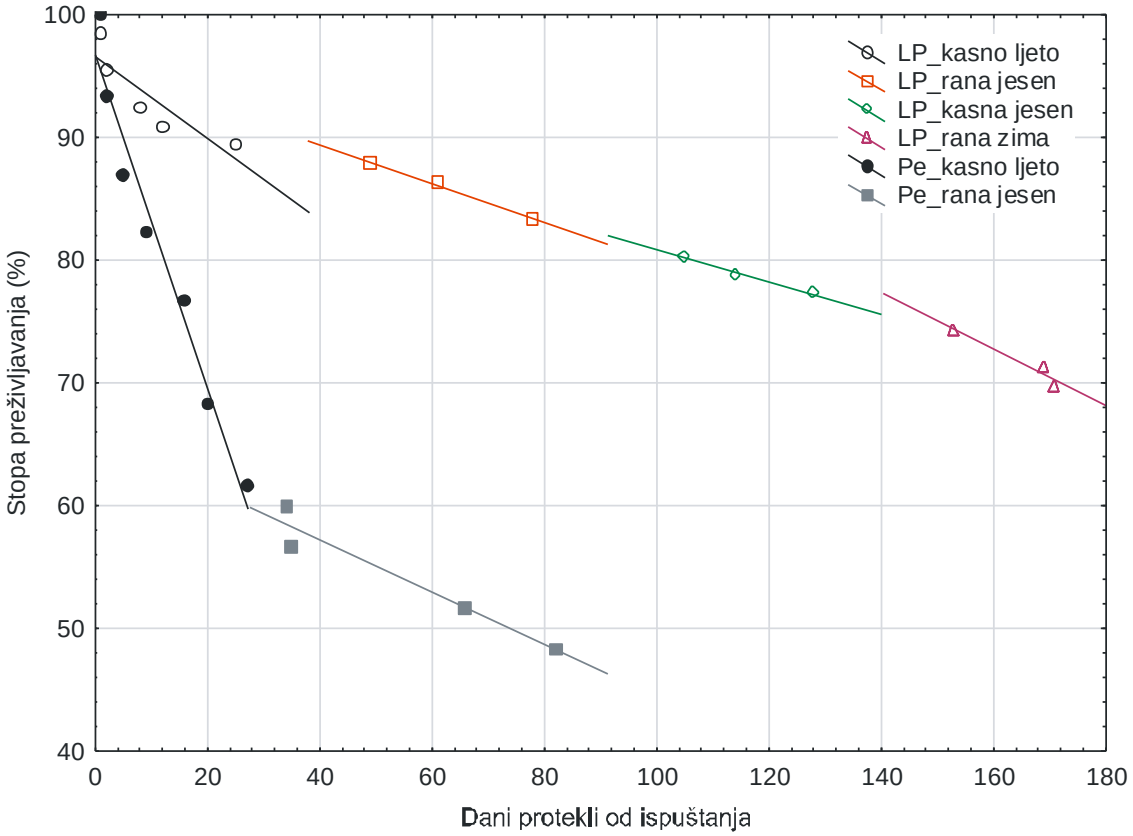
kako stopa preživljavanja na plohi Pentrišćaku rapidno pada (koeficijent pravca je veći od istog koeficijenta za Lazinsko polje i iznosi -1,349) u odnosu na stopu preživljavanja trčki bez pridruženih roditelja.

Drugo razdoblje nakon ispuštanja je rana jesen. I u ovome razdoblju višu stopu preživljavanja imaju trčke ispuštene bez pridruženih roditelja u odnosu na one ispuštene s pridruženim roditelja ($p<0,00001$). Budući da nema interakcije i regresijski pravci su paralelni, jasno se mogu protumačiti razlike u preživljavanju. Ptice iz kasnog ljeta (prethodno razdoblje) su već na početku rane jeseni pretrpjele mortalitete na oba lokaliteta. Do kraja rane jeseni mortaliteti su porasli tako da je na lokalitetu Lazinsko polje stopa preživljavanja s 98 % pala na 89%, a na plohi Pentrišćak s 82% na 72%. Dakle, smrtnost ptica je na Pentrišćaku bila od početka rane jeseni signifikantno viša od one na Lazinskom polju.

Daljnje analize odnose se na razdoblja unutar svakog lokaliteta. Na plohi Pentrišćak su uspoređene stope preživljavanja tijekom kasnog ljeta i rane jeseni. Ovdje se javlja interakcija (Tablica 5.; $p<0,01$). Naime, do 26. dana (polovica svakog razdoblja) nema razlike u preživljavanju ptica. No, nakon 26. dana je stopa preživljavanja u ranu jesen viša od one iz kasnog ljeta. Pri tome je stopa rasta mortaliteta daleko izraženija u kasno ljeto (koeficijent nagiba pravca iznosi -1,344; dok je isti koeficijent u ranu jesen gotovo 4 puta niži i iznosi -0,322).

Na plohi Lazinsko polje usporedba stopa preživljavanja između razdoblja nije nigdje pokazivala interakcije. Osim toga nije nađena statistički značajna razlika u stopama preživljavanja između rane i kasne jeseni, rane jeseni i rane zime te kasne jeseni i rane zime. Međutim, u usporedbi s ostalim razdobljima signifikantno više stope preživljavanja imaju trčke ispuštene bez roditelja u kasno ljeto. Tijekom kasnog ljeta stope preživljavanja padaju s 96 % na 82 %, dok kod ostalih razdoblja one s 99 % padaju na 85 %.

Radi lakšeg shvaćanja kretanja preživljavanja, priložena je Slika 38. Ovdje nisu prikazane korigirane stope preživljavanja za svako razdoblje nego sukcesivne (stvarne). Činjenica je kako trčke ispuštene s roditeljima pokazuju rapidne početne mortalitete, koji se poslije smanjuju i zadržavaju sličan trend kao i stope preživljavanja trčki ispuštenih bez roditelja. Ovdje je vrlo važno uočiti da tijekom kasnog ljeta trčke ispuštene s roditeljima konac razdoblja dočekuju sa samo 60% ispuštene populacije, dok one koje su ispuštene bez roditelja konac razdoblja dočekuju s oko 85% populacije. Osim toga, na lokalitetu Pentrišćak se pojedinih dana praćenja znalo pronaći i do 5 uginulih jedinki, za razliku od plohe Lazinsko polje gdje se u jednom praćenju moglo pronaći najviše 2 uginule ptice.



Slika 38. Izjednačeni pravci stopa preživljavanja ispuštenih trčki po načinima ispuštanja i razdobljima

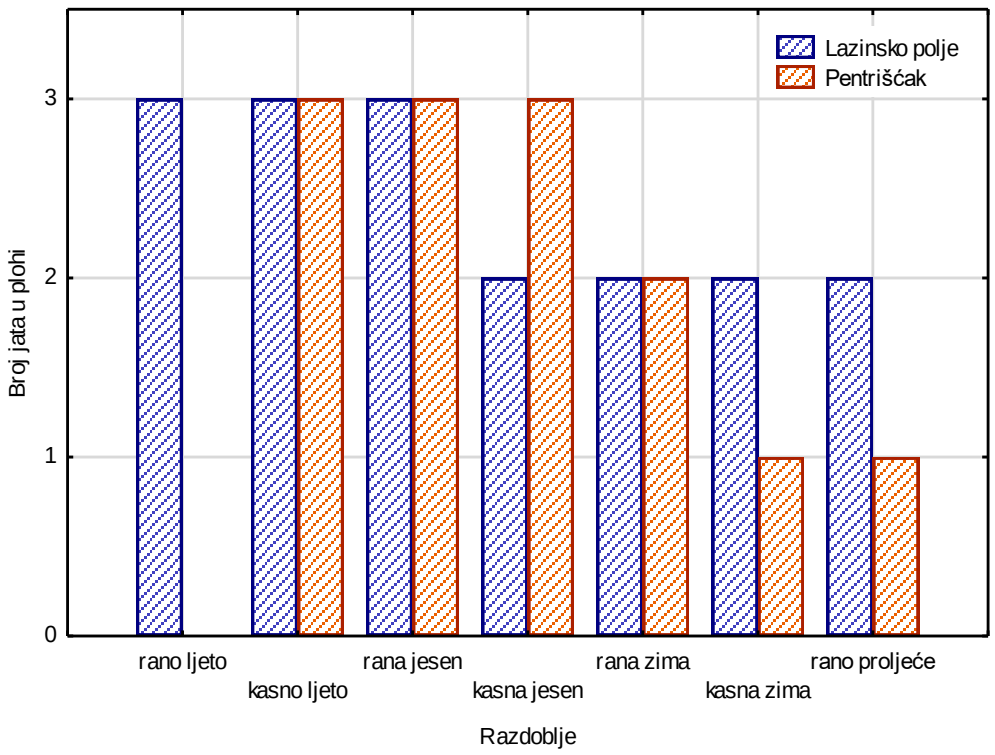
Nakon toga, početnog razdoblja, pravci stopa preživljavanja poprimaju više-manje blaže nagibe. Štoviše u nagibima pravaca obje plohe tijekom rane jeseni nema razlike, što ukazuje da je dinamika mortaliteta, nakon ispuštanja, ujednačena. Na lokalitetu Lazinsko polje ujednačeni nagibi regresijskih pravaca stopa preživljavanja zadržavaju se do kraja rane zime. Međutim, u tome razdoblju nagib počinje pokazivati nešto veću (iako ne i signifikantnu) strminu. Nažalost, zbog toga što tijekom daljnjih razdoblja nisu pronalažene uginule trčke, ne može se načiniti trend preživljavanja do početka razdoblja gniježđenja, no 31. siječnja 2015. godine uočen je prvi par sparenih trčki na Lazinskom polju. To je ujedno i dan nakon kojeg su se na spomenutoj plohi počele sve učestalije uočavati sparene trčke. Dana 4. ožujka 2015. godine na lokalitetu je uočeno čak 9 parova. Na lokalitetu Pentrišćak prvi par trčki uočen je početkom veljače 2015. godine, no najveći broj parova (3 para) zabilježen je sredinom veljače 2015. godine. Ovo definitivno ide u prilog teze po kojoj je metoda

ispuštanja pilića iz umjetnog uzgoja bez pridruženih roditelja bolja od metoda ispuštanja s pridruženim roditeljima.

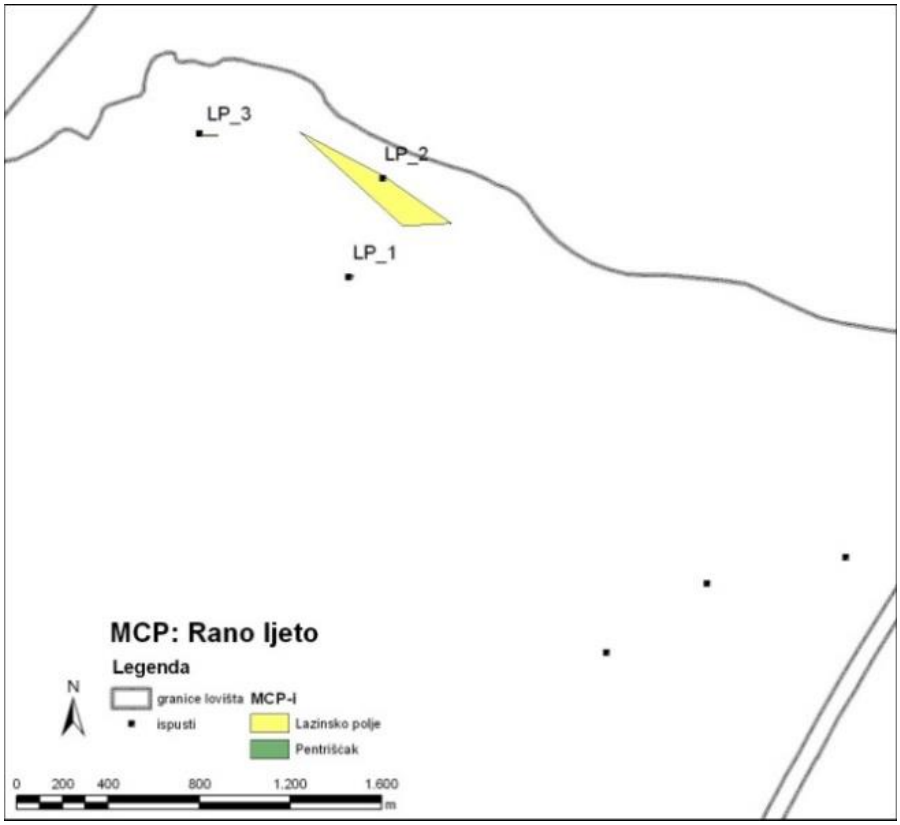
Budući da su tijekom razdoblja praćenja stalno pronalažene uginule jedinke na lokalitetu Lazinsko polje može se reći kako su stope preživljavanje u prvom razdoblju (kasno ljeto) iznosila oko 90 %, zatim tijekom kasnog ljeta pada na oko 85 %. Tijekom kasne jeseni stopa preživljavanja je pala na oko 78 %, da bi tijekom rane zime (5,5 mjeseci od ispuštanja) pala na 70 %. Na lokalitetu Pentrišćak stopa preživljavanja do kraja kasnog ljeta je iznosila 62 %, a do kraja drugog razdoblja (rana jesen) je pala na 48 %.

4.2. Telemetrijsko praćenje ispuštenih trčki

Telemetrijsko praćenje ispuštenih trčki je obavljano do kraja proljeća. Pri tome se tijekom vremena broj jata na lokalitetima smanjivao (Slika 39.). Na oba lokaliteta su u prva tri razdoblja ispuštanja opstala 3 jata, s tom razlikom da su na lokalitetu Lazinsko polje trčke ispuštene već tijekom ranog ljeta pa se tijekom ranog ljeta, kasnog ljeta i rane jeseni broj jata nije smanjivao. Na lokalitetu Pentrišćak trčke su ispuštene početkom kasnog ljeta. Stoga se broj jata nije smanjivao tijekom kasnog ljeta, rane jeseni i kasne jeseni. Međutim, nakon prva tri sukcesivna razdoblja, broj jata je počeo padati. Od kasne jeseni pa do ranog proljeća na lokalitetu Lazinsko polje su opstala 2 jata. Na lokalitetu Pentrišćak je broj jata tijekom rane zime pao na 2, da bi od kasne zime do ranog proljeća pao na jedno jato.

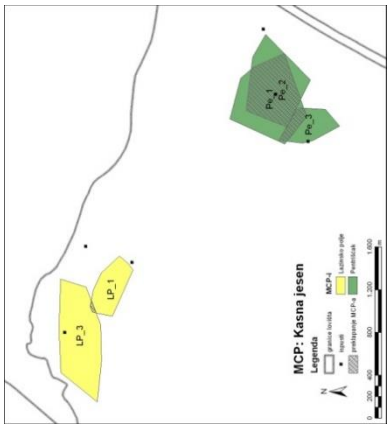


Slika 39. Kretanje broja jata po lokalitetima tijekom razdoblja praćenja ispuštenih trčki

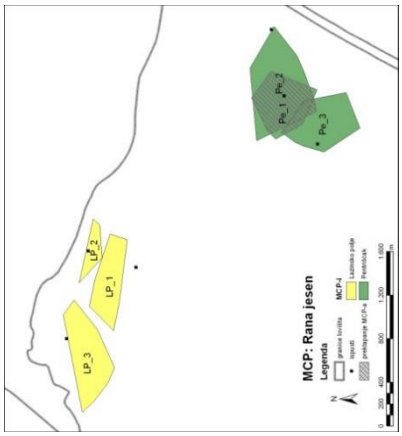


Slika 40. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki na lokalitetu Lazinsko polje tijekom ranog ljeta

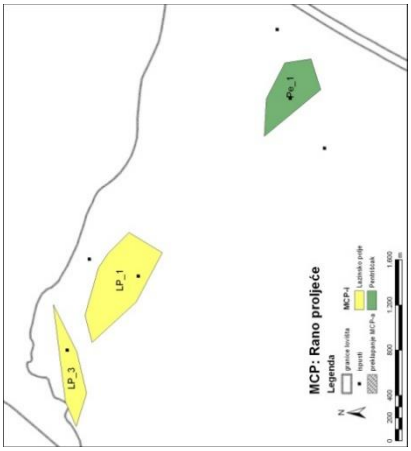
Kod ovakvog načina gledanja na preživljavanje dolazi do dvije greške. Prva greška odnosi se na stjecanje pogrešne predodžbe o kretanju, ali i gubitku jata. Budući da je u svakom jatu na samo jednu pticu stavljen odašiljač, dobivena kretanja kao i iz njih izračunati MCP-i i udaljenosti kretanja, predstavljaju kretanje isključivo te, označene ptice. Dakle, njena kretanja se poistovjećuju s kretanjima cijelog jata. Isto vrijedi za zaključke o gubitku jata. Naime, ne mora se nužno raditi o tome da su sve ptice u jatu uginule, nego jednostavno ona ptica koja je bila obilježena odašiljačem nije davala signal ili je signal bio uništen pri predaciji te jedinke. Druga greška javlja se pri prelasku iz rane u kasnu zimu. Naime, već je napomenuto kako su se krajem siječnja, odnosno početkom veljače počeli uočavati parovi te više ne možemo govoriti o jatima nego o teritorijima označenih trčki.



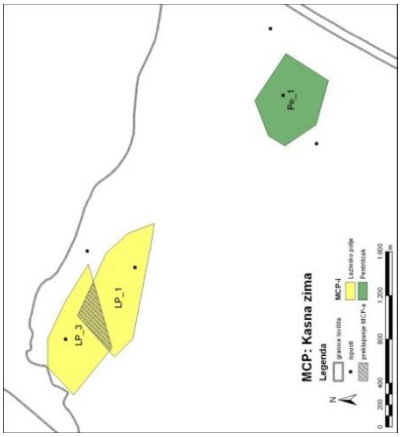
Slika 43. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta



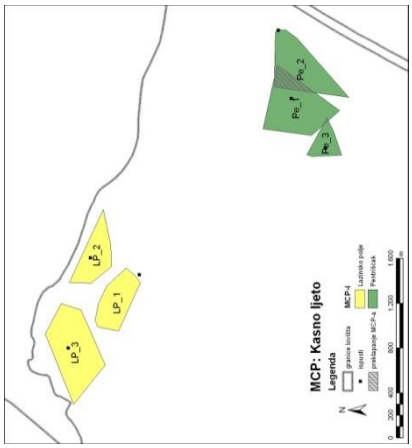
Slika 42. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta



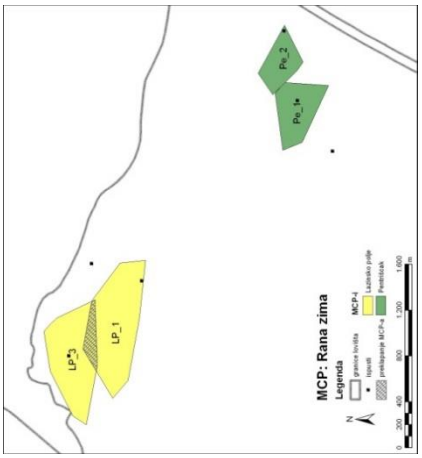
Slika 46. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta



Slika 45. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta

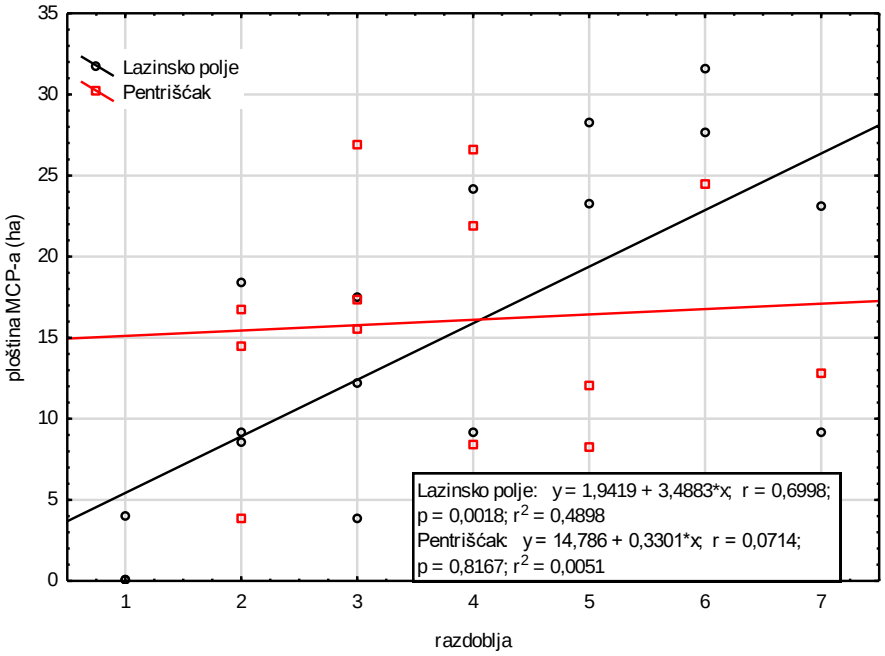


Slika 41. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta

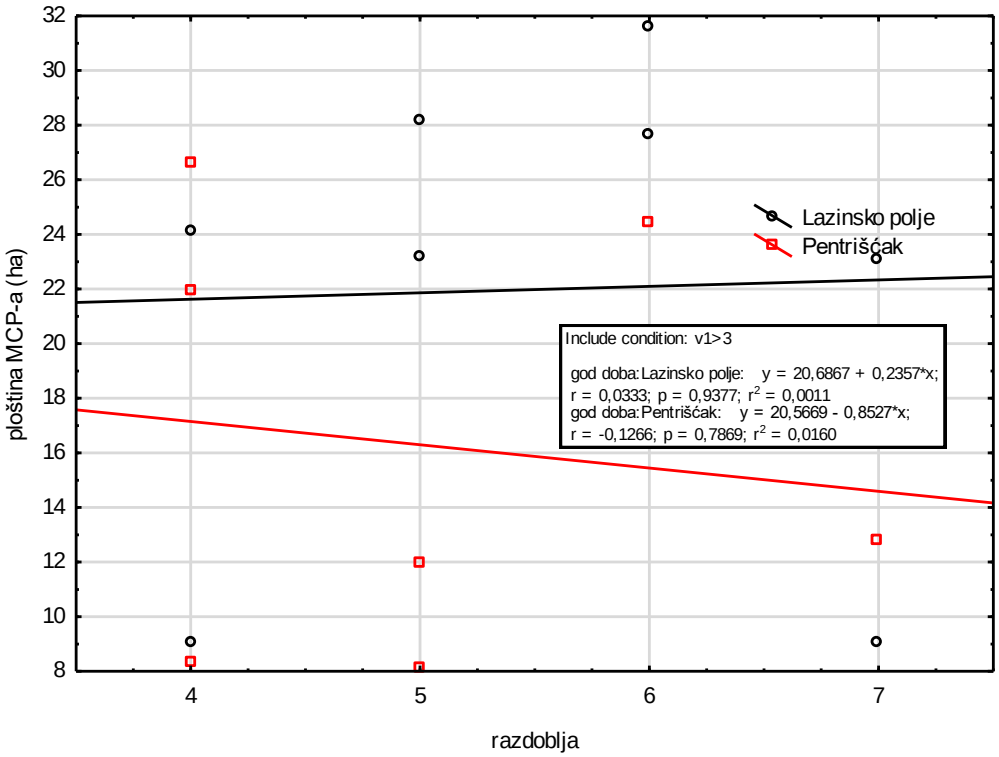


Slika 44. Smještaj i veličina životnih prostora te preklopa životnih prostora jata ispuštenih trčki po lokalitetima tijekom kasnog ljeta

Promatrajući Slike 40., 41., 42., 43., 44., 45. i 46. mogu se uočiti varijabilnosti u veličini životnih prostora (MCP-a), njihovom prostornom rasporedu, ali i smještaju u odnosu na pozicije ispusta. Stoga su daljnje analize išle u tom smjeru.



Slika 47. Kretanje ploština MCP-a od ranog ljeta do ranog proljeća



Slika 48. Kretanje ploština MCP-a od kasne jeseni do ranog proljeća

Distribucije ploština životnih prostora ne pokazuju statistički značajnu razliku od normalne (Lazinsko polje – W=0,93317, p=0,24582; Pentrišćak - W=0,95708, p=0,70810). Stoga je izjednačenje podataka načinjeno linearnim modelom. Iz modela (Slika 47.) je razvidno kako se životni prostor trčki ispuštenih bez roditelja tijekom vremena povećava. Ova povezanost nije osobito velika (r=0,6998), ali je statistički značajna (p<0,05). Generalno, 49% varijabilnosti je objašnjeno razdobljima nakon ispuštanja. Na lokalitetu Pentrišćak nema signifikantne povezanosti između veličine životnog prostora i vremena (p=0,816). Usprkos rastu pravca ploštine MCP-a na Lazinskom polju, ANCOVA nije pokazala statistički značajne razlike u veličini istraživane varijable među načinima ispuštanja (g: p=0,764). Osim što nije nađena statistički značajna razlika u varijabli ploštine MCP-a tijekom razdoblja rano ljeto – rano proljeće, ona nije nađena niti unutar pojedinog razdoblja. Naime, za svako od ispuštenih jata postoje vrijednosti MCP-a tijekom razdoblja kasnog ljeta i rane jeseni, odnosno po tri za svako razdoblje unutar lokaliteta. Prema Leveneovom testu homogenosti varijance nema signifikantne razlike između skupina (Lazinsko polje - kasno ljeto, Lazinsko polje - rana jesen, Pentrišćak - kasno ljeto i Pentrišćak - rana jesen; (F=0,0768; p=0,971). Iz tog razloga je izvršeno testiranje faktorskom analizom varijance (dva tretiranja s po dva razdoblja), Sheffeovim post hoc testom. Analiza varijance nije pokazala statistički značajne razlike na razini signifikantnosti 0,05 (Tablica 12.), odnosno nema razlike u ploštini MCP-a. Razlike

između ploštine MCP-a unutar razdoblja su ispitane i unutar svakog lokaliteta. Pri tome su u analizu uvrštena razdoblja rano ljeto za lokalitet Lazinsko polje i kasna jesen za lokalitet Pentrišćak. Sheffeov post hoc test nije pronašao statistički značajne razlike u ploštinama MCP-a među istraživanim razdobljima unutar svakog lokaliteta.

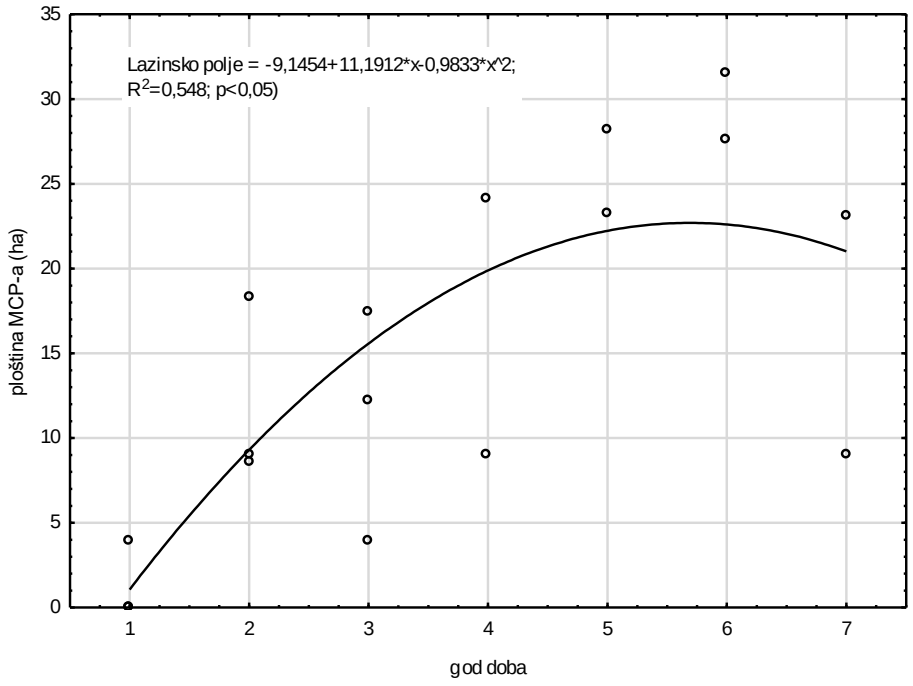
Ako se iz analize izbace ploštine MCP-a iz kasnog ljeta i rane jeseni i usporede samo podaci od kasne jeseni distribucija ploština je zadržala teoretski oblik (Lazinsko polje: W=0,83634 i p=0,06907; Pentrišćak: W=0,86690, p=0,17434) te je načinjena regresija pravcem, no više nema statistički značajne ovisnosti ploštine MCP-a o razdobljima. Iako su prosječne ploštine MCP-a za vremensko razdoblja od kasne jeseni do ranog proljeća, različite ($MCP_{Lazinsko\ polje}$=22,0±8,5 ha; $MCP_{Pentrišćak}$=16,3±7,8 ha) signifikantne razlike u veličinama MCP-a između lokaliteta nema (t = 1,345; p=0,202). Iz načinjenih regresijskih pravaca (ploha Pentrišćak) i krivulja (ploha Lazinsko polje) može se zaključiti kako je životni prostor trčki ispuštenih s roditeljima tijekom jeseni, zime i ranog proljeća konstantan i iznosi oko 16 ha. To znači da i teritorij označenog para zatečenog u proljeće ima ploštinu od 16 ha. Na lokalitetu Lazinsko polje prosječna veličina ranoproljetnog teritorija parova iznosi oko 22 ha.

Općenito, veličina životnih prostora ispuštenih pilića bez pridruženih roditelja od trenutka ispuštanja u rano ljeto (1 ha) do idućeg proljeća raste (na oko 23 ha). Međutim, povećanje životnog prostora je intenzivnije od trenutka ispuštanja do kasne jeseni (Slika 49.). Nakon toga, do kasne zime, odnosno do sparivanja trčki dolazi do stagnacije u povećanju ploštine MCP-a, da bi se pred samo razdoblje gniježđenja životni prostori parova počeli smanjivati (na oko 21 ha). Ako se regresija podataka načini kvadratnom funkcijom, vremenska razdoblja definiraju čak 55% varijabilnosti.

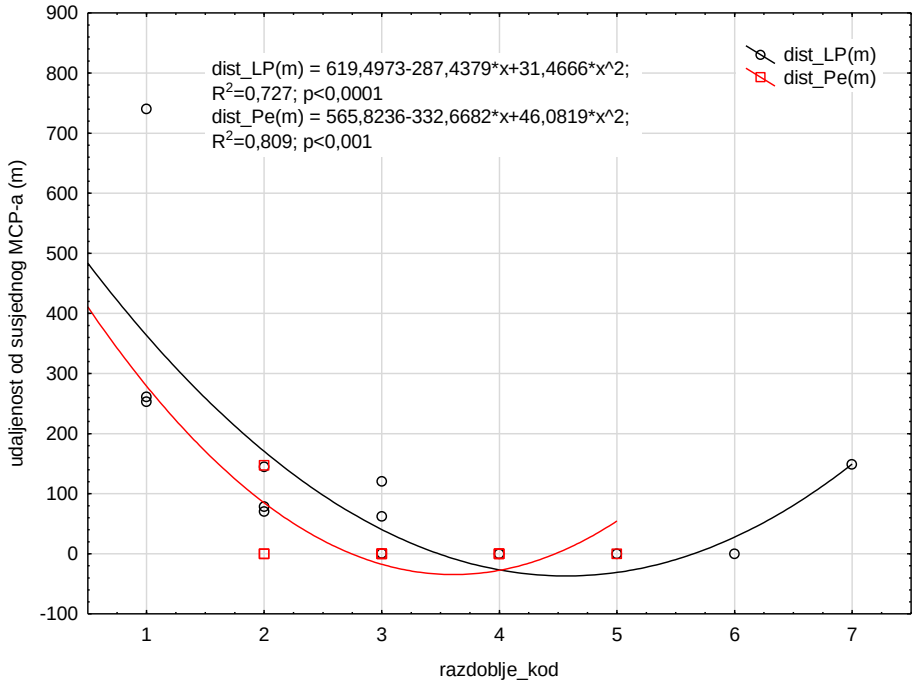
Tablica 6. Rezultati Sheffe-ovog post hoc testa za ploštinu MCP-a između lokaliteta i pojedinih razdoblja

	Lazinsko polje			Pentrišćak		
	rano ljeto (n=3)	kasno ljeto (n=3)	rana jesen (n=3)	kasno ljeto (n=3)	rana jesen (n=3)	kasna jesen (n=3)
Prosječna ploština MCP-a	1,34 ha	11,8 ha	11,2 ha	11,7 ha	19,9 ha	18,9 ha

Jedan od čimbenika preživljavanja trčki, odnosno njihova ponašanja mogao bi biti i udruživanje sa susjednim ispuštenim jatom unutar lokaliteta, odnosno metode ispuštanja. Stoga su ispitane međusobne udaljenosti između MCP-a. Razumljivo je kako međusobne razdaljine u MCP-ima mogu ovisiti i o međusobnim udaljenostima samih ispusta. Ukoliko su ispusti relativno blizu (a na svakom lokalitetu su bila smještena 3 ispusta – svaki za jedno jato) veća je vjerojatnost da će razdaljina ispuštenih trčki biti manja, odnosno da će im se životni prostori preklapati. Prosječna međusobna udaljenost ispusta na lokalitetu Lazinsko polje iznosila je 608 m, a na lokalitetu Pentrišćak 575 m. T-test je pokazao kako nema statistički značajne razlike u udaljenostima ispusta među lokalitetima (t=0,196; p=0,854), odnosno ispusti su podjednako udaljeni na oba lokaliteta te eventualne razlike u udaljenostima ispusta tijekom razdoblja neće biti uvjetovane smještajem ispusta nego drugim čimbenicima.

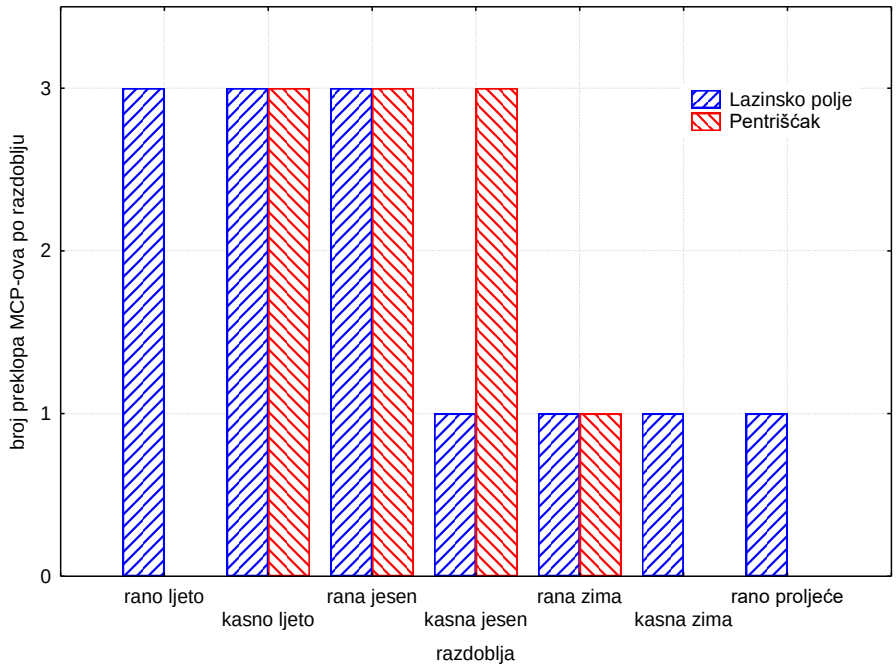


Slika 49. Kretanje ploštine MCP-a po razdobljima kod trčki ispuštenih bez roditelja

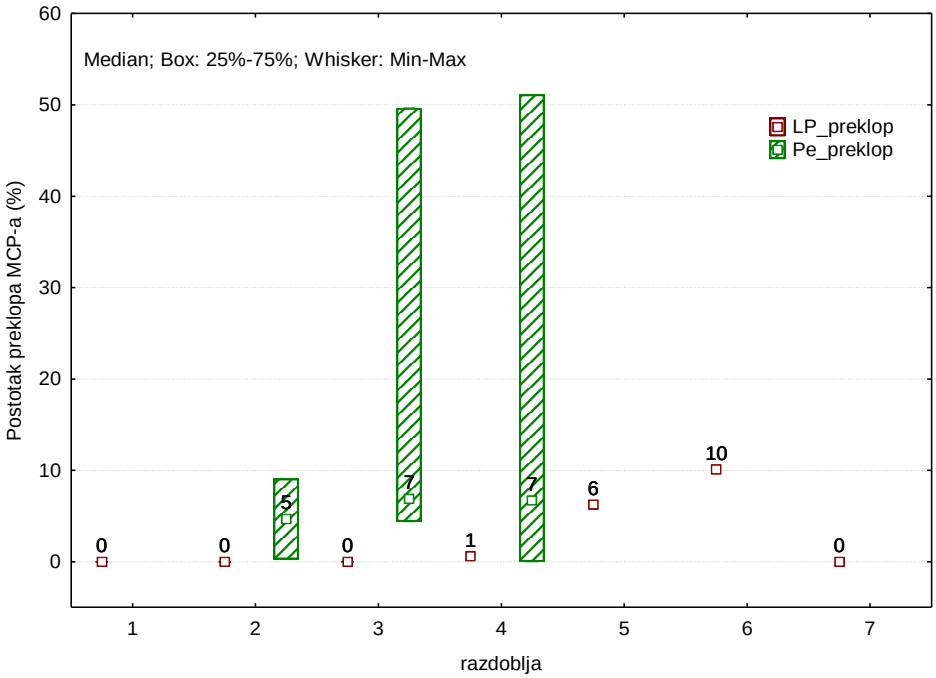


Slika 50. Kretanje udaljenosti rubova MCP-a ispuštenih trčki po razdobljima i lokalitetima (načinima ispuštanja)

Budući da je broj jata tijekom razdoblja padao, a distribucija podataka nije normalna (Lazinsko polje: W=0,80983; p=0,00369 – Pentrišćak: W=0,62507; p=0,00011) analizu nije bilo moguće načiniti ni analizom varijance ni analizom kovarijance pa je načinjena regresijska analiza kvadratnom funkcijom (Slika 50.). Regresijska analiza je pokazala relativno visoku ovisnost vremenskih razdoblja o rubnim udaljenostima između MCP-ova. Tako na lokalitetu Lazinsko polje vrijeme definira 73% varijabilnosti u udaljenostima (R^2=0,727; p<0,0001) dok je na lokalitetu Pentrišćak čak 81% varijabilnosti (R^2=0,809; p<0,001). Iz regresijske krivulje je razvidno kako se jata (rubovi MCP-ova) od trenutka ispuštanja trčki do rane jeseni međusobno približavaju kako bi do razdoblja sparivanja slijedilo određeno preklapanje MCP-a. Nakon što su trčke sparene, dolazi do povećanja udaljenosti među jatima, vjerojatno uslijed osnivanja teritorija pa ona na lokalitetu Lazinsko polje iznosi oko 120 m.



Slika 51. Broj preklopa životnih prostora trčki po lokalitetima i razdobljima

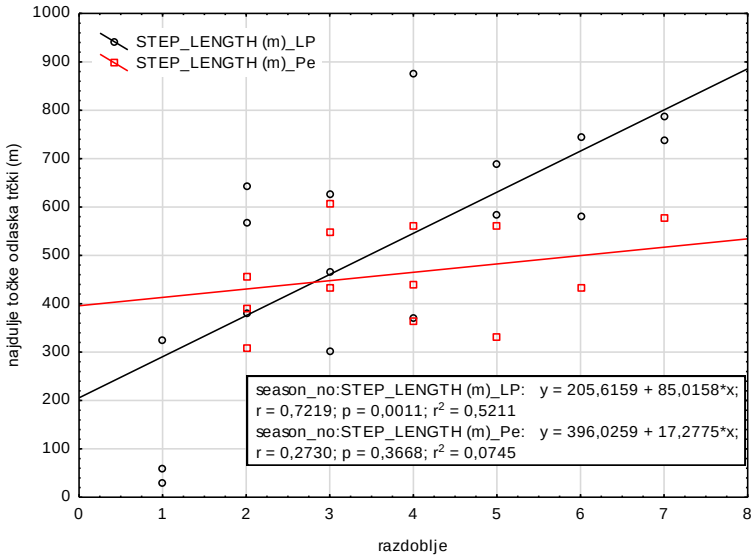


Slika 52. Postoci preklopa životnih prostora po razdobljima i lokalitetima (načinima ispuštanja)

U slučajevima da među rubovima MCP-ova nema razmaka radi se ili o naslanjanju susjednih MCP-ova ili o njihovu preklapanju. Shapiro-Wilkov test je pronašao statistički značajne razlike u distribuciji podataka o preklapanju životnih prostora (Lazinsko polje: W=0,48755; p=0,0001 – Pentrišćak: W=0,64819; p=0,00021). Stoga je ovisnost preklapanja životnih prostora o vremenskim razdobljima načinjena Spearmanovim rang korelacijskim koeficijentom. Na Lazinskom polju je postotak preklapanja u pozitivnoj ovisnosti o vremenu (Spearman rank R=0,605; p<0,05), dok je na plohi Pentrišćak ta ovisnost slaba, odnosno ne postoji (Spearman rank R=-0,207; p=n.s.). Iz slike 51. razvidno je kako se broj preklopa tijekom vremena smanjuje, što je i logično jer se smanjuje i broj jata. Za postojanje preklopa trebaju postojati barem 2 jata, odnosno MCP-a po lokalitetu što može činiti jednu plohu preklopa. Dakle, nakon rane zime na plohi Pentrišćak preklopa više nije bilo jer je opstalo samo jedno jato. Stoga je načinjen t-test za ona razdoblja kada oba lokaliteta imaju podatke o preklopima – kasno ljeto, rana jesen i kasna jesen. U ta tri razdoblja nema korelacije između postotka preklopa životnih prostora i vremena (Lazinsko polje: Spearman rank R=0,542; p=n.s. – Pentrišćak: Spearman rank R=0,025; p=n.s.) pa je za cjelokupno razdoblje načinjen t-test za razlike u preklopima među lokalitetima. T-test je pokazao kako se područja zadržavanja jata na plohi Pentrišćak signifikantno više preklapaju (14,2 %) u odnosu na plohu Lazinsko polje (0,1 %; t=-2,167; p>0,05). To znači da, usprkos prostorima približno iste veličine, trčke ispuštene s pridruženim roditeljima imaju tendenciju slabog raspršivanja, odnosno sklone su vezanju s drugim jatima.

Zapravo, tijekom prva tri razdoblja (rano ljeto – rana jesen) nema preklapanje životnih prostora jata na području Lazinskog polja, dok je medijana životnih prostora jata (medijana preklopa) na području Pentrišćaka od kasnog ljeta do kasne jeseni iznosila od 5 do 7 % (Slika 49.).

Promatrajući Slike 41. do 46. može se uočiti kako se svako jato cijelo vrijeme zadržavalo oko ispusta. Međutim, udaljenost od središta životnog prostora do samog ispusta nije statistički značajno vezano uz vremensko razdoblje (Lazinsko polje: Spearman rank R=0,437; p=n.s. – Pentrišćak: Spearman rank R=-0,073; p=n.s.). Iako su aritmetičke sredine udaljenosti od središta kretanja jata do ispusta nešto razlikuju (Lazinsko polje: $\bar{X} = 141 \pm 105$ m i Pentrišćak: $\bar{X} = 148 \pm 128$ m), t-test nije pronašao statistički značajne razlike u udaljenostima među lokalitetima (t=-0,154; p=0,879). Stoga se može zaključiti kako se jata na oba lokaliteta zadržavaju u blizini ispusta.



Slika 53. Kretanje najduljih točaka odlaska trčki po lokalitetima i razdobljima

Iako nisu nađene statistički značajne razlike u veličini životnih prostora jata između lokaliteta, a isto tako se jata na oba lokaliteta zadržavaju u blizini ispusta još uvijek nije jasno je li mobilnost životinja mogla biti jedan od čimbenika više ili niže stope preživljavanja. Iz tog razloga načinjeno je testiranje najduljih točki odlaska trčki svakog jata unutar lokaliteta i razdoblja te načinjena usporedba među lokalitetima. Podaci su dobiveni iz točaka zadržavanja jedinki zabilježenih telemetrijskim praćenjem i obrađeni u programu Hawth's Analysis Tools. Spomenuti podaci pokazuju normalnu distribuciju podataka (Lazinsko polje: W=0,96600, p=0,81918 – Pentrišćak: W=0,93089, p=0,35003) te je načinjena analiza varijance. Analiza je pokazala kako trčke na plohi Lazinsko polje pokazuju daleko višu mobilnost od onih koje su ispuštene s roditeljima (g: $p<0,05$; s: $p<0,05$). Naime, regresijske jednadžbe su sljedeće:

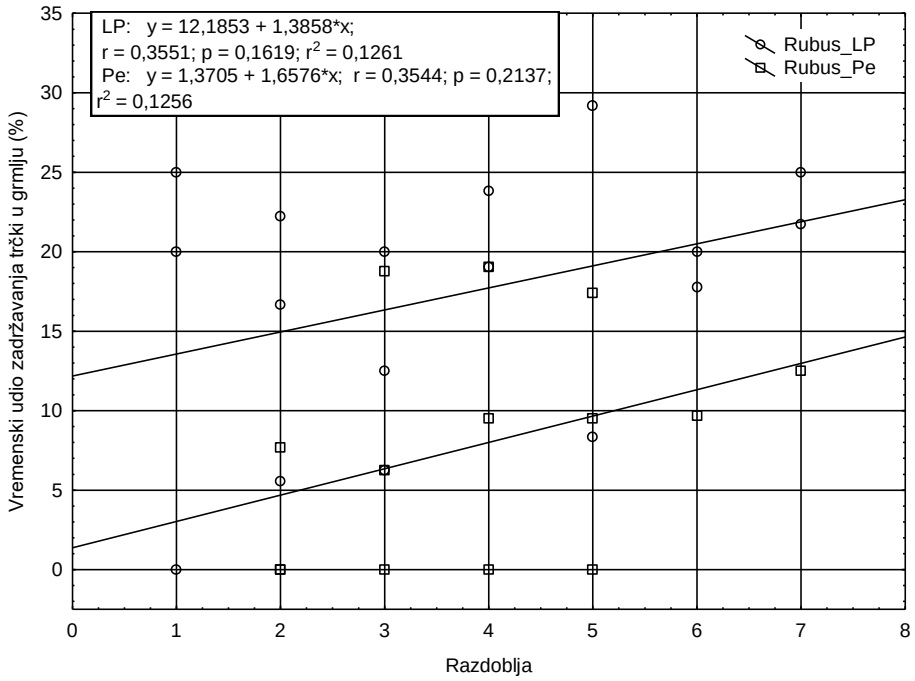
Lazinsko polje = 441,74 + 36,7*razdoblje,

Pentrišćak = 381,48 + 36,7*razdoblje,

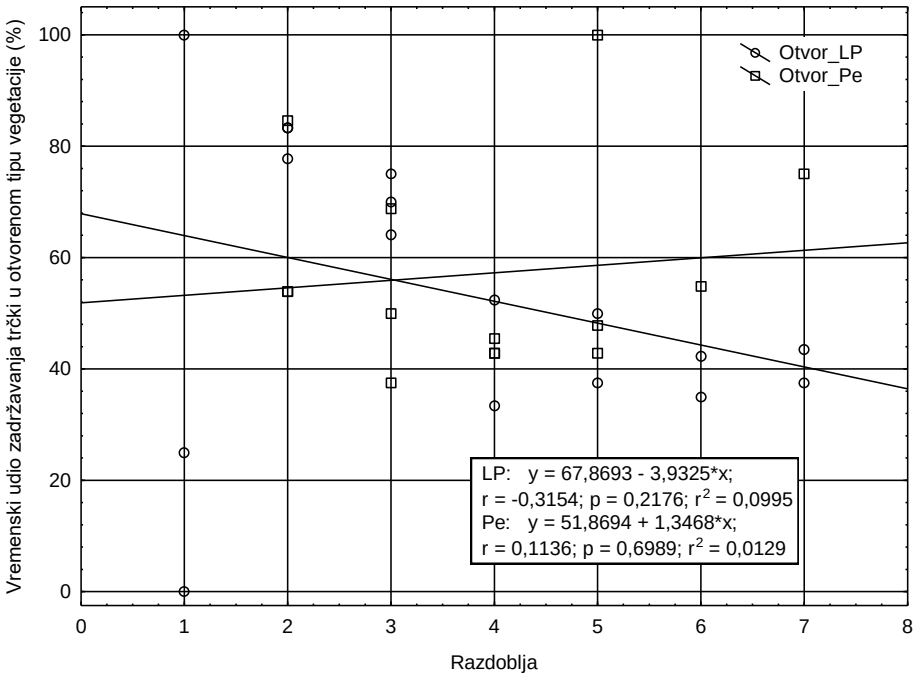
odnosno u svakom razdoblju trčke s Lazinskog polja po razdoblju prijeđu 60 m više od onih s Pentrišćaka. U stvarnosti duljina kretanja trčki s Lazinskog polja se tijekom sukcesivnih razdoblja signifikantno povećava (Slika 53.; $p<0,01$), odnosno čak 52 % povećanja u kretanju je uvjetovano vremenom. Od ranog ljeta do ranog proljeća njihovo ukupno kretanje po razdoblju se povećalo s 300 na 800 m. Kod trčki s Pentrišćaka tijekom sezona nema signifikantnih promjena u kretanju ($p=0,367$) što ukazuje da su trčke tijekom promatranog razdoblja kretale svega 400 do 500 m.

4.3. Izbor staništa ispuštenih trčki

Na svakom stajalištu s trčkama, gdje je izmjerena pokrovnost, utvrđena je dominantna biljna vrsta tj. ona s najvišom pokrovnosti. No, na svježe izoranim površinama nije zabilježena niti jedna vrsta pa je u tom slučaju za obračuna zadržavanja trčki uzet naziv staništa (oranica). Budući da su se tijekom godine trčke zadržavale i na hraništima, na njima također nije utvrđivana pokrovnost ni vizualna opstrukcija te ja u obračunu korišten naziv hranilište. Radi lakšeg obračuna, pojedine vrste istog roda su grupirane u rod ili u tip kulture (kukuruz, žitarice). Ukupno je zabilježeno 24 vrsta, rodova i tipova kulture (*Crataegus* sp., *Prunus spinosa, Rubus caesius,* kukuruz, *Amaranthus retroflexus, Ambrosia artemiisifolia, Artemisia vulgaris, Dactylis glomerata, Dipsacus* sp., *Lolium italicum, Matricaria perforata, Medicago sativa, Plantago major, Poa* sp., *Rumex* sp., *Setaria viridis, Solidago serotina, Stenactis annua, Taraxacum officinale, Trifolium pratense, Trifolium repens, Urtica dioica* i žitarice) te dva staništa (oranica i hranilište). Na temelju broja stajališta s određenom kategorijom (vrsta, rod, kultura, stanište) i ukupnog broja stajališta određen je udio svake kategorije u ukupnom broju stajališta. Radi lakše daljnje analize, kategorije su grupirane u 6 tipova staništa – grmlje (*Crataegus* sp., *Prunus spinosa*), plava kupina *(Rubus caesius*), kukuruz, oranje, hranilište i otvoreno stanište. U ovo potonje ušla su sva staništa s ostatkom biljnih vrsta a koja po strukturi nalikuju stepskom tipu vegetacije. Područja obrasla plavom kupinom predstavljaju prijelaz staništa od otvorenog prema šikarama (grmolika vegetacija) te je ovaj tip vegetacije obrađen zasebno.



Slika 54. Regresijska analiza ovisnosti vremenskih udjela zadržavanja trčki u raslinju s dominacijom plave kupine po razdobljima



Slika 55. Regresijska analiza ovisnosti vremenskih udjela zadržavanja trčki u raslinju otvorene strukture po razdobljima

Na oba lokaliteta normalnu distribuciju podataka pokazuju kategorije „plave kupine“ i „otvoreno“, dok se distribucija podataka kategorije „grmlje“ statistički značajno razlikuje od normalne distribucije. Stoga je za testiranje razine korištenja kategorije vegetacije „grmlja“ upotrebljen Kruskal-Wallisov test.

Ovisnost korištenja staništa s plavom kupinom tijekom razdoblja je na oba lokaliteta vrlo niska i nije statistički značajna (LP: R^2=0,126; p=0,162; Pe: R^2=0,127; p=0,214). Isto vrijedi i za boravak trčki na otvorenim staništima (LP: R^2=0,10; p=0,218; Pe: R^2=0,013; p=0,70). To znači da unutar istog vegetacijskog tipa, tijekom promatranog razdoblja, nema razlike u postotku korištenja. Međutim, to ne znači da podjednako koriste oba staništa. Budući da za razdoblja rano ljeto - rana jesen na plohi Lazinsko polje i razdoblja kasno ljeto - kasna jesen na plohi Pentrišćak postoje po tri podatka (za svako jato) načinjena je analiza varijance za razdoblja kasno ljeto - rana jesen među lokalitetima kao i za spomenuta tri razdoblja unutar svakog lokaliteta.

Sheffeov post hoc test je pokazao kako trčke na oba lokaliteta tijekom kasnog ljeta i rane jeseni podjednako borave u vegetaciji s dominacijom plave kupine, odnosno otprilike od 3 do 15 % promatranog vremena (Tablica 7.). Međutim, trčke signifikantno više koriste otvorena staništa bez obzira na oba promatrana razdoblja i lokaliteta. Korištenje otvorenih staništa je nekoliko puta učestalije i ono se kreće od 52 % (Pentrišćak – rana jesen) do 82 % (Lazinsko polje – kasno ljeto).

Tablica 7. Rezultati Sheffeovog post hoc testa za udio korištenja tipova vegetacije od strane trčki između lokaliteta tijekom kasnog ljeta i rane jeseni

	Lazinsko polje				Pentrišćak			
	plava kupina		otvoreno		plava kupina		otvoreno	
	kasno ljeto	rana jesen	kasno ljeto	rana jesen	kasno ljeto	rana jesen	kasno ljeto	rana jesen
udio korištenja vegetacije (%)	15^a	13^a	82^b	70^b	3^a	8^a	64^b	52^b

$^{a, b}$ - vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag p<0,05

Unutar lokaliteta Lazinsko polje tijekom prva tri razdoblja (rano ljeto - rana jesen) nema statistički značajne razlike između korištenja vegetacije unutar ranog ljeta i rane jeseni (Tablica 8.). Međutim, tijekom kasnog ljeta trčke signifikantno više (χ^2=15,983; p<0,05)

borave na otvorenim područjima (82% vremena) nego u grmlju (0% vremena), ali podjednako borave u vegetaciji s plavom kupinom i na otvorenim površinama. Bez obzira što su srednje vrijednosti učestalosti dosta različite, ta razlika uglavnom nije statistički značajna.

Tablica 8. Rezultati Kruskal-Wallis testa za udio korištenje vegetacije u razdoblju rano ljeto – rana jesen na lokalitetu Lazinsko polje

	Rano ljeto			Kasno ljeto			Rana jesen		
	Plava kupina	grmlje	otvoreno	Plava kupina	grmlje	otvoreno	Plava kupina	grmlje	otvoreno
Udio korištenja vegetacije (%)[1]	15^{ab}	37^{ab}	42^{ab}	15^{ab}	0^{a}	82^{b}	13^{ab}	8^{ab}	70^{ab}

Tablica 9. Rezultati Kruskal-Wallis testa za udio korištenje vegetacije u razdoblju kasno ljeto – kasna jesen na lokalitetu Pentrišćak

	Kasno ljeto			Rana jesen			Kasna jesen		
	Plava kupina	grmlje[2]	otvoreno	Plava kupina	grmlje	otvoreno	Plava kupina	grmlje	otvoreno
Udio korištenja vegetacije (%)[3]	3^{a}	23^{abc}	64^{c}	8^{a}	17^{abc}	52^{bc}	10^{a}	20^{abc}	44^{abc}

Na lokalitetu Pentrišćak također nisu nađene statistički značajne sezonske razlike u korištenju vegetacije s plavom kupinom i otvorenog staništa u razdoblju kasno ljeto – kasna jesen (Tablica 9.). Međutim, tijekom kasnog ljeta i rane jeseni trčke intenzivnije koriste otvorena staništa (64%, respektivno 52%) nego staništa s plavom kupinom (3%, respektivno 8%). Osim toga, tijekom kasnog ljeta trčke intenzivnije koriste otvoreno stanište nego grmlje (χ^2=20,555; p<0,01). Korištenje otvorenog staništa u odnosu na stanište s kupinom tijekom kasnog ljeta je čak 20 puta više u odnosu na ranu jesen kada je korištenje otvorenog staništa u odnosu na stanište s kupinom samo 6,5 puta više. Ono što treba istaknuti je da tijekom kasne jeseni više nema razlike u korištenju staništa, odnosno trčke su sva staništa na plohi koristile podjednako. Ovakvo ponašanje se kod trčki ispuštenih bez roditelja može uočiti već tijekom rane jeseni, no ostaje otvoreno pitanje je li uzrok tome bio struktura staništa ili iskazivanje podjednakog afiniteta prema vegetacijskim tipovima 3 mjeseca nakon ispuštanja.

Budući da za razdoblje kasna jesen – rano proljeće više nema dovoljno podataka za analizu varijance za svako razdoblje, ali ni da korištenje vegetacije ne ovisi o vremenu,

[1] vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag p<0,05.
[2] za kategoriju „grmlje“ je razlika ispitana Kruskal-Wallis testom
[3] vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag p<0,05.

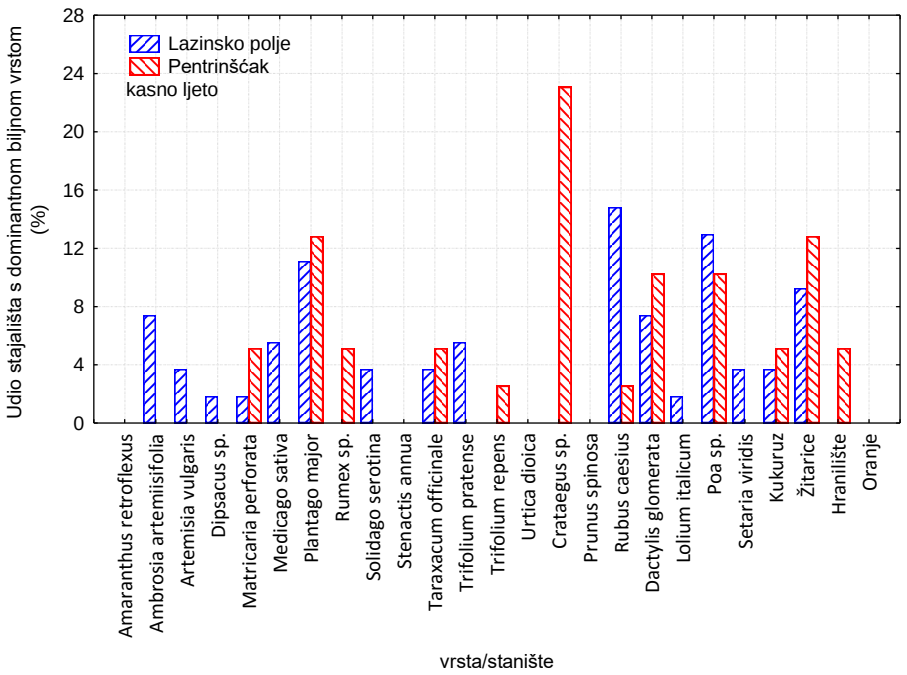
objedinjeni su podaci o korištenju vegetacije za sva razdoblja i načinjen Kruskal-Wallis test (Tablica 10.). Test je pokazao (χ^2=20,555; p<0,01) kako tijekom razdoblja kasna jesen – rano proljeće trčke ispuštene bez pridruženih roditelja intenzivnije koriste otvorena staništa (42%) u odnosu na grmoliku vegetaciju (12%), dok staništa s plavom kupinom koriste podjednako (21%) kao i grmoliku vegetaciju te otvorena staništa. Trčke ispuštene s pridruženim roditeljima otvorena staništa koriste više (57%) nego staništa s grmljem (16%) i plavom kupinom (10%).

Tablica 10. Rezultati Kruskal-Wallis testa za udio korištenja tipova vegetacije od strane trčki između lokaliteta od kasne jeseni do ranog proljeća

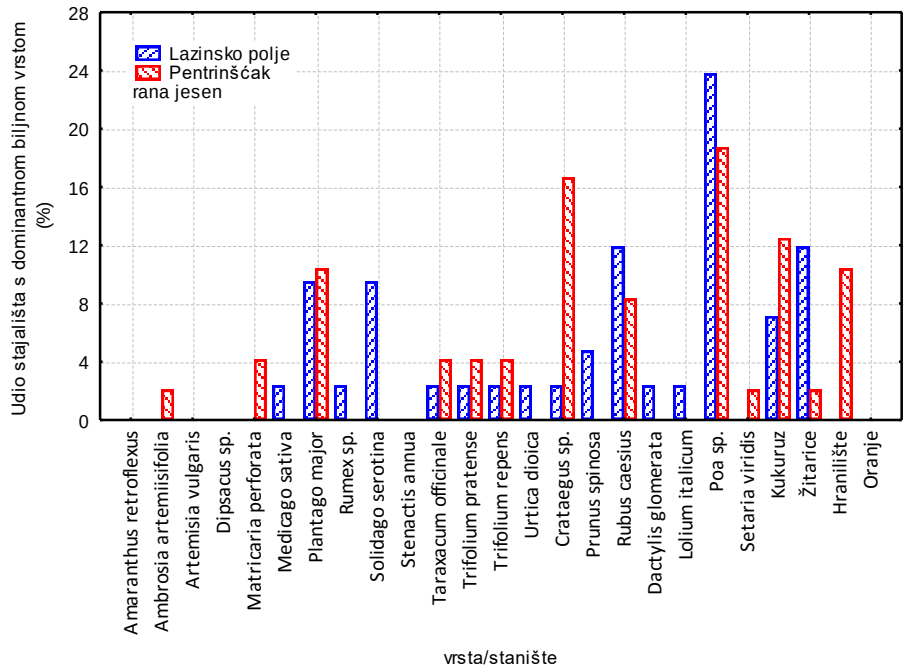
PARAMETAR	Lazinsko polje			Pentrišćak		
	Plava kupina	grmlje	otvoreno	Plava kupina	grmlje	otvoreno
udio korištenja vegetacije (%)[4]	21^{abc}	12^{a}	42^{bc}	10^{a}	16^{ab}	57^{c}

Staništa s grmolikom vegetacijom (živice ili zapuštena poljoprivredna zemljišta s uznapredovalom sukcesijom u kojoj dominiraju grmovi, a drveće se još uvijek nije počelo diferencirati u svoju etažu) te otvorena staništa predstavljaju dvije krajnosti. Međutim, iz načinjenih testova može se zaključiti kako vegetacija u kojoj dominira plava kupina predstavlja prijelazni tip staništa od otvorenog ka šikarama (ili živicama), a činjenica je da ih trčke ispuštene bez pridruženih roditelja koriste podjednako kao i ostala staništa, dok ih trčke ispuštene s pridruženim roditeljima koriste manje nego ostala dva stanišna tipa. Iako nema statistički značajne razlike u odnosu na ostala razdoblje, čini se kako, bez obzira na način ispuštanja trčki, ptice tijekom kasnog ljeta najučestalije borave na otvorenim staništima. Također se nameće zaključak kako se ptice ispuštene s pridruženim roditeljima rado zadržavaju u šikarama tijekom cijele godine, dok one ispuštene bez pridruženih roditelja tijekom kasnog ljeta grmoliku vegetaciju koriste signifikantno manje.

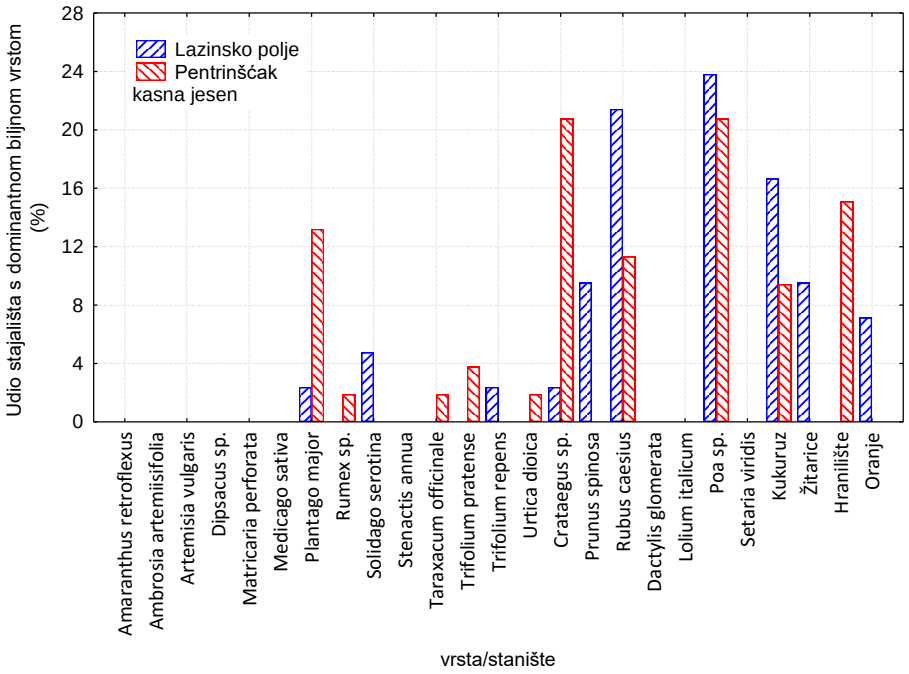
[4] vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag p<0,05.



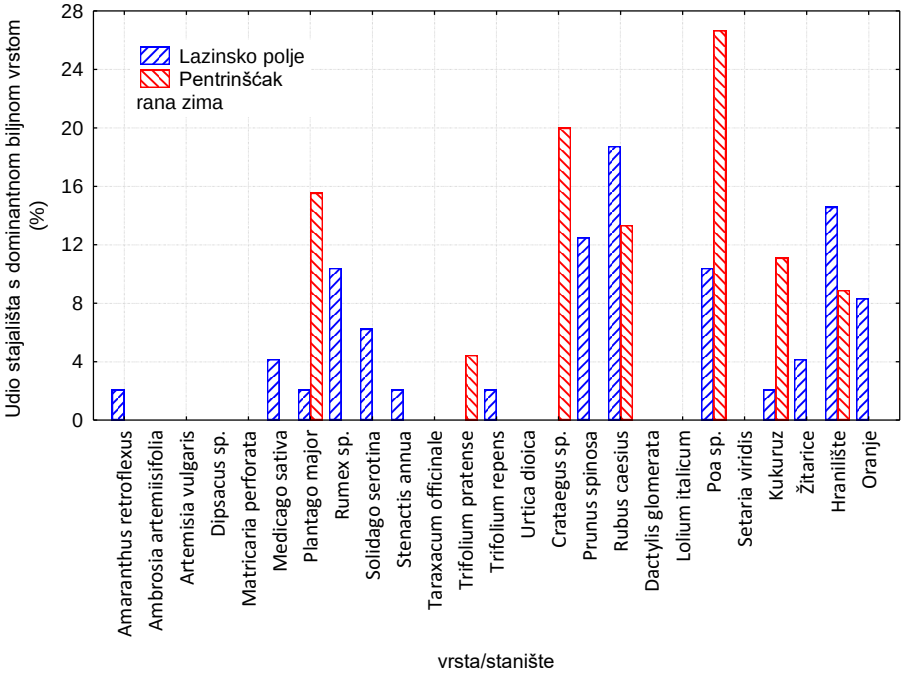
Slika 56. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u kasno ljeto



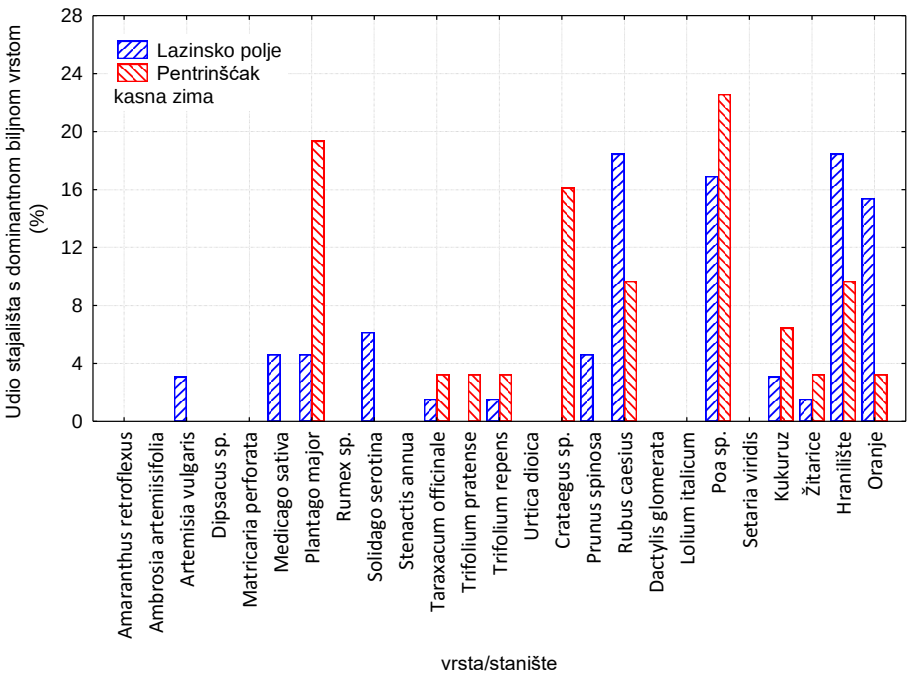
Slika 57. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u ranu jesen



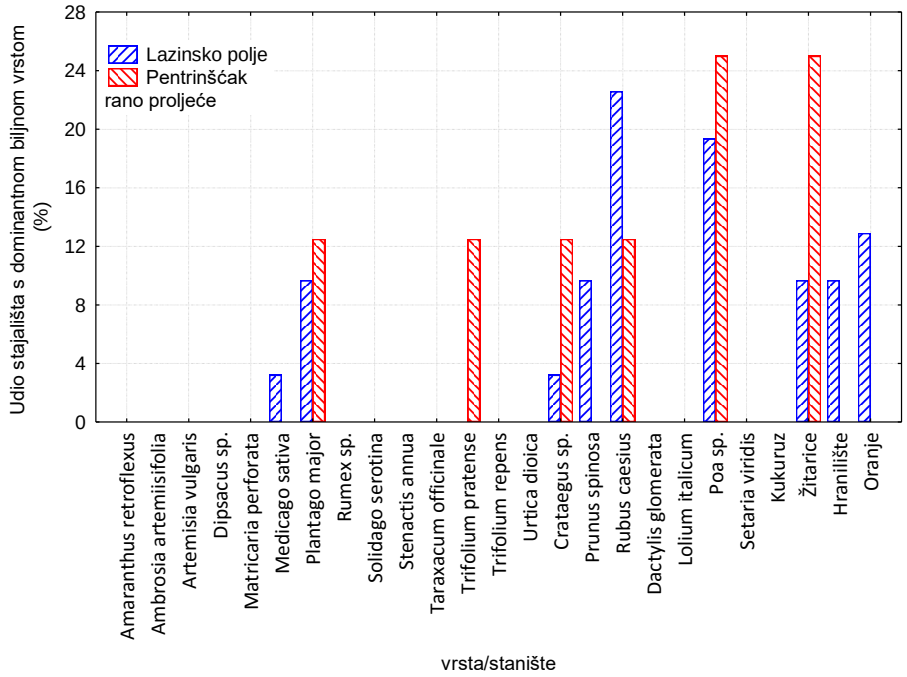
Slika 58. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u kasnu jesen



Slika 59. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u ranu zimu



Slika 60. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u kasnu zimu



Slika 61. Dominantne biljne vrste ili staništa na primjernim plohama u rano proljeće

Prvenstveno radi lakšeg shvaćanja ponašanja ispuštenih trčki, načinjeni su grafikoni učestalosti boravka u vegetaciji na kojoj dominiraju određene biljne vrste te se za njih daju komentari, a vezani su za fenološka razdoblja u agrocenozi. U rano ljeto trčke su ispuštene samo na plohu Lazinsko polje. Stoga se za to razdoblje izbor mikrostaništa ne može komentirati jer nedostaje poredbena ploha na Pentrišćaku. Tijekom kasnog ljeta (Slika 56.) na lokalitetu Lazinsko polje trčke su se najviše zadržavale (15% stajališta) u području koje uglavnom obrašćuje plava kupina *(Rubus caesius)*, a zatim u području gdje dominiraju trave (vlasnjače – *Poa* sp., 13 % slučajeva). S druge pak strane trčke ispuštene s roditeljima (Pentrišćak) su preferirale rubna staništa, odnosno u čak 23% slučajeva su se zadržavale ispod grmlja (glog – *Crataegus* sp.), a nakon toga u zeljastoj vegetaciji na kojoj dominira *Plantago major* i strništa žitarica (13% stajališta). U poljoprivrednom krajobrazu sredinom ljeta, nakon ubiranja žitarica nastaju strništa. Činjenica je kako su ih trčke na oba lokaliteta odmah počele koristiti, no na lokalitetu Lazinsko polje nešto manje (9%). Treba istaknuti kako trčke na Lazinskom polju nisu niti jednom nađene ispod grmlja (glog ili crni trn – *Prunus spinosa*), odnosno na rubu šikare. Iz (Slike 54.) se može vidjeti kako su trčke ispuštene bez pridruženih roditelja koristile mikrostaništa s dominacijom 16 vrsta, a trčke ispuštene s pridruženim roditeljima mikrostaništa s dominacijom 11 vrsta i hranilištem.

Tijekom rane jeseni (Slika 57.), na području Lazinskog polja u 24% slučajeva su trčke pronalažene u područjima gdje dominiraju trave iz roda vlasnjača, a nakon toga u ruderalnim „krpama“ koje obrašćuje plava kupina ili čak na strništima (12%), ali, kao ni u kasno ljeto, niti jednom nisu nađene na hranilištima. Na Pentrišćaku je također dominantno mikrostanište bilo obraslo vlasnjačom (19%), ali na drugome mjestu je grmolika vegetacija, odnosno glog (17% slučajeva). Osim toga, na 13% stajališta trčke su nađene na rubu kukuruza, a na 10% stajališta nađene su na hranilištima. Zaključno, trčke ispuštene bez pridruženih roditelja su koristile mikrostaništa s dominacijom 16 vrsta, a trčke ispuštene s pridruženim roditeljima mikrostaništa s dominacijom 12 vrsta i hranilištem.

U kasnu jesen broj stajališta s dominantnim biljnim vrstama se smanjuje (Slika 58.). Tako trčke ispuštene bez pridruženih roditelja koriste staništa s 9 dominantnih vrsta i oranje, a trčke ispuštene s roditeljima staništa s 9 dominantnih vrsta i ponovo hranilišta, ali ovog puta intenzivnije (15%). Na Lazinskom polju obrazac korištenja mikrostaništa je gotovo isti kao i prošlog razdoblja – preferiraju se staništa s vlasnjačom (24%) i plavom kupinom (20%). Isto vrijedi i za plohu Pentrišćak - trčke su podjednako preferirale terene pod vlasnjačom i glogom

(21 %). Budući da se radi o poljoprivrednom krajobrazu, tijekom kasne jeseni nastupa druga velika promjena u staništu – ubire se kukuruz. Ovime nastaje za trčku relativno novi tip staništa – kukuruzište. Trčke ispuštene bez pridruženih roditelja vrlo brzo su se prilagodile ovom stanišnom fragmentu i počele ga koristiti s relativno visokom učestalošću od 17%. Suprotno njima, trčke s Pentrišćaka su se radije zadržavale uz hranilišta i na prirodnim livadama obraslim trpucem čak i u prugama obraslim plavom kupinom, a tek kasnije su prelazile na kukuruzišta. Druga velika promjena u poljoprivrednom krajobrazu krajem jeseni jest preoravanje strništa. Svježe oranje trčki pruža relativno dobar zaklon, pogotovo za vlažnog vremena jer razbijanjem strukture tla lakše propuštaju vodu. Očito da se dio trčki s Lazinskog polja relativno dobro prilagodio na nove uvjete jer je 7% stajališta zabilježeno na oranicama.

Rana zima nosi nove promjene u staništu. Veći dio oranica je pretanjuran i zasijane su žitarice, a dio kukuruzišta je preoran. Stoga je izbor mikrostaništa tijekom rane zime na oba lokaliteta potpuno drugačiji nego prijašnjih razdoblja (Slika 59.). Na lokalitetu Lazinsko polje trčke se počinju povlačiti u rubove šikara te su dominantni tip staništa rubovi obrasli plavom kupinom (19%), ili se trčke povlače prema hranilištima. Sada trčke ispuštene bez pridruženih roditelja hranilišta koriste intenzivnije (15%) nego trčke ispuštene s roditeljima (9%). Osim toga, na trećem mjestu više nisu otvorena staništa nego šikara obrasla crnim trnom (13 % stajališta) te ugorene površine na kojima dominiraju štavelji (*Rumex* sp.) – 10% stajališta. Na lokalitetu Pentrišćak situacija je u potpunosti drugačija. Trčke se uglavnom zadržavaju na travnjacima kojima dominira vlasnjača (27%), a tek onda na rubovima šikara s glogom (20%). Nakon njih slijede ugari i prirodne livade s dominacijom trpuca (16%) i kukuruzišta (11%). Dakle, ako se zbroje otvorena staništa (vlasnjača i trputac) tada su trčke 43 % vremena provele na njima.

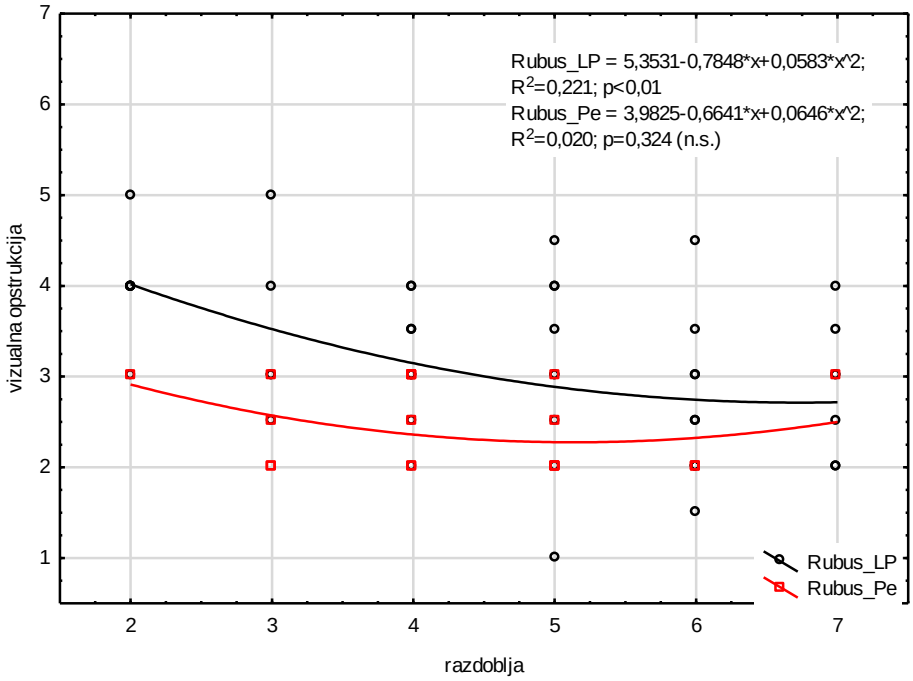
Tijekom kasne zime, na površinama koje su zasijane ozimim žitaricama nastaje nova promjena, koja se proteže i u rano proljeće. Naime, biljke počinju busati. Osim toga, dio kukuruzišta još uvijek nije izoran, a s nekih parcela kukuruz još nije pokupljen. Slijedom toga došlo je do nove promjene u izboru prostora (Slika 60.). Na Lazinskom polju trčke i dalje preferiraju plavu kupinu (19% stajališta), ali i prostor oko hranilišta (19%). Nešto manje se zadržavaju na otvorenim staništima na kojima dominiraju vlasnjače (17%) i na oranjima (15 %). Korištenje rubova šikara obraslih crnim trnom, u odnosu na prošlo razdoblje, palo je na svega 5%. Može se, dakle reći, kako je korištenje gustiša (plava kupina i crni trn) u odnosu na prošlo razdoblje s 42% palo na 23% (gotovo dvostruko). Na lokalitetu Pentrišćak trčke su se i

dalje većinu vremena zadržavale na otvorenim površinama na kojima dominiraju vlasnjače (23%) i trputac (19%). Korištenje gustiša je palo na 16 % (glog) i 10%, što se tiče plave kupine (sveukupno gustiša – 26%). Korištenje hranilišta je više-manje ostalo isto (10%). Treba istaknuti kako su se tijekom razdoblja kasne zime trčke s Pentrišćaka počele zadržavati i na oranjima, ali u daleko nižoj učestalosti u odnosu na trčke ispuštene bez pridruženih roditelja.

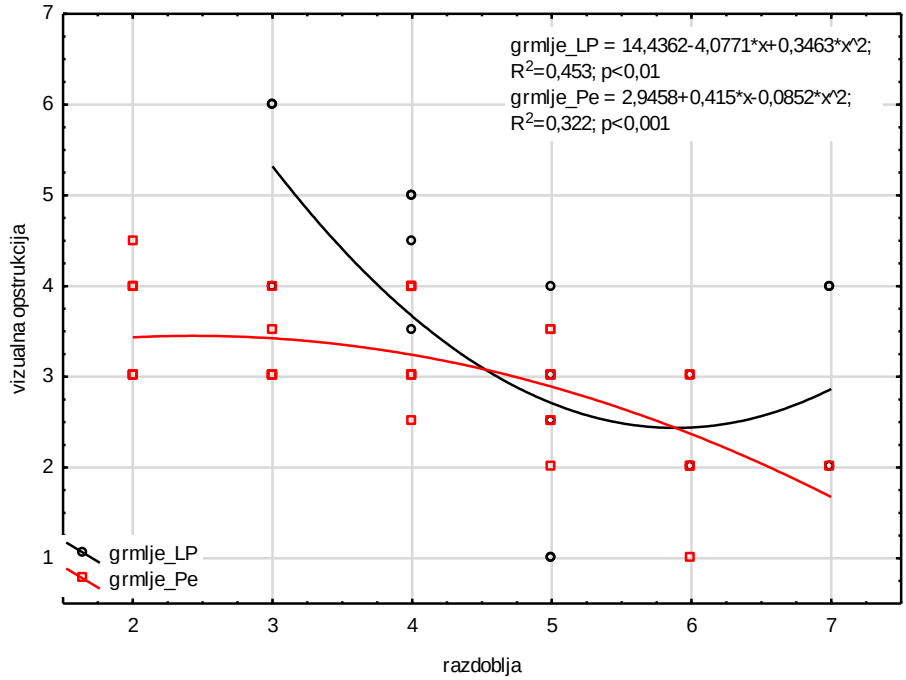
Rano proljeće nosi velike promjene u ponašanju trčke. Naime, trčke su sparene i počele su osnivati teritorije, odnosno mikrolokalitete pogodne za gniježđenje. Stoga i ne čudi da su se na Lazinskom polju počele povlačiti u gustiše i to poglavito one u kojima dominira plava kupina (23 %), a nešto manje u one u kojima dominiraju crni trn (10%) i glog (3%). Od otvorenih staništa trčke su preferirale travnjake s vlasnjačom (19%), a u manjoj mjeri oranja i otvorena područja s trpucem. Zanimljivo je kako one još uvijek dio vremena (10%) provode uz hranilišta, ali i na površinama s žitaricama (10%). Trčke s Pentrišćaka pokazuju potpuno drugačije ponašanje (Slika 62.). One su, tijekom ranog proljeća, većinu vremena (čak 76%) provele na otvorenim površinama i to najviše na kultiviranim livadama pod vlasnjačama (25%) i mladim kulturama ozimih žitarica (25%) a nešto manje na površinama na kojima dominira trputac (13%) i livadna djetelina (13%). Korištenje gustiša je palo na 26% (plava kupina 13% i glog 13%), a na hranilišta i oranja uopće više nisu izlazile.

Osobito je važno primijetiti hod korištenja otvorenih staništa u kome dominira velika zlatnica – *Solidago gigantea* ssp. *gigantea* (u grafikonima je, zbog kraćeg naziva, korišten stari naziv – *Solidago serotina*). Na lokalitetu Lazinsko polje trčke su ih koristile cijelu godinu (osim ranog proljeća kada su takve površine ostavljene na ugaru i zapaljene) u relativno ustaljenom postotku: rano ljeto – 4%, kasno ljeto – 10%, rana jesen – 5%, kasna jesen – 6% i kasna zima – 6%. Nažalost, površina pod ugarom obraslih velikom zlatnicom nije bilo na lokalitetu Pentrišćak te stoga nije niti njeno zabilježeno korištenje. Značaj površina pod velikom zlatnicom kao remiza ili ugara važnih za obitavanje trčke ili fazana svakako u budućnosti treba istražiti, tim više što je poznato kako vrste roda zlatnica (*Solidago* sp.), budući da spadaju trajnice, rastu na starijim ugarima te iako obilno cvatu, imaju negativan utjecaj na broj pčela (Apis), ali ne i na brojnost muha pršljivica (Syrphidae). No činjenica je kako „ulazak“ alohtonih zlatnica na zapuštene poljoprivredne površine usporava sukcesiju prema šumskim staništima (Fenesi i sur., 2015.) što je dobro s gledišta uzgoja poljske divljači pogotovo u krajevima s izraženom depopulacijom stanovništva, primjerice područja uz Dunav, Dravu, Kupu i Muru (Krapinec usmeno).

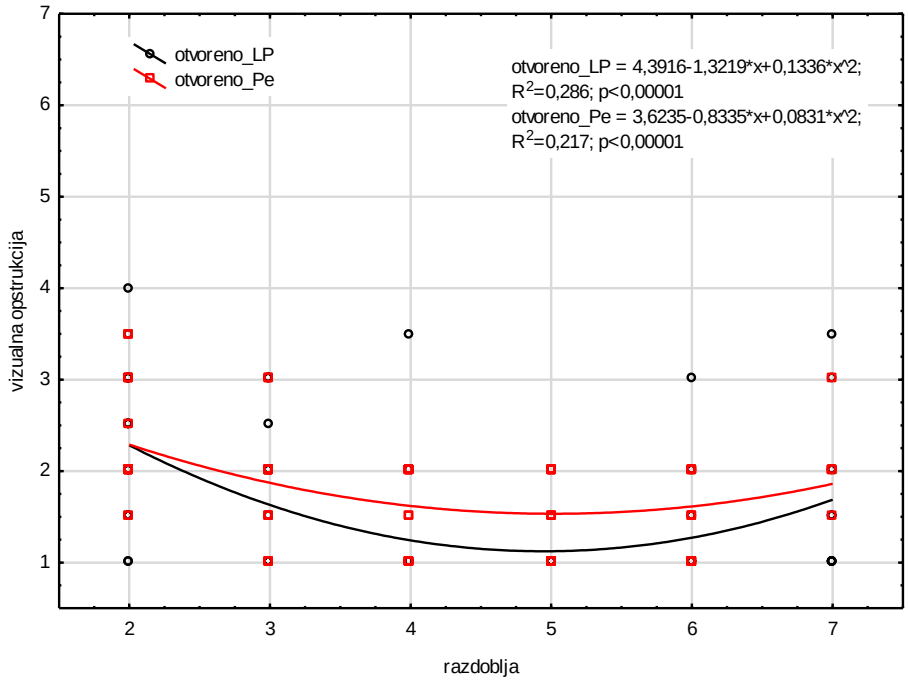
Nameće se pitanje je li izbor otvorenih staništa uvjetovan trofičkim čimbenikom ili čimbenikom zaklona. Stoga su načinjene usporedbe vrijednosti vizualnih opstrukcija, ali glede svakog stanišnog tipa, odnosno glede tipova staništa: grmlje, plava kupina i otvorena staništa. Pri tome su u kategoriju „otvorena staništa“ svrstana sva stajališta na kojima su dominantne vrste biljaka bile one iz rodova: *Dactylis*, *Lolium*, *Medicago*, *Plantago*, *Poa*, *Taraxacum*, *Trifolium* i žitarice.



Slika 62. Ovisnost vizualne opstrukcije vegetacije s dominacijom plave kupine na mjestima zadržavanja trčki o razdoblju



Slika 63. Ovisnost vizualne opstrukcije grmlja na mjestima zadržavanja trčki o razdoblju



Slika 64. Ovisnost vizualne opstrukcije otvorene vegetacije na mjestima zadržavanja trčki o razdoblju

Kako je vizualna opstrukcija na svakom stajalištu uzimana sa svake strane svijeta (četiri očitanja po stajalištu) u daljnjim analizama je korištena medijana vizualne opstrukcije svakog stajališta. U većini slučajeva vrijednosti vizualne opstrukcije ne pokazuju normalnu distribuciju. Ako se pogledaju slike 62., 63. i 64. može se vidjeti kako tijekom promatranog

razdoblja (iz regresijske analize su isključeni podaci dobiveni na Lazinskom polju tijekom ljeta) postoji određena nelinearna ovisnost ovih dvaju parametara. Stoga je načinjena regresija kvadratnom funkcijom. Regresijska analiza je pokazala statistički značajnu povezanost vrijednosti vizualne opstrukcije i razdoblja u 5 od 6 slučajeva, iako su regresijske ovisnosti relativno slabe. Na stajalištima s dominacijom plave kupine (Slika 62.) razdoblja definiraju 22% varijabilnosti ($p<0,01$) u visini vegetacije na Lazinskom polju, dok na plohi Pentrišćak nema statistički značajne ovisnosti. To znači da se tijekom cijele godine trčke ispuštene s pridruženim roditeljima zadržavaju u vegetaciji s dominacijom plave kupine koja ima više-manje istu visinu. Međutim, kada govorimo o zadržavanju trčki u vegetaciji s dominacijom plave kupine ili u grmolikoj vegetaciji na lokalitetu Lazinsko polje te o zadržavanju trčke u otvorenom tipu staništa na oba lokaliteta, može se reći kako tijekom godine visina vegetacije na mjestima zadržavanja pada od kasnog ljeta do rane zime, a nakon toga ona do ranog proljeća raste. Zanimljiv je hod parabole u šikarama na plohi Pentrišćak. Naime, kod grmolike vegetacije tijekom godine trčke se zadržavaju u sve nižoj visini sklopa.

Tablica 11. Rezultati Kruskal-Wallis testa i Sheffe-ovog post hoc testa visine tratine različitih tipova vegetacije, razdoblja i lokaliteta

Tipovi vegetacije	Lazinsko polje						Pentrišćak					
	kasno ljeto	rana jesen	kasna jesen	rana zima	kasna zima	rano proljeće	kasno ljeto	rana jesen	kasna jesen	rana zima	kasna zima	rano proljeće
otvoreno stanište[5]	2,3^{bc}	1,7^{abc}	1,2^{a}	1,0^{a}	1,3^{ac}	1,7^{abc}	2,3^{bc}	1,9^{bc}	1,6^{abc}	1,6^{abc}	1,4^{ac}	2,1^{abc}
grmlje[6]	-	5,0^{a}	4,5^{ac}	2,3^{bc}	2,3^{abc}	-	-	3,2^{abc}	3,4^{abc}	2,9^{abc}	2,2^{bc}	-
Rubus caesius[7]	-	3,5	3,2	3,1	2,5	-	-	2,4	2,6	2,3	3,0	-

Visina tratine koju su trčke uglavnom koristile na otvorenom staništu na oba lokaliteta se mijenja različitom dinamikom (Tablica 11.). Trčke su u najvišoj tratini na oba lokaliteta boravile tijekom kasnog ljeta (VO[8]=2,3; odnosno 23 cm). Na Lazinskom polju ista visina tratine ostaje i tijekom rane jeseni, a nakon toga slijedi signifikantan pad visine tratine ($\chi^2=75,027$; $p<0,00001$) u kasnu jesen (12 cm), ranu zimu (10 cm) i kasnu zimu (13 cm). U

[5] vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag $p<0,05$.
[6] vrijednosti s različitim slovima ukazuju na statistički značajnu razliku uz prag $p<0,05$.
[7] testiranje je načinjeno Sheffe-ovim post hoc testom
[8] VO=vizualna opstrukcija, visina tratine se dobije množenjem vrijednosti vizualne opstrukcije s 10 cm, što je visina jedne jedinice na Robelo-ovoj motki.

rano proljeće visina tratine opet nešto poraste, ali ne signifikantno više no u tri prethodna razdoblja nego joj je vrijednost intermedijarna u odnosu na kasno ljeto (relativno visoka tratina) i razdoblja kasna jesen - kasna zima (relativno niska tratina). Na Pentrišćaku su trčke koristile signifikantno višu tratinu i u kasno ljeto (VO=23 cm) i u ranu jesen (VO=19 cm), a nakon toga slijedi postepeni pad koji je signifikantno niži tek u kasnu zimu (14 cm), a u rano proljeće visina tratine otvorenih površina s trčkama ponovo dostiže kasnoljetnu i ranojesensku vrijednost. Između lokaliteta unutar istog razdoblja nema statistički značajnih razlika u visini tratine otvorenih površina.

Visina sklopa gustiša s trčkom također pokazuje različitu dinamiku glede lokaliteta. U kasno ljeto trčke se nisu zadržavale u gustišima, nego njihov „ulazak“ u gustu vegetaciju počinje kasnije. Tako je na šikarama Lazinskog polja visina stajališta s trčkama tijekom rane jeseni bila signifikantno viša (50 cm) nego tijekom kasnijih razdoblja (χ^2=27,543; p<0,001). Pri tom taj pad nije nagao (Tablica 11.) nego se prosječna visina tratine tijekom kasne jeseni nesignifikantno spustila za samo 5 cm (iznosila je 45 cm), a nakon toga tijekom rane zime ona signifikantno pada na 23 cm. Zanimljivo je kako se na otvorenim površinama taj signifikantan pad dogodio razdoblje prije (u kasnu jesen). Međutim, ovo ukazuje kako rapidan pad zaklona u prizemnom sloju grmolike vegetacije nastupa kasnije nego na otvorenom polju. Ovo se osobito može uočiti na lokalitetu Pentrišćak. Naime, tijekom razdoblja rana jesen-rana zima nema signifikantne razlike u visini vegetacije (prosječna visina se kreće od 29 do 34 cm), ali je tijekom kasne zime taj pad signifikantan (visina je 22 cm).

Što se tiče visine područja s dominacijom plave kupine, nisu nađene statistički značajne razlike među razdobljima, ali ni među lokalitetima. Visina tog tipa vegetacije se kretala od 20 do 35 cm.

Budući da se korištenje prostora radilo na temelju učestalosti, a ne na temelju preferabilnosti (ponuđeno – iskorišteno) može se samo zaključiti kako je struktura poljoprivrednih kultura, odnosno dinamika rotacije pojedinih parcela (dinamika preoravanje strništa i promjene kulture) mogla dovesti i do različite dinamike korištenja prostora. Međutim, između lokaliteta unutar istog razdoblja i tipa vegetacije nije zabilježena statistički značajna razlika u visini tratine. Čini se kako su za višu razinu preživljavanja trčki ispuštenih bez pridruženih roditelja u prvim danima nakon ispuštanja, ključno bilo učestalije zadržavanje u području s plavom kupinom. Naime, već tijekom drugog razdoblja od ispuštanja, trčke su izbjegavale šikare, odnosno područja s gustom grmolikom vegetacijom što kod trčki s Pentrišćaka nije bio slučaj. Osim toga, tijekom razdoblja najniže vegetacije otvorenih prostora

(rana i kasna zima) trčke ispuštene s pridruženim roditeljima uglavnom su se zadržavale u otvorenim površinama, dok su trčke ispuštene bez pridruženih roditelja dio vremena signifikantno više provodile na oranjima (LP: 5,1 %; Pe: 0,2 %; $p<0,00001$). Ako se predoči veličina trčke, tada je logično kako će trčka tijekom kasne jeseni i zime opasnost lakše uočiti na oranju nego u gustoj, ali niskoj vegetaciji i pobjeći u gustiš (dobra obrana od pernatih predatora). Pri tome su se gustiši nalazili u blizini oranja na kojima su uočene trčke.

5. RASPRAVA

Budući da se u Hrvatskoj nisu provodila sustavna istraživanja razloga pada brojnosti trčke skvržulje, konkretan razlog smanjenja populacije ili potpunog nestanka može se pretpostavljati. Iz ranijih lovnogospodarskih osnova može se uočiti da se 1970-ih i 1980-ih godina vodila sustavnija briga o brojnosti trčke kroz prijedlog gospodarskih mjera kako povećati njenu brojnost. Tako se na području lovišta „DRAGANIĆI“ tijekom zimskih mjeseci punilo 20-ak hranilišta za trčke, koja su se izrađivala povezivanjem stabljika kukuruza u stožac unutar kojega se stavljala zrnata hrana (Ferdo Misir, usmeno). Tada se obavljala cjelogodišnja kontrola grabežljivaca, prvenstveno lisica, svraka i vrana. Danas su, u skladu s Pravilnikom o izmjeni i dopuni pravilnika o lovostaju (NN 97/2013), siva vrana, vrana gačac, čavka, svraka i šojka, u razdoblju od 1.ožujka do 31. srpnja zaštićene lovostajem bez obzira što čine najveće štete na pomlatku sitne pernate divljači posebice trčke (Tapper i sur., 1996). Pored toga, u tom ranijem razdoblju je redukcija lisica obavljana skupnim lovovima te u pojedinačnim lovovima pomoću pasa jamara što je danas u Hrvatskoj rijetkost.

Još jedna ključna postavka u ovom istraživanju pri odabiru terena su istraživanja u drugim europskim zemljama (Engleska, Njemačka, Poljska, Francuska, Italija, Irska i dr.) gdje se razlog nestanka trčke povezuje s intenzivnom poljoprivredom koja je uništila prostor za gniježđenje, znatno smanjila zaklon od grabežljivaca kao i hranidbenu osnovu trčkama (Bezzel, 1982., Eislöffel, 1996., Flade i Jebram, 1995., Kaiser i Storch, 1996., Kaiser, 1997.,Kugelschafter, 1995., Meriggi i sur., 1990., O'Gorman, 2001., Panek, 1991., Panek i Kamieniarz 2000a, 2000b; Potts 1980., Sotherton i sur. 1998., Turtola 1998., Wübbenhorst i Leuschner, 2006.). U istraživanom lovištu mnogo je neobrađenog poljoprivrednog zemljišta koje je idealno za trčku, dok Ostermann (1998.) navodi da zemljište u sukcesiji prema šumskoj vegetaciji ima negativan utjecaj na populaciju poljskih životinja osobito ptica. Što se tiče intenziviranja poljoprivredne proizvodnje postoji dijelovi Hrvatske u kojima je naglašen i taj problem. No, već postoje subvencije: Osječko-baranjska županija potiče lovačke udruge za kupnju zemljišta s ciljem podizanja remiza (Klasan, 2014.).

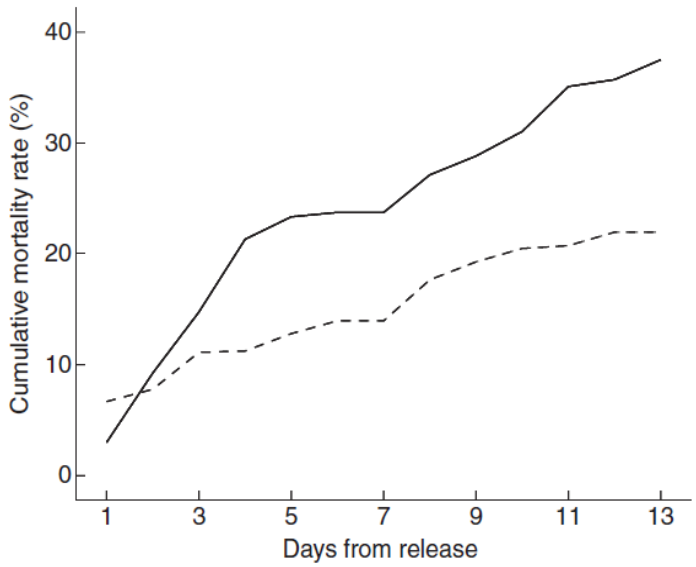
Na većem dijelu istraživanog područja Draganića trčki nema i potrebno je obnoviti populaciju ispuštanjem iz kontroliranoga uzgoja. Pri tome mogu nastati manji ili veći gubici pa je jedan od temeljnih problema izračun stope preživljavanja trčki. Provođena su slična istraživanja, a životinje su ispuštane tijekom zime (Buner i Schaub, 2008., Merrigi i sur., 2002., Putaala i sur., 2001.), proljeća (Rymešová i sur., 2013., Rantanen i sur., 2010., Buner i Schaub, 2008., Panek, 1988., Putaala i sur., 2001.), kasnog ljeta (Buner i Schaub, 2008.,

Parish i Sotherton, 2007.) ili u jesen (Rantanen i sur., 2010.). Tijekom zime u pravilu se ispuštaju jedinke ulovljene u slobodnoj prirodi, tijekom kasnog ljeta (najčešće kolovoz) jedinke s pridruženim roditeljima, a tijekom jeseni ili zime one iz kontroliranoga uzgoja. Prema Buner i Schaub (2008.) preporučljivo je trčke ispuštati preko zime jer je veza unutar obitelji jaka pa lakše izbjegavaju predatore. U proljeće se trčke razbijaju u parove, a parovi osnivaju područja te se tada ispuštanje ne preporučuje (Slika 62.). Naime, prema Meriggi i sur. (2002.) zimsko-proljetni život trčke se može podijeliti na nekoliko razdoblja:

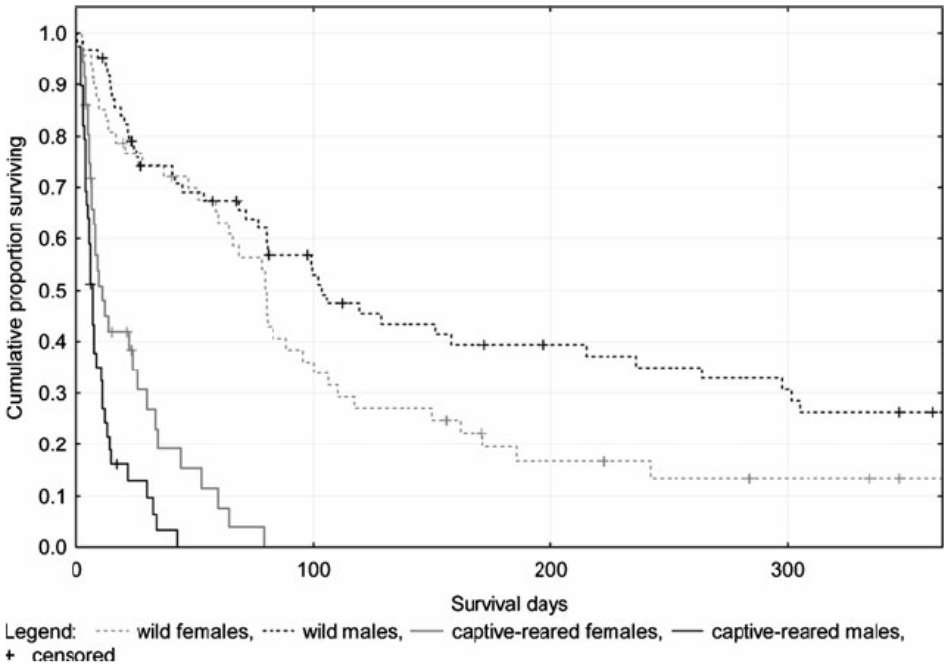
- od 15. siječnja do 15. veljače – razdoblje razbijanja (obiteljskih) jata trčki i disperzija,
- od 16. veljače do 15. ožujka – razdoblje sparivanja,
- od 16. ožujka do 15. travnja – razdoblje izbora teritorija sparenih kljunova.

Upravo to drugo razdoblje (sparivanje) veže na sebe najviše mortalitete, koji mogu iznositi i do 71%. Drugo po stopi smrtnosti je razdoblje izbora teritorija (mortaliteti mogu iznositi i do 100%), a prvo razdoblje u prosjeku ima stopu smrtnosti od 30 %.

Drugi problem se javlja na računanje stopi preživljavanja. U većini radova je dokazano kako stopa preživljavanja ovisi ili o vremenu proteklom od ispuštanja ili ovisi o razdobljima vezanim za fenologiju, odnosno reprodukcijski ciklus trčke. Prema Meriggi i sur. (2002.) smrtnost je najviša tijekom prvih 50 dana od ispuštanja (iznosi oko 60 % kod ptica ulovljenih u slobodnoj prirodi i ispuštenih na novo područje).



Slika 65. Kumulativne dnevne stope smrtnosti ispuštenih trčki s obzirom na termine ispuštanja. Puna crta - parovi ispušteni u proljeće. Isprekidana crte -pilići ispušteni u jesen (preuzeto iz: Rantanen i sur., 2010.)



Slika 66. Godišnja kumulativna stopa preživljavanja trčki iz uzgajališta (isprekidana siva – koke, isprekidana crna – pjetlići) i divljih trčki (puna siva – koke, puna crna – pjetlići) (Preuzeto iz: Rymešová i sur., 2013.)

Osim termina ispuštanja, na preživljavanje trčki utječe i podrijetlo životinja (Slika 66.). Već je prije navedeno kako se za reintrodukciju koriste jedinke iz različitih tipova uzgoja. Rymešová i sur. (2013.) su u trčki ispuštenih u ožujku (u Češkoj se u fazanerijama trčke prodaju u dobi od 10 mjeseci da bi se ispuštale pred razdoblje sparivanja – ožujak), utvrdili kako translocirane trčke iz slobodne prirode imaju daleko veće kumulativne udaljenosti po jednom danu od onih iz fazanerije. One kulminiraju u ožujku i travnju (što je i razumljivo zbog sparivanja), da bi se u razdoblju prije gniježđenja počele skraćivati. U ovoj disertaciji je je dokazano kako mobilnije trčke imaju višu stopu preživljavanja što ide u prilog istraživanjima Rymešová i sur. (2013).

S druge strane koke iz fazanerije su uspješnije u parenju s pjetlićima iz slobodne prirode, za razliku od svojih „divljih“ istovrsnica, ali su manje tolerantne na parazitizam gnijezda. U 66% gnijezda koki podrijetlom iz fazanerije su nađena jaja fazana, dok su kod koka slobodne prirode fazanska jaja nađena samo u 7% gnijezda (Rymešová i sur., 2013.).

Nadalje, trčke iz fazanerija su daleko lošiji letači od onih iz slobodne prirode (Putaala i sur., 1997.). Razlog tome je slabije razvijeno ili oštećeno primarno i sekundarno letno perje.

Treba istaknuti kako je stvarna stopa preživljavanja dobivena u lovištu „DRAGANIĆI“ vjerojatno niža od izračunate jer dio uginulih trčki nije pronađen. Naime, dosta znanstvenika su preživljavanje računali na temelju broja uginulih jedinki koje su bile obilježene odašiljačem (Parish i Sotherton, 2007.; Rantanen i sur., 2010. i Rymešová i sur., 2013.) te su im stope preživljavanja bliže stvarnima. Tijekom ovog istraživanja do kraja zime (6 mjeseci nakon ispuštanja) su opstala dva jata na lokalitetu Lazinsko polje (pilići pridruženi roditeljima) te svega jedno jato na lokalitetu Pentrišćak s time da je zadnja uginula trčka na plohi Pentrišćak nađena 9. studenog 2014., a na Lazinskom polju 26. siječnja 2015.

Najčešći uzroci smrtnosti kod ispuštenih fazana i trčki su predatori, no njihov utjecaj, između ostalog, ovisi o vremenskom razdoblju nakon ispuštanja. Prema Parish i Sotherton (2007.) trčke su najosjetljivije na predatore odmah po ispuštanju, no ptice grabljivice učestalije love ovu divljač tijekom proljeća i ljeta, usprkos tome što kvaliteta zaklona raste. Ukoliko ispuštene trčke i prežive prvu godinu one mogu dati potomstvo, ali svega 20% takvih koka inkubira jaja, dok kod trčki iz slobodne prirode jaja inkubira oko 60% koka. Kakogod, godišnja smrtnost izazvana od strane predatora obično se kreće od 55 do 82%, a kao najčešće grabežljivce Parish i Sotherton (2007.) izdvajaju lisicu i ptice grabljivice. Međutim, 25% smrtnosti mogu izazvati bolesti. Osim toga, stopa smrtnosti izazvana predacijom se razlikuje kod ptica iz umjetnog uzgoja i slobodne prirode.

Stopa preživljavanja ispuštenih trčki podrijetlom iz kontroliranoga uzgoja je vrlo niska. Ovisno o autoru, odnosno načinu ispuštanja ona dosta varira:

- Parish i Sotherton (2007.) od rujna do kraja zime imali su samo 10% preživjelih jedinki,
- Panek (1988.) je imao 12% (listopad – siječanj), odnosno 2% (razdoblje ožujak – travanj),
- Dowell (1990.) – južna Engleska 25. dan nakon ispuštanja iznosi 39 do 47%,
- Putaala i sur. (2001.) – Finska razdoblje listopad – veljača iznosi 7 do 42%, a proljetno ispuštanje (ožujak – kolovoz) je bilo 3%,
- Merrigi i sur. (2002.) – Italija, preživljavanje je iznosilo 30% u prvih mjesec dana nakon ispuštanja, no od siječnja do listopada nije preživjela niti jedna jedinka, iako se radilo o pticama ulovljenima u slobodnoj prirodi koje su samo označene odašiljačima i nisu nigdje translocirane,
- Rymešová i sur., (2013.) – Češka, nakon 50. dana od ispuštanja nije preživio ni jedan pjetlić, a nakon 90. dana od ispuštanja niti jedna koka iz umjetnog uzgoja (Slika 66.).

Bez obzira na mjesece, Bunner i Schaub (2008.) su za područje ispuštenih trčki u Švicarskoj (kanton Klettgau) računali čak tjedne stope preživljavanja. Pri tome translocirane ptice iz slobodne prirode imaju tjednu stopu preživljavanja od čak 90% (ispuštene su u travnju) dok jedinke iz umjetnog uzgoja imaju tjednu stopu preživljavanja 70% (ispuštene su tijekom razdoblja prosinac - siječanj). U odnosu na istraživanje u lovištu „DRAGANIĆI“ može se primijetiti kako su trčke ispuštene bez pridruženih roditelja imale i više stope preživljavanja, koje su iznosile oko 90% u 40 dana za svako razdoblje od rane jeseni do kasne zime na plohi Lazinsko polje.

Tablica 12. Hipotetski broj jedinki koji je potrebno ispustiti u određenom mjesecu da bi se dobilo matično jato

Skupina	Mjesec ispuštanja u godini *t*	Potreban broj ispuštenih kljunova	Broj preživjelih kljunova u svibnju u godini *t+1*
Translocirane trčke iz slobodne prirode	travanj	24,3	1,9[9]
Adultne jedinke iz umjetnog uzgoja	prosinac	116,5	0,3
Pilići pridruženi jalovim roditeljima	kolovoz	65,2	3
Pilići iz slobodne prirode	srpanj	147,5	5,3

Prerađeno iz: Buner i Schaub, 2009.

Sposobnost preživljavanja se može davati i u vremenskom razdoblju koje pojedini tretman trčke može preživjeti. Tako Buner i Schaub (2008.) navode kako je očekivana dob jedinki iz umjetnog uzgoja 3,01 mjeseci, translocirane jedinke ili one pridružene jalovim roditeljima u prosjeku prežive 7,16 mjeseci. Ovo je bolji način izražavanja preživljavanja jer one jedinke koje žive dulje pohranjuju i više iskustva te je veća vjerojatnost da će biti uspješnije u razmnožavanju ili biti bolji roditelji za pridruživanje pilića. Ukoliko se želi obnoviti populacija trčke na nekom području, nije presudna tehnika ispuštanja nego broj ispuštenih jedinki. Ako se radi o reintrodukciji metodom ispuštanja pilića iz umjetnog uzgoja (bez surogatnih roditelja) u lipnju, tada treba znati da 90% ptica neće doživjeti svibanj godinu dana nakon ispuštanja. Stoga je u Tablici 12. navedeno u kojem mjesecu i u kojoj brojnosti bi trebalo ispustiti trčku da se dobije željeni broj trčki u svibnju, godinu dana nakon ispuštanja

[9] ovdje se ne radi o godini t+1 jer translocirane jedinke iz slobodne prirode ispuštene u travnju već u svibnju mogu dati potomstvo.

(mjesec kada se trčke počnu razmnožavati). Iako je u samom početku cijena ispuštanja adultnih trčki iz slobodne prirode viša u konačnici je to jeftinija tehnika reintrodukcije od ispuštanja trčki iz umjetnog uzgoja. Razlog je niski mortalitet i vrlo brzo dobivanje matičnog jata – parovi ispušteni u travnju već u svibnju daju potomstvo.

Osim što su autori u pojedinim radovima koristili različite metode ispuštanja, još jedan od nedostataka je i taj što broj ispuštenih jedinki nije standardiziran (Tablica 13.), odnosno u pojedinim slučajevima (Parish i Sotherton, 2006.) znanstvenici nisu čak niti dali točan broj ispuštenih jedinki. Stoga još uvijek nije isključena hipoteza da postotak preživljavanja ispuštenih jedinki, unutar iste metode ispuštanja, ovisi i o broju ispuštenih jedinki. Međutim, ako se lovno gospodarenje pogleda s gospodarske strane i u obnovi populacije mora postojati određena rentabilnost koju trčka neosporno ima (Bošković i Duka, 2015.; Šegrt, 2015.).

Tablica 13. Rekapitulacija količine i porijekla ispuštenih trčki te tehnika ispuštanja ovisno o autorima

Broj ispuštenih ptica	**Podrijetlo ptica**	**Razdoblje ispuštanja**	**Napomena**	**Autori**
39 kljunova	iz slobodne prirode	veljača – ožujak	ptice su ulovljene tijekom siječnja i ožujka	Meriggi i sur., 2002.
30	iz umjetnog uzgoja	rana jesen	-	Parish i Sotherton, 2006.
21 kljun	iz slobodne prirode	travanj	-	Buner i Schaub, 2008.
77 kljunova	iz umjetnog uzgoja	prosinac – siječanj	pilići bez pridruženih roditelja	
32 kljuna	iz umjetnog uzgoja	kolovoz	pilići s pridruženim roditeljima	
70 parova	iz umjetnog uzgoja	travanj	-	Rantanen i sur., 2010.
92 kljuna	iz umjetnog uzgoja	listopad studeni	-	
75 kljunova	iz umjetnog uzgoja	ožujak – travanj	-	Rymešová i sur., 2013.
111 kljunova	iz slobodne prirode	veljača - ožujak	ptice su ulovljene tijekom siječnja i veljače	

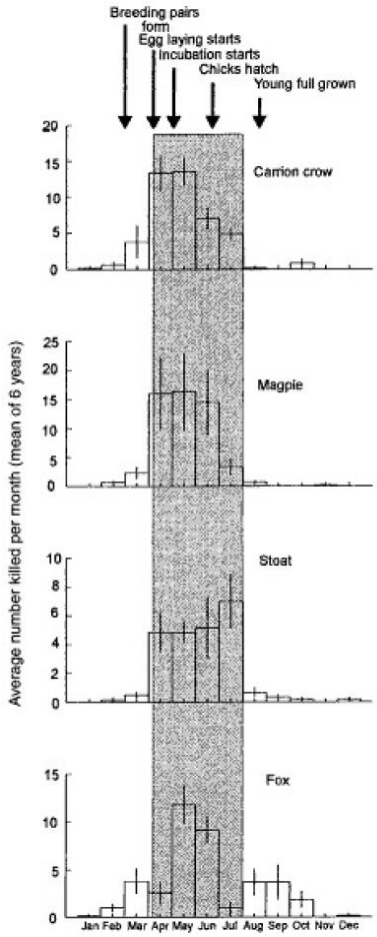
Analizirajući većinu radova o ispuštanju trčki može se uočiti jedan temeljni nedostatak – o strukturi i preferabilnosti staništa u njima ima vrlo malo riječi. Naime prema Dowell (1990.), osim što nisu uspjele razviti odgovarajući odgovor na predatore, životinje iz umjetnog uzgoja u dosta slučajeva imaju i problem s povoljnim izborom staništa. Očito je kako urođeno ponašanje nije dovoljno za preživljavanje, stoga naučeno ponašanje ima ključnu ulogu.

Prema istraživanjima Rantanen i sur. (2010.) parovi iz umjetnog uzgoja koje se ispusti u travnju većinu vremena provode u sredini polja, a životni prostor im se kreće od 0,34 do 38,9 ha. Pilići koji su ispušteni u jesen imali su daleko veći životni prostor i on se kretao od 1,7 do 125,22 ha. Dok su parovi većinu vremena provodili u poljima, pilići ispušteni bez roditelja su većinu vremena provodili u remizama (38% vremena), 30 % na rubovima polja, a svega 27 % u poljima. Međutim, unutrašnjost polja je signifikantno sigurniji životni prostor od ruba. Naime, trčka je vrsta koja preferira male parcele obrađenih polja, prirodne livade i travnjake te nekultivirana staništa u početnim fazama zapuštenosti. No, prema Buner i sur. (2005.) te Rands (1986.) često je se može naći u živicama te na rubovima polja koja su obrasla korovima (hrana). Budući da takva područje učestalo pretražuju dva, za trčku, najopasnija predatora, lisica i kobac ova mjesta predstavljaju ekološke klopke. Stoga prema istraživanjima Dowell (1990.) i Tillmann (2009.) divlje trčke u razdoblju između sumraka i zore nastoje izbjeći rubove fragmenata (međe) upravo kako bi se što manje izlagale predatorima. Ta se tvrdnja pokazala točnom u istraživanju koje je provedeno za ovu disertaciju. Naime, iako su trčke imale manje životne prostore (oko 25 do 30 ha, Lazinsko polje), trčke ispuštene bez pridruženih roditelja pokazivale su višu mobilnost i bolji izbor staništa što je i dovelo do više stope preživljavanje. Trčke ispuštene s pridruženim roditeljima koristile su gotovo ekstremne tipove vegetacije, odnosno uglavnom su boravile na otvorenim obraslim površinama, ali su se sklanjale u guste šikare i to na njihov rub. Kod trčki ispuštenih bez pridruženih roditelja vidi se tendencija učestalijeg korištenja „prijelaznih“ staništa, odnosno staništa koja predstavljaju prijelaz između otvorenih staništa i šikara.

U projektima reintrodukcije moguće je ispuštati jedinke različitog porijekla. No, uobičajena tehnika reintrodukcije je ispuštanje velikog broja umjetno uzgojenih životinja. Pri tome je temeljni problem kako smanjiti smrtnost od predatora. Naime, ptice uzgojene u fazanerijama nisu od roditelja naučile kako se od predatora zaštiti. Iako su Browne i sur. (2009.) opisali niz tehnika uzgoja i ispuštanja trčki, problem podizanja stope preživljavanja se pokušao riješiti na nekoliko načina:

- uzgoj trčki u polu-prirodnim uvjetima, odnosno odgoj pomoću roditelja ili pridruživanje jalovim roditeljima,
- ispuštanje trčki ulovljenih u slobodnoj prirodi i
- odgoj jedinki pomoću roditelja iz divljine.

Tapper i sur. (1996.) su proveli pokus utjecaja redukcije broja predatora na populaciju trčke i zaključili kako brojnost glavnih predatora ove divljači (crna vrana – *Corvus corone*, svraka – *Pica pica*, velika lasica – *Mustela erminea* i lisica) se odvija u staništu trčke upravo onda kada su trčke na vrhuncu svoga razdoblja razmnožavanja (Slika 67.). Prema Potsu (1980.) smrtnost trčke je najviša tijekom razdoblja razmnožavanja, kada može biti usmrćeno i do 60% koka. Izvan sezone gniježđenja je smrtnost daleko manja (oko 5% mjesečno). No, treba istaknuti kako niža stopa smrtnosti u jesen može biti i posljedica držanja trčki u obiteljima, odnosno skupini pa lakše uoče predatora. Zbog malog broja jedinki u skupini (parovi u proljeće) manja je vjerojatnost da se predator uoči i pravovremeno počne s bijegom. Upravo iz tog razloga se kontrola predatora mora vršiti tijekom perioda kada su trčke u parovima. Pri tome svaki predator lovi na specifičan način.



Slika 67. Godišnja distribucija odstrijeljenih predatora u lovištu s trčkom. Osjenčana zona predstavlja glavno vrijeme razmnožavanja trčke. Preuzeto iz: Tapper i sur., 1996., 969. str.

- Lisica lovi koke na gnijezdu, stoga se kontrola lisice treba vršiti od kraja svibnja do kraja lipnja.

- Vrane (vrana crna i vrana gačac), čavka zlogodnjača i svraka maruša su predatori jaja. Kontrola navedenih korvida započinje se od kraja ožujka. Pri tome se s prostora trebaju maknuti svi teritorijalni parovi, ali i reducirati velika jata. Nakon micanja teritorijalnih jedinki dolazi do širenja teritorija susjednih istovrsnika, a istodobno u upražnjeni teritorij pokušavaju uči jedinke bez teritorija. Kontrola korvida započetu krajem ožujka završava se krajem srpnja, a nakon toga mjeseca se vranama može dozvoliti ponovno naseljavanje na to područje.

Stoga je i razumljivo da one trčke koje su u stanište ispuštene u jesen i zimu nisu imale tako visok pritisak predatora, kao parovi koji su ispušteni u travnju, odnosno na početku rasplodnog termina trčki. Ovo objašnjava zbog čega je stopa smrtnosti na kraju proljeća bila toliko niska, odnosno zbog čega je preživjelo dosta trčki na lokalitetu Lazinsko polje, iako kontrola predatora nije vršena – dobar izbor metode ispuštanja (visoka mobilnost) te dobar izbor termina ispuštanja.

Treba istaknuti da ispuštene trčke iz umjetnog uzgoja 30 do 48 % svog vremena troše na hranjenje (Rantanen i sur., 2010b), dok trčke iz slobodne prirode vrijeme hranjenja koncentriraju na razdoblje u zoru i u sumrak. Međutim, činjenica je kako su se trčke na Pentrišćaku zadržavale u područjima s relativno puno hrane, ali prečesto, što je za posljedicu imalo višu stopu smrtnosti.

Od ostalih predatora mogu se navesti: velika lasica, štakori (*Ratus* ssp.), jazavac *(Meles meles)*, ježevi (*Erinaceus* ssp.) i kobac ptičar *(Accipiter nissus)* međutim, osim štakora, sve su to samotnjačke životinje i nigdje se ne pojavljuju u takvoj gustoći populacije kako bi baš ciljano lovili trčku.

U Sussex studiji pokrenutoj od Game and Wildlife Conservation Trusta u Sussex Downsu napravljena je računalna simulacija utjecaja grabežljivaca na populaciju trčki a zatim zajednički utjecaj grabežljivaca i odstrjela trčki na populaciju trčki. Model prikazuje da je utjecaj grabežljivaca na prostorima s niskom gustoćom trčki toliko velik da stvara dodatno smanjenje brojnosti matičnog fonda za 39% na prostorima na kojima trčka nikad nije lovljena. U istoj simulaciji dokazano je da odstrjel prirasta, i to 40% populacije trčke, u područjima bez utjecaja grabežljivaca rezultira smanjenjem matičnog fonda za 23%. Odstrjel propisanog prirasta i utjecaj grabežljivaca zajedno smanjili su matični fond za 52%. Zaključak istraživanja je bio da je za smanjenje populacije trčke bio važniji utjecaj grabežljivaca koji su činili veće štete u području s manjom gustoćom populacije trčke, nego sam odstrjel. Iz toga je razvidno da samo ne odstrjel trčki, bez redukcije predatora, ne može biti dovoljna gospodarska mjera za povećanje populacije trčke (Šegrt, 2009.)

Od pernatih predatora škanjac mišar (*Buteo buteo* L.) je na plohama istraživanja bio vrlo brojan i najčešće viđan trajno zaštićeni pernati grabežljivac zaštićen Pravilinikom o strogo zaštićenim vrstama (Anonymus 144/13). Kalchreuter i Pielowski (1997.) navode kako se škanjci mišari u nedostatku sitnih glodavaca, kao osnovnog plijena, lako preusmjeravaju na drugi plijen. Razlog preusmjeravanja na drugi plijen leži u njihovoj prevelikoj brojnosti kada im sitni glodavci kao prehrambena baza više nisu dostatni za prehranu. Ovisnost škanjca

mišara i sitnih glodavaca se tijekom posljednjih 20-ak godina značajno mijenja, odnosno, njihova prehrambena baza više nisu samo sitni glodavci, te su škanjci prema istraživanjima Pielowskog (1993.) u fazi prehrambeno – ekološkog prilagođavanja na druge vrste. Istraživanja koja su proveli Hastädt i Sömmer (1987.) u okolici Berlina pokazala su da se grabljivice koje se hrane sitnim glodavcima, u trenu kada ih nema dovoljno ili su neuspješne u lovu na njih, lako preorijentiraju na ptice. To je posebno izraženo tijekom vremena gniježđenja kada nema dovoljno sitnih glodavaca s obzirom da im je otežano hvatanje na poljoprivrednim usjevima. Na taj način škanjci ne mogu prehraniti sebe i mlade uobičajenom prehranom, nego se okreću lovu na ptice. Utjecaj grabljivica na populaciju sitne divljači prema Kenwardu (1982.) i Kalchreuteru (1983.) može biti sljedeći:

1. Utjecaj ptica grabljivica je u okviru prihvatljivog prirodnog selektivnog utjecaja na pojedine vrste sitne divljači; usmjeren je na one jedinke koje zbog određenih vlastitih nedostataka i slabosti ne bi preživjeli: u tom slučaju ptice grabljivice ne utječu na gustoću populacije sitne divljači kojom se hrane.
2. Utjecaj ptica grabljivica je velik i ograničava osnovnu brojnost pojedinih vrsta sitne divljači kojima se hrane; na osnovi takve prehrane grabljivice u jesen lako održavaju stanje populacije na dosadašnjoj visini pa je čak i blago povećavaju uz lagano, ali konstantno smanjivanje populacije plijena.
3. Utjecaj grabljivica je toliko velik da se zastupljenost pojedinih vrsta sitne divljači kojima se grabljivice hrane konstantno smanjuje i vegetira na minimumu.

Prema rezultatima istraživanja Kalchreutera i Pielowskog (1997.) na 1.000 hektara šuma, travnjaka i pašnjaka krajem 90-ih gnijezdilo je 5 ili više parova škanjaca. Tom broju treba dodati još toliko negnijezdećih jednogodišnjih i dvogodišnjih jedinki. Pielowski (1993.) navodi da su škanjci mišari prije 40 godina na području Poljske u 90% slučajeva hranili svoje mlade sitnim glodavcima. Dvadeset godina kasnije istraživanja na istom području pokazala su da sitni glodavci čine tek 66% prehrane škanjaca, ali se udio zečeva povećao na 3%. Deset godina nakon toga u prehrani 54% čine sitni glodavci, 23% zečevi dok sitna pernata divljač sudjeluje s 12% udjela. Isto istraživanje potvrđuje da su se u gnijezdima škanjaca nalazili ostaci mladih golubova grivnjaša, sivih vrana i svraka što ukazuje da škanjci vrše predaciju na mladim pticama dok su još u gnijezdu. Kalchreuter i Pielowski (1997.) potvrđuju da je najbolji način zaštite ispuštene divljači od predatora podivljavanje u ispustima.

Veliki porast brojnosti škanjca mišara do danas potvrđuje i procjena BirdLife International (2015.) u kojoj se navodi da populacija škanjca mišara u Europi broji 814.000-1.390.000 parova.

Mikkelsen (1986.) navodi da godišnji odstrjel od 1.000 jedinki škanjaca mišara u Danskoj sa svrhom revitalizacije različitih vrsta sitne divljači, nije narušio stabilnost prekomjerne populacije škanjaca.

Bro i sur. (2000., 2003., 2005.) navode da eja livadarka (*Circus pygargus* L.) ima negativan utjecaj na brojnost trčki uništavajući prvenstveno pomladak. Najveće štete od ptica grabljivica na trčkama nastaju u kasnu zimu, odnosno u veljači i ožujku (Game & Wildlife Conservation Trust, 2001). Redukcija vrana i svraka pomaže povećanju populacije trčke. Svrake i vrane čine štete na jajima i pilićima trčki. Odstrjel je jedini legalan način redukcije svraka i vrana u Hrvatskoj. Odstrjel vrana i svraka se uglavnom ne provodi i redukcija njihove brojnosti na ovaj način nije dostatna. Bitno učinkovitija redukcija svraka i vrana obavlja se Larsonovim zamkama, no korištenje Larsonovih zamki u Hrvatskoj nije zakonom dopušteno. Larsonove zamke u svrhu redukcije svraka i vrana najviše koriste lovočuvari Velike Britanije (Reynolds, 2007.).

Reynolds (2000.) navodi da su škotski i engleski lovočuvari desetljećima poznati kao vješti lovci na lisice pomoću zamki tijekom čitave godine. Rezultat redukcije lisica zamkama tijekom čitave godine pokazuje se u uspješnosti reintrodukcije trčke ispuštanjem jedinki iz kontroliranog uzgoja. Cjelogodišnja redukcija lisice u Velikoj Britaniji nije ugrozila populaciju (oko 240.000 jedinki), uz prirast od 420.000 mladunčadi, te uz odstrel od najmanje 68% populacije (285.600 lisica godišnje) ipak dolazi do povećanih gubitaka kod sitne divljači i to prvenstveno one koja gnijezdi na tlu.

Pots (1980.) utvrđuje da je ključno razdoblje za redukciju lisica od polovice svibnja do kraja lipnja kada koke trčki sjede na jajima ili vode piliće.

Kontrola predatora ima svrhu jedino ako se provodi dugoročno, odnosno sistematski (minimalno 3 godine). Naime, Tapper i sur. (1996.) su dokazali kako ova lovnogospodarska mjera kod trčke signifikantno utječe na omjer spolova, sve indekse uspjeha razmnožavanja (broj mladih po leglu, broj parova koji uspješno podižu leglo), jesenski fond (može biti čak 3,5 puta viši od proljetnog) i broj parova iduće proljeće. No, na mortalitete koka mogu utjecati i drugi čimbenici, odnosno struktura staništa. Naime, tamo gdje postoje intenzivno korištenje livade, osobito za proizvodnju sjenaže, zbog rane košnje strada dosta koka na gnijezdima, a

tamo gdje se redovito napasa stoka (ovce) zbog učestalog uznemiravanja trčke često napuštaju gnijezda. Treba istaknuti da povećanje gustoće populacije treba gledati i u skladu s kapacitetima staništa. Naime, Tapper i sur. (1996.) ističu kako u područjima s povišenom gustoćom populacije, napose u jesenskom fondu, gubici trčke mogu biti i viši (iako to u radu nisu statistički dokazali).

S povijesnog gledišta, gospodarenje trčkom treba razlučiti na dva razdoblja:

- Prvo razdoblje je bilo razdoblje ekstenzivne poljoprivrede (mozaičko stanište, dobri trofički uvjeti za podizanje pilića, niski mortaliteti od mehanizacije). U tom su razdoblju visoke stope smrtnosti izazivale jake zime. Stoga je i mjera povećanja stope preživljavanja ove divljači bila usmjerena na poboljšanju uvjeta preživljavanja (npr. čišćenje snijega, iznošenje hrane tijekom zime itd.). U područjima Češke s oštrijim zimama lovci su trčke tijekom zime hvatali na hraništima mrežom i ispuštali u zimovnike. Nakon toga bi ih početkom proljeća ispuštali u prirodu (Sekera, 1941.; Kokeš i Knobloch, 1947.)

- Drugo je razdoblje nastupilo prelaskom poljoprivrede s ekstenzivni na intenzivni tip. To se u većini zemalja zapadne Europe dogodilo nakon drugog svjetskog rata. U tim područjima su lovci, da bi zadržali trčku, morali više raditi na podizanju stope ljetnog preživljavanja. Naime, zbog uporabe pesticida i pogoršavanja trofičkih uvjeta za piliće najveći mortaliteti se događaju upravo u kategoriji juvenilnih jedinki. Postotak preživljavanja čak ne ovisi niti o kondicijskim indeksima, a kao i kod fazana (Musil i Connelly, 2009.) stopa preživljavanja kod trčke varira iz godine u godinu (Parish i Sotherton, 2007). Kao najčešći kondicijski pokazatelji uzimaju se masa ptice mjerena u rano proljeće ili duljina lijevog stopala (Parish i Sotherton, 2007.)

Već je rečeno kako većina znanstvenika koji su se bavili ispuštanjem različitih divljih koka, predaciju ističu kao glavni čimbenik smrtnosti. Međutim, uzrok smrtnosti može biti i držanje većeg broja životinja u ispustima (Robertson, 1988.; Dowell, 1992.). Ovo na divljač određenog prostora nosi dva negativna učinka. Prvi je privlačenje predatora, a drugi je veća vjerojatnost pojave bolesti. Naime, ptice iz umjetnog uzgoja imaju višu opterećenost bolestima zbog visoke gustoće populacije i stresa, a zaražene ptice predatori lakše ulove od zdravih. Rezimirajući dosadašnje spoznaje trčke iz umjetnog uzgoja se ne bi smjele koristiti u reintrodukciji ili obnovi populacije tako dugo dok se ne povisi stopa njihova preživljavanja. Stoga i ne čudi da je jedna od takvih mjera i kontrola predatora, odnosno prema Rymešová i

sur. (2013.) ptice iz fazanerija su toliko nespremne za opstanak u divljini da se jedino mogu koristiti za povećanje odstrjelne kvote, ali ne i za obnovu populacije.

Ovo istraživanje pokazalo je da se populacija trčke može obnoviti u uvjetima ekstenzivne poljoprivrede, ali uz određena ograničenja:

- nepostojanje vlastitog zemljišta na kojem bi se mogli raditi ispusti i uređivati remize;
- problem sukcesije prema šumskim staništima;
- problem permanentne kontrole predatora;
- problem dugoročnih financiranja ovakvih projekata u nas.

Ova posljednja konstatacija je nužna iz razloga što je, ovisno o financijskim mogućnostima, bio označen relativno malen broj trčki. Jasno je kako je dio trčki u proljeće oformio parove i osnovao svoje teritorije. Stoga u daljnjim istraživanjima rad treba usmjeriti na praćenje uspješnosti parova glede podizanja potomstva. Osim toga, iz dosadašnje literature koja se bavila problematikom zaštite poljskih staništa, može se zaključiti da pravi problemi i izazovi počinju tek pošto trčke donesu na svijet potomstvo, odnosno podizanje mladih je ključna sastavnica u gospodarenju poljskim kokama. Ukoliko postojeći parovi nisu u mogućnosti odgojiti potomstvo do jesenskog fonda upravo te jedinke (jalovi parovi) mogu poslužiti za pridruživanje pilića iz ispusta divljim roditeljima, što se je pokazalo kao jedna od najboljih tehnika obnove populacije.

6. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Lovište „Draganić“ posjeduje kvalitetna staništa za naseljavanje i obitavanje populacije trčke skvržulje.
2. Reintrodukciju trčke skvržulje treba provoditi uz obavezno privikavanje ptica na prirodnu hranu i stanišne uvjete u prijenosnim ispustima, kapaciteta 20 jedinki, što odgovara veličini prirodnog jata. Najpogodniji za ispuštanje su tereni s niskim raslinjem u kombinaciji zeljastih biljaka i plave kupine. Nisu pogodni za ispuštanje otvoreni tereni jer ne osiguravaju dovoljan zaklon, kao ni tereni obrasli grmolikom vegetacijom ili višegodišnjim nasadima jer ne omogućavaju preglednost i pravovremeno uočavanje grabežljivaca.
3. Pri naseljavanju trčki s namjerom obnove populacije na većem području, kao i u lovištima u kojima nije moguća kontrola brojnosti grabežljivaca, treba ispuštati piliće dobi od 8 do 10 tjedana koji su pokazali veću mobilnost i prilagodljivost staništu i višu stopu preživljavanja.
4. Ukoliko se populacija obnavlja na manjem području, treba ispuštati piliće u dobi od 3 tjedna, odgojen uz prirodne ili surogat roditelje, koji su pokazali veću privrženost mjestu ispuštanja i manji opseg kretanja. Uspješnost ove metode osigurava kontrola brojnosti grabežljivaca tijekom cijele godine.
5. Pravilni odabir metode ispuštanja i privikavanja na stanišne uvjete u prirodi, mjesta za postavljanje prijenosnih ispusta, kao i učinkovita kontrola grabežljivaca, omogućuje uspješno preživljavanje, formiranje stabilnog matičnog fonda trčke skvržulje te doprinosi održivom lovnom gospodarenju i očuvanju zavičajne divlje faune Hrvatske.

7. LITERATURA

1. Aebischer, N.J., Blake, K.A., Boatman, N.D. (1994.): Field margins as Habitats for Game; BCPC Monograph 58: 95–104.
2. Aebischer, N.J., Potts, G.R. (1990.): Long-term changes in numbers of cereal invertebrates assessed by monitoring; Brighton Crop Protection Conference, British Crop Protection Council, Surrey; Pest and Diseases, 163-172.
3. Aebsicher, N. J. (1997.): Game birds: management of the grey partridge in Britain, Conservation and the Use of Wildlife Resources; Conservation Biology Series, Chapman & Hall, University press, Cambridge, UK, 131-151.
4. Angelstam, P., Sandegren, F. (1981.): A release of pen-reared capercaillie in Central Sweden survival, dispersal and choice of habitat; In: Lovel TWI (ed) Proc II Int Symp Grouse, Scotland, 204 – 209.
5. Anonymus (1995.): Biodiversity: the UK Steering Group Report. Vol. 2: Action Plans. London: HMSO.
6. Anonymus (2005.): Zakon o lovstvu
7. Anonymus (2013.): Pravilinik o strogo zaštićenim vrstama (NN 140/13)
8. Anonymus (2007.): Lovnogospodarska osnova za otvoreno zajedničko lovište br. IV/107 „DRAGANIĆI“ od 1. travnja 2007. – 31. ožujka 2017.
9. Barić,M. (2005.):Vučedolski hromi bog,http://www.studentnet.hr/cooltura/show/1278/
10. Bent, A. C. (1932.): Smithsonian Institution United States National Museum Bulletin 162: 1-9, United States Government Printing Office
11. Bezzel, E. (1982.): VoegelinderKulturlandschaft. Stuttgart: EugenUlmer.
12. BirdLife International (2015.): http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/61695117
13. Boland, R., Cleere, Z. (2010.): A report on the suitability of different habitat types for Grey Partridge, *Perdix perdix*, chicks, Irish Grey Partridge Conservation Trust.
14. Borg, C., Toft, S. (1999.): Value of the aphid (Rhopalosiphum padi) as food for grey partridge chicks. Wildlife Biology 5: 55-59.

15. Borg, C., Toft, S. (2000.): Importance of insect prey quality for grey partridge chicks (*Perdix perdix*): a self selection experiment. Journal of Applied Ecology 37: 557–563.

16. Borovčak, Z. (1947.): Trčke, Mala lovačka biblioteka, Savez lovačkih društava N.R. Hrvatske, Zagreb, 45.

17. Bošković, I., Duka, E. (2015.): Trčka – pokretač lovne kinologije i lovnog turizma. Zbornik priopćenja 2. znanstveno – stručnog skupa: Uzgoj divljači i zaštita biološke raznolikosti, str. 13.

18. Brittas, R., Marcström, V., Kenward, R.E., Karlbom, M. (1992.): Survival and breeding success of reared and wild ring-necked pheasants in Sweden; Journal of Wildlife Management 56: 368 – 376.

19. Bro, E., Deldalle, B., Massot, M., Reitz, F., Selmi, S. (2003.): Density dependence of reproductive success in grey partridge Perdix perdix populations in France: management implications; Wildlife Biology 9: 93–102.

20. Bro, E., Reitz, F., Landry, P. (2005.): Grey partridge Perdix Perdix population status in central northern France: spatial variability in density and 1994–2004 trend; Wildlife Biology 11:287–29.

21. Bro, E., Sarrazin, F., Clobert, J., Reitz, F. (2000.): Demography and the decline of the grey partridge Perdix perdix in France; Journal of Applied Ecology 37:432–448

22. Browne, S.J., Buner, F., Aebischer, N.J. (2009.): A review of gray partridge restocking in the UK and its implications for the UK biodiversity action plan. In: Cederbaum, S.B., Faircloth, B.C., Terhune, T.M., Thompson, J.J., Carroll, J.P., (Eds.), Gamebird 2006: Quail VI and Perdix XII, Athens, GA, USA, 380–390.

23. Buner, F. D., Browne, S. J., Aebischer, N. J. (2011.): Experimental assessment of release methods for the re-establishment of a red-listed galliform, the grey partridge (Perdix perdix), Biological Conservation 144: 593–601.

24. Buner, F., Jenny, M., Zbinden, N., Naef-Daenzer, B. (2005.): Ecologically enhanced areas – a key habitat structure for re-introduced Grey Partridges Perdix perdix, Swiss Ornithological Institute, CH-6204 Sempach, Switzerland, b Zoological Institute, University of Basel, Rheinsprung 9, CH-4001 Basel, Switzerland, Biological Conservation 124: 373-381.

25. Buner, F. (2006.): Survival, habitat use and disturbance behaviour of re-introduced Grey Partridges (Perdix perdix L.) in an enhanced arable landscape in the Swiss Klettgau.

26. Buner, F., Aebischer, N. J. (2008.): Guidelines for re-establishing grey partridges through releasing, Game & Wildlife Conservation Trust, Fordingbridge.

27. Buner, F., Jenny, M., Zbinden, N. & Naef-Daenzer, B. (2005.): Ecologically enhanced areas – a key habitat structure for re-introduced grey partridges *Perdix perdix*; Biological Conservation, 124: 373–381.

28. Buner, F., Schaub, M. (2008.): How do different releasing techniques affect the survival of re-introduced Grey Partridges Perdix perdix?; Journal of Wildlife Biology 14(1): 26-35

29. Carroll, J.P. (1990): Winter and spring survival of radio-tagged gray partridge in North Dakota; Journal of Wildlife Management 54: 657 – 662.

30. Chlewski, A., Panek, M. (1988.): Population dynamics of the partridge on hunting grounds of Czempin, Poland. In: Pielowski Z (ed) Proceedings of the common partridge (Perdix perdix L.) international symposium on Polish Hunting Association, Warsaw, 143–156.

31. Coulloudon, B., Eshelman, K., Gianola, J., Habich, N., Hughes, L., Johnson, C., Pellant, M., Podborny, P., Rasmussen, A., Robles, B., Shaver, P., Spehar, J., Willoughby. J. (1999.): Sampling Vegetation Attributes, Technical Reference 1734-4, Bureau of Land Management. Denver, Colorado.

32. Ćirić, M., (1989.): Pedologija, III izdanje, SOUR Svjetlost, Sarajevo.

33. Conelly, J. W., Reese, K. P., Schroeder, M. A. (2003.): Monitoring of Greater Sage frouse Habitats and Populations, College of Natural Resources, University of Idaho, Moscow 47.

34. Daubenmire, R. (1959.): A Canopy-coverage method of vegetational analysis; Northwest Science 33:43-64.

35. De Leo, G.A, Focardi, S, Gatto, M., Cattadori, I.M. (2004.): The decline of the grey partridge in Europe: comparing demographies in traditional and modern agricultural landscapes; Ecological Modelling 117: 313 – 335.

36. Donald, P.F.; Green, R.E.; Heath, M.F. (2001.): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations; Proc. R. Soc. Lond. B. 268: 25-29.

37. Dowell, S.D. (1990.): Differential behaviour and survival of hand-reared and wild gray partridge in the United Kingdom. - In: Church, K.E., Warner, R.E. & Brady, S.J. (Eds.); Grey partridge and ring-necked pheasant workshop. Kansas Department of Wildlife and Parks, Emporia 230-241.

38. Dowell, S.D. (1992): Problems and pitfalls of gamebird reintroduction and restocking: an overview; Gibier Faune Sauvage 9: 773-780.

39. Dowell, S.D. (1989.): The development of anti-predator responses in grey partridges and common pheasants; In: Hill DA, Garson PJ & Jenkins D (eds) Pheasants of Asia, World Pheasant Association, Reading, UK 166 - 175.

40. Dowell, S.D. (1990.): Differential behaviour and survival of hand-reared and wild grey partridge in the United Kingdom. In: Church KE, Warner RE & Brady SJ (eds) Perdix V Grey partridge and ringnecked pheasant workshop. Kansas Department of Wildlife and Parks, Emporia 230 - 241.

41. Eislöffel, F. (1996.): Das Rebhuhn-Untersuchungsprogramm Rheinland-Pfalz: Untersuchungen am Rebhuhn in Rheinland-Pfalz von 1993 bis 1995, Fauna und Flora in Rheinland- Pfalz 8: 253–283.

42. Enqvist, L. (2005.): The mistreatment of covariate interaction terms in linear model analyses of behavioural and evolutionary ecology studies; Animal Behavior 70: 967-971.

43. Ewald, J.A., Aebischer, N.J., Richardson, S.M., Grice, P.V., Cooke, A.I. (2010.): The effect of agri-environment schemes on grey partridge at the farm level in England; Agriculture, Ecosystems & Environment 138: 55–63.

44. Faragó, S. (in press): Habitat selection of partridges (*Perdix perdix*) covered by the Lajta project (Western Hungary), In: Perdix VII. Symposium International sur les Perdix,les Cailles et les Faisons; Dourdan, France 9-13 October 1995.

45. Fenesi, A., Vágási, C. I., Beldean, M., Földesi, R., Kolcsár, L.P., Shapiro, J. T., Török, E., Kovács-Hostyánszki, A. (2015.): Solidago canadensis impacts on native plant and pollinator communities in different-aged old fields; Basic and Applied Ecology 16:335-346.

46. Ferrer, M., García-Rodríguez, T., Carrillo, J.C., Castroviejo, J. (1987.): Hematocrit and blood chemistry values in captive raptors (*Gyps fulvus*, *Buteo buteo*, *Milvus migrans*, *Aquila heliaca*); Comparative Biochemistry and Physiology 87A: 1123 – 1127.

47. Flade, M., Jebram, J. (1995.): Die Vögel des Wolfsburger Raumes im Spannungsfeld zwischen Industriestadt und Natur, Naturschutzbund, Wolfsburg 617.

48. Floyd, D., Anderson, J. (1987.): A Comparison of Three Methods for Estimating Plant Cover; Journal of Ecology 75: 221-228.

49. Fraas, J.W., Newman, I. (1997.): The use oft he Johnson-Neyman confidence bands and multiple regression models to investigate interaction effects: Important tools for educational research and program evaluators; Paper presented at the Annual Meeting of the Eastern Educational Research Association. URL: http://mlrv.ua.edu/1997/V24_N1_A8.pdf

50. Game & Wildlife Conservation Trust (2001.): Conserving the grey partridge: A practical guide produced by the Game & Wildlife Conservation Trust.

51. Gibbons, D. W., Hill, D., Sutherland, W., J. (1996.): Birds, In: Sutherland WJ (ed) Ecological census techniques, A handbook, Cambridge, Cambridge University Press, 227–259.

52. Gligora, I. (2012.): Status trčke skvrlјuže (*Perdix perdix* L.) na području Turopolja u posljednjih deset godina, Veleučilište u Karlovcu, Odjel lovstva i zaštite prirode, Studij lovstva i zaštite prirode, završni rad.

53. Hagemeijer, W.J.M., Blair, M.J. (1997.): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance, Published for the European Bird Census Council, Poyser, London, UK.

54. Hastätadt, V., Sömmer, P. (1987.): Ein Beitrag zur Erhnährung nestjunger Mäusebussards Buteo buteo (L.) In: Populationsökologie Greifvögel-und Eulenarten, Ed. M. Stubbe. Wiss. Beitr. Univ. Halle, 1987/14 (P-27): 267-277.

55. Health Protection Scotland Guidance Notes Series, Updated October 2007., GN11 - 10/2007.

56. Henderson, I.G., Ravenscroft, N., Smith, G. & Holloway, S. (2009.): Effects of crop diversification and low pesticide inputs on bird populations on arable land; Agriculture, Ecosystems & Environment 129: 149–156.

57. Itämies, J., Putaala, A., Pirinen, M., Hissa, R. (1996.): The food composition of Grey Partridge chicks (*Perdix perdix*) in central Finland; Ornis Fennica 73: 27 – 34

58. Janda, J. (1966.): Pfiirozena potrava koroptve polni *Perdix perdix* (Linne) v pfiirodu [Natural food of the Grey Partridge *Perdix perdix* (Linne) in the nature], Symposium o koroptvi, V˘zkumn˘ ustav lesniho hospodafistvia myslivosti & aMS, Praha: 93–99 (in Czech).

59. Jávorka, S., Csapody, V. (1975.): Iconographia florae partis austro-orientalis Europae centralis; Akadémiai Kiado, Budapest 555. tab.

60. Kaiser W., Storch, I. (1996.): Rebhuhn und Lebensraum – Habitatwahl, Raumnutzung und Dynamik einer Rebhuhnpopulation in Mittelfranken, Abschlußbericht – Ettal; Wildbiologische Gesellschaft München e.V.107.

61. Kaiser, W. (1997.): Lebensraumnutzung des Rebhuhns *(Perdix perdix)* in Mittelfranken, Rebhuhnprojekt "Artenreiche Flur – Feuchtwangen"; Wildbiologie: Jagd und Hege, Naturschutz 4/24.

62. Kalchreuter, H. (1983.): Neues vom Habicht – Ein aktueller Bericht über Ergebnisse der Wildforschung; DJV-Nachrichten 4/83: 7- 11.

63. Kavanagh, B. (1998.): Can the Irish grey partridge (*Perdix perdix*) be saved?, A national conservation strategy; Gibier Faune Sauvage 15: 533 – 546.

64. Kenedy, K. A., Addisom, P.A. (1987.): Some considerations for the use of visual estimates of plant cover in biomonitoring; Journal of Ecology 75: 151-7.

65. Kenward, R. (1982.): Problems of goshawk predation on pigeons and other game, Acta XVIII Congresuss International Ornithologici; Moscow «Nauka» Vol. II.

66. Kenward, R.E. (1996.): Ranges V. An analysis system for biological data, Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment, Research Council, Wareham, Dorset.

67. Klasan, B. (2014.): Remize za divljač, www.divljacipsi.info/index.php/2013-10-13-23-47-22/125-remize-za-divljac-by-borislav-klasan-mag-ing-agr

68. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore, Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet, Osijek.

69. Kokeš, O., Knobloch, E. (1947.): Koroptev: její život, chov a lov, Nakl. Stud. knihtisk v Praze, Praha.

70. Kovačević, J. (1970.): Atlas korovskih biljnih vrsta za terenske vježbe studenata Poljoprivrednog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

71. Krebs, C.J. (1989.): Ecological Metodology, Harper & Row, Publishers, New York. 654.

72. Kugelschafter, K. (1995.): Hessisches Rebhuhn- Untersuchungsprogramm 1992–1994, Abschlußbericht – Gutachten im Auftrag des HMLWLFN iz Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießene.V. Gießen, Germany.

73. Madge, S.; McGowan, P.; Kirwan, G.M. (2002.): Pheasants, partridges, and grouse – a guide to the pheasants, partridges, quails, grouse, guineafowl, buttonquails and sandgrouse of the World, Princenton University Press, Princenton and Oxford 488.

74. Meriggi, A., Montagna, D., Zacchetti, D. (1991.): Habitat use by partridges (Perdix perdix and Alectoris rufa) in an area of northern Apennines, Italy, Bollettino di Zoologia (58): 85–90

75. Meriggi, A., Montagna, D., Zacchetti, D., Matteucci, C., Toso, S. (1990.): Population dynamics of the grey partridge (Perdix perdix) in relation to agriculture and weather in northern Italy. In: Church KE, Warner RE, Brady SJ (eds) Perdix V: grey partridge and ring-necked pheasant workshop, Emporia, Mankato 241–256.

76. Meriggi, A., Brangi, A., Cuccus, P. (2002.): High mortality rate in a re-introduced grey partridge population in central Italy; Italian Journal of Zoology 69: 19-24.

77. Middleton, A.D., Chitty, H. (1937.): The food of adult partridges, Perdix perdix and Alectoris rufa, in Great Britain Journal of Animal Ecology 6:322–336.

78. Mikkelsen, J. D. (1986.): Rovfugle og fasanudsaetninger in denmark, Danske Vildtundersogelser, 40, Vildbiologisk Station: 1-32.

79. Neu, C.W., Byers, C.R., Peek, J.M. (1974.): A technique for the analysis of utilisation-availability data; Journal Wildlife Management (38): 541–545.

80. NIAE, (1972.): The Utilization and Performance of Combine Grain Loss Monitors 1971., Agricultural Development and Advisory Service, Silsoe, UK.

81. O' Gorman, E.C. (2001.): Home range and Habitat use by the Endangered Grey Partridge Perdix perdix in the Irish Midlands; Thesis, Dublin University.

82. O'Gorman, E.C., Kavanagh, B., Rochford, J. (1999.): Home range and habitat use of the endangered grey partridge (perdix perdix) in the Irish midlands, In Perdix VIII, International symposium on partridges, quails and pheasants; eds. S. FARAGO. Hungarian Small Game Bulletin 5:211-228.

83. Orłowski, G., Czarnecka, J. (2013.): Re-evaluation of the role of the grey partridge Perdix perdix as a disperser of arable weed seeds Journal of Ornithology (2013) 154:139–144 DOI 10.1007/s10336-012-0879-2

84. Orłowski, G., Czarnecka, J., Panek, M. (2011.): Autumn–winter diet of Grey Partridges Perdix perdix in winter crops, stubble fields and fallows, Bird Study, 58:4, 473-486, DOI: 10.1080/00063657.2011.606498

85. Osterman, O.P. (1998.): The need for management of nature conservation sites designated under natura 2000. Journal of Applied Ecology, 35: 968-973.

86. Panek, M. (1988.): Study on introduction of aviary-reared partridges. - In: Polish Hunting Association 1988: Proceedings of common partridge (Perdix perdix) international symposium Poland 1985, pp. 217-224.ADAS, 2005.: The UK Game Bird Industry – A short study, Prepared for: Andrew Slade Head of Livestock Products Division, DEFRA, Nobel House Smith Square London, SW1P 3JR ; Prepared by: Philip Canning Senior Consultant ADAS Lincoln Ceres House Lincoln LN2 4DW.

87. Panek, M. (1991.): Veränderungen in der Populationsdynamik es Rebhuhns *(Perdix perdix)* in der Gegend von Czempin, Westpolen, in den Jahren 1968–1989; Zeitschrift für Jagdwissenschaft 7: 116–124.

88. Panek, M. (1997.): The effect of agricultural landscape structure on food resources and survival of grey partridge (Perdix perdix) chicks in Poland; Journal of Applied Ecology 34: 787–792.

89. Panek, M. (1997b): The effect of agricultural landscape structure on food resources and survival of grey partridge *Perdix perdix* chicks in Poland; Journal of Applied Ecology, 34: 787–792.

90. Panek, M., Kamieniarz, R. (2000a): Habitat use by the Partridge *Perdix perdix* during the breeding season in the diversified agricultural landscape of western Poland; Acta Ornitologica 35: 183–189.

91. Panek, M., Kamieniarz, R. (2000b): Effects of landscape structure on nest site selection and nesting success of grey partridge *Perdix Perdix* in Western Poland; Polish Journal of Ecology 48: 239–247.

92. Paolo, M.P., Piodi, M. (1988.): Research into the consistency of the grey partridge in Piedmont, its presence and progressive rarity. In: Polish Hunting Association (ed) Proc Int Symp Common Partridge (*Perdix perdix*), Poland 1985. 123 -128.

93. Parish, D. M. B., Sotherton, N. W. (2007.): The fate of released captive-reared grey partridges *Perdix perdix*: implications for reintroduction programmes; Wildlife Biology 13(2): 140-149.

94. Peach, W.J., Lovett, L.J., Wotton, S.R., Jeffs, C. (2001.): Countryside stewardship delivers cirl buntings (Emberiza cirlus) in Devon, UK. Biological Conservation, 101, 361–373.

95. Pearce, A. (1990): Cutting your losses, Power Farming, June 24–26.

96. Pendergast, B.A., Boag, D.A. (1971a): Maintenance and breeding of spruce grouse in mentcaptivity; Journal of Wildlife Manage 35: 177 – 179.

97. Pépin, D. (1983.): Utilisation et valeur de diverses methods d'estimationde la densité de la Perdrix rouge (Alectoris rufa) au printemps, Actos XV Congreso Internacional de Fauna Cinegenetica y Silvestre, Trujillo 725–735.

98. Pielowski, Z., Pinkowski, M. (1988.): Situation of the partridge population in Poland. In: Pielowski Z (ed) Proceeding of the Common Partridge International Symposium, Poland 1985., Polish Hunting Association, Warsaw 15–32.

99. Pielowski, Z., Kalchreuter, H. (1997.): Ujede in gojitev male divjadi, Delovan skupina CIC za sokolarstvo in ohranitev uje v sodelovanju s komisijo CIC za ptice selivke in komisijo CIC za malo divjad, Ljubljana, 1997.

100. Plant communities (1968.): A textbook of plant synecology. Harper and Row, New York 300.

101. Potts, G.R., Aebischer, N.J. (1991.): Modelling the population dynamics of the Grey Partridge: conservation and management, In: Perrins, C.M., Lebreton, J-D. & Hirons, G.J.M. (Eds.); Bird population studies: Their relevance to conservation management. Oxford University Press, Great Britain 373-390.

102. Potts, G.R. (1980.): The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges (Perdix perdix and Alectoris rufa); Adv. Ecological Research 11: 1–79.

103. Potts, G.R. (1970.): Studies on the changing role of weeds of the genus Polygonum in the diet of the partridge Perdix perdix L.; Journal of Animal Ecology 7: 567–576.

104. Potts, G.R. (1986.): The Partridge: Herbicides, Predation and Conservation. Collins, London, UK.

105. Potts, G.R. (1990.): Causes of Decline of Partridge Populations and Effect of Insecticide Dimethoate on Chick Mortality. In: Lumeij, J.T., Hoogeveen, Y.R. (Eds.), The future of wild Galliformes in the Netherlands, Organisatiecommissie Nederlandse Wilde Hoenders, Amersfoort, Netherlands 62–71

106. Putaala, A., Oksa, J., Rintamäki, H., Hissa, R. (1997.): Effects of handrearing and radiotransmitters on flight of gray partridge; Journal of Wildlife Management 61(4):1345–1351

107. Putaala, A., Hissa, R. (1998.): Breeding dispersal and demography of wild and hand-reared grey partridges *Perdix perdix* in Finland, Wildlife Biology 4: 137 – 145.

108. Putaala, A., Hissa, R., 1993: Luonnonvaraisten ja istutettujen peltopyiden kuolleisuus ja lisääntymismenestys . radiotelemetrinen vertailututkimus. Suomen Riista 39: 41 – 52.

109. Putaala, A., Turtola, A., Hissa, R. (2001.): Mortality of wild and released hand-reared grey partridges (*Perdix perdix*) in Finland, Gibier Faune Sauvage, Game & wildlife science, vol. 18: 291-304.

110. Rands, M.R.W. (1982.): The influence of habitat on the population ecology of partridges, D. Phil Thesis, University of Oxford, Oxford

111. Rands, M.R.W. (1985.): Pesticide use on cereals and the survival of grey partridge chicks: a field experiment; Journal of Applied Ecology 22: 49-54.

112. Rands, M.R.W. (1986.): Effect of hedgerow characteristics on partridge breeding densities; Journal of Applied Ecololgy 23: 479–487.

113. Rands, M.R.W., Hayward, T.P. (1987.): Survival and chick production of hand-reared grey partridges in the wild; Wildlife Society Bulletin 15: 456–457.

114. Rantanen, E.M., Buner, F., Riordan, P., Sotherton, N., Macdonald, D.W. (2010b): Vigilance, time budgets and predation risk in reintroduced captive-bred grey partridges; Applied Animal Behavior Sci 127:43–5

115. Rantanen, E., M., Buner, F., Riordan, P., Sotherton, N., Macdonald, D. W. (2010.): Habitat preferences and survival in wildlife reintroductions: an ecological trap in reintroduced grey partridges; Journal of Applied Ecology 47: 1357–1364

116. Rappole, J.H., Tipton, A. (1990.): New harness design for attachment of radio transmitters to small passerines; Journal of Field Ornithology (62): 335-337.

117. Reynolds, J. (2000.): Snaring foxes Guidance for the snare user. Game & Wildlife Conservation Trust. Fordingbridge, Hampshire 5.

118. Reynolds, J. (2007.): Hints for using Larsen traps, Game & Wildlife Conservation Trust. Fordingbridge, Hampshire 4.

119. Ricci, J., C. (1985.): Influence de l'organisation sociale et de la densité sur les relations spatiales chez la Perdix rouge. Conséquences démographiques et adaptatives; Revue d'Ecologie (La Terre et al Vie) (40): 53–84.

120. Robel, R.J., Briggs, J.N., Dayton, A.D., Hulbert, L.C. (1970.): Relationship between visual obstruction measurements and weight of grassland; Journal of Range Management 23: 295-297.

121. Robertson, P.A. (1988.): Survival of released pheasants, *Phasianus colchicus*, in Ireland; Journal of Zoology London 214: 683 – 695.

122. Robin, J.P., Cherel, Y., Girard, H., Géloen, A., LeMaho, Y. (1987): Uric acid and urea in relation to protein catabolism in long-term fasting geese; Journal of Comparative Physiology 157B: 491 – 499.

123. Robinson, R.A., Sutherland, W.J. (2002.): Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain; Journal of Applied Ecology 39: 157-176.

124. Rymešová, D.; Tomášek, O.; Šálek, M. (2013.): Differences in mortality rates, dispersal distances and breeding succes of commercially reared and wild grey partridges in the Czech agricultural landscape; European Journal of Wildlife Research 59: 147-158.

125. Salek, M., Marhoul, P. (1999.): Sezonni dynamika a pfiiainy ztrat koroptve polni (*Perdix perdix*): vˇsledky saitani a telemetrickeho sledovani v letech 1997 – 1999 (Seasonal dynamics and causes of loss in the grey partridge (*Perdix perdix*): results of counts and telemetry observations in 1997–1999); Sylvia, 35: 55 – 67 (inCzech, with a summary in english).

126. Šálek, M., Marhoul, P., Pintíř, J., Kopecký, T., Slabý, L. (2004.): Importance of unmanaged wasteland patches for the grey partridge Perdixperdix in suburban habitats; Acta Oecologica 25: 23–33.

127. Schroth, K.E. (1991.): Survival, movements, habitat selection of released Capercaillie in the north-east Black Forest in 1984 – 1989; Ornis Scandinavica 22: 249 – 254.

128. Šegrt, V. (2009.): Čuva li ne odstrjel poljske jarebice istu; Lovočuvar 3: 26-28

129. Šegrt, V. (2009.): Hranilišta za trčku i fazana, Lovočuvar 3: 15-18

130. Šegrt, V. (2009.): Postavljanje hranilišta za trčku i fazana, Lovočuvar 4/5: 32-34

131. Šegrt, V., Res, D., † Jarnjak, I. (2009): Karlovac – lov nekada i danas, Lovočuvar 3: 82-84

132. Šegrt, V. (2015.): Trčka ili poljska jarebica – suho zlato lovnog turizma, http://www.divljacipsi.info/index.php/psi/173-trcka-ili-poljska-jarebica-suho-zlato-lovnog-turizma-by-viktor-segrt-dipl-ing-sum

133. Sekera, J. (1941): Vysazování komorovaných koroptví; Knižnice Výzk Úst Lesn 3:1–18

134. Seletković, Z.; Katušin, Z. (1992): Klima Hrvatske; Iz: Rauš, Đ. (ur.) Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Zagreb i Hrvatske šume p. o. Zagreb 13-19.

135. Šeper, M. (1938.): Vučedolska jarebica

136. Skender, A. (1998.): Sjemenje i plodovi poljoprivrednih kultura i korova na području Hrvatske; Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

137. Smith, L.M., Hupp, J.W., Ratti, J.T. (1982.): Habitat use and home range of gray partridge in Eastern South Dakota; Journal of Wildlife Management 46: 580–587.

138. Sotherton, N.W., Blake, K.A., Manosa, S., Moreby, S.J. (1998.): The impact of rotational set-aside on pheasants *(Phasianus colchicus)* and partridges *(Perdix perdix)* in Britain; Gibier Faune Sauvage 15: 449–459.

139. Sotherton, N.W., Robertson, P.A. (1990.): Indirect impacts of pesticides on the production of wild gamebirds in Britain; In: Church, K.E., Warner, R.E., Brady, S.J. (Eds.), In: Proceedings of the Perdix V: Gray Partridge and Ring-Necked Pheasant Workshop. Kansas Department of Wildlife and Parks, Emporia, KS 84–102.

140. Sotherton, N.W., Robertson, P.A., Dowell, S.D. (1992.): Manipulation of pesticide use to increase the production of wild game birds in Britain; In: Church, K.E., Dailey, T.V. (Eds.), Quail III National quail symposium, Kansas Department of Wildlife and Parks, Pratt, Kansas, USA 92–101.

141. Southwood, T.R.E., Cross, D.J. (2002.): Food requirements of grey partridge Perdix perdix chicks; Wildlife Biology 8: 175–183.

142. Soyoung, K. (2010.): Alternatives to analysis of covariance for heterogeneous regression slopes in educational research; Korean Journal of Teacher Education 26(1): 73-91.

143. Srdić, D. (1962.): Poljske jarebice, Lovačka knjiga, Zagreb.

144. Starling, A.E. (1991.): Captive breeding and release; Ornis Scandinavica 22: 255 – 257.

145. Tapper, S. (ed) (1999.): A question of balance. Game animals and their role in the British countryside; The Game Conservancy Trust, Fordingbridge, Hampshire, UK.

146. Tapper, S.C., Potts, G.R., Brockless, M.H. (1996.): The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix*; Journal of Applied Ecology 33: 965–978.

147. The Game Conservancy Trust (2005.): Using predation control to increase wild grey partridge numbers; Fact sheet 5, June 2005.

148. The Irish Grey Partridge Conservation Trust: Progress report prepared for CIC, 2007.

149. Tillmann, J.E. (2009.): Fear of the dark: night-time roosting and anti-predation behaviour in the grey partridge (*Perdix perdix* L.); Behaviour 146: 999–1023.

150. Toft, S. (1995.): Value of the aphid Rhopalosiphum padi as food for cereal spiders; Journal of Applied Ecology 32: 552-560.

151. Turtola, A. (1998.): Improving grey partridge *(Perdix perdix)* habitats by set-aside management in Finland; Gibier Faune Sauvage 15:555–562.

152. Vidus Rosin A., Meriggi, Pella, F., Zaccaroni, M. (2010.): Demographic parameters of reintroduced grey partridges in central Italy and the effect of weather; European Journal of Wildlife Research 56:369–375

153. Watson, M., Aebischer, N.J., Potts, G.R., Ewald, J.A. (2007.): The relative effects of raptor predation and shooting on overwinter mortality of grey partridges in the United Kingdom; Journal of Applied Ecology 44: 972–982.

154. Wubbenhorst, D., Leuschner, C. (2006.): Vegetation structure at thebreeding sites of the partridge (*Perdix perdix* L.) in CentralEurope and its possible importance for population density; Polish Journal of Ecology 54:57–67

155. http://www.birdsbybent.netfirms.com/dh01-110/partridg.html

156. http://www.en.wikipedia.org/wiki/Alberta#Climate

157. http://www.wildlifemanagementtechnologies.com/Home

158. http://www.campagnesetenvironnement.fr/-perdreaux-et-quintaux-recompense-1181.html

159. http://www.greypartridge.ie

160. http://www.gwct.org.uk/research__surveys/species_research/birds/grey_partridge_bap_species/223.asp

161. http://www.gwct.org.uk/research__surveys/species_research/birds/grey_partridge_bap_species/grey_partridge_bap_group_days/2832.asp

162. http://www.hr/hrvatska/geografija/klima

163. http://www.kigo.hr/tekst/11318.html

164. http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/farming/funding/closedschemes/css/default.aspx

165. http://www.naturalliance.eu/teme_lov_bqxipxf_yrxicqwp_zrxgqwp.aspx

166. http://www.canadianwildlifephotography.com

167. http://www.gct.org.uk/partridge

168. http://www.geoportal.dgu.hr

169. http://www.ngct.co.ukhttp://www.vet-wildlifemanagement.org.uk/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=29

170. http://http://www.studycanada.ca/english/climate.htm

8. SAŽETAK

Trčka skvržulja (*Perdix perdix* L.) je oduvijek bila prepoznatljiv simbol polja, biološki pokazatelj kvalitete staništa, reduktor štetnih kukaca u poljoprivredi, tražena divljač i dio kulturne baštine u Republici Hrvatskoj. Brojnost populacije trčke bila je stabilna do devedesetih godina dvadesetog stoljeća. Tijekom lovne sezone 2014./15. na području županijskog zajedničkog lovišta IV/107 „DRAGANIĆI“ napravljena su dva modela ispuštanja trčki iz kontroliranog uzgoja. Prvi model ljetno - jesenskog ispuštanja testiran je ispuštanjem 60 trčki starih 8 tjedana preko 3 ispusta na plohi Lazinsko polje. Drugi model ispuštanja obavljen je ispuštanjem 60 trčki starih 3 tjedna prethodno pridruženih godinu dana starim roditeljima (surogatima) preko 3 ispusta na plohi Pentrišćak. Ispuštene trčke na obje plohe obilježene su prstenovima (jedno jato - jedna boja) i telemetrijskim odašiljačima. Kontrola i praćenje ispuštenih trčki obavljano je 3 – 4 puta tjedno. Tijekom istraživanja ukupno je zabilježeno 297 lokacija trčki na plohi Lazinsko polje i 224 lokacije trčki na plohi Pentrišćak. Na mjestu pronalaska trčki, vršene su procjene pokrovnosti i sastava biljnih vrsta na tratini Daubenmireovom metodom kao i procjene visine tratine Robel pole metodom. Radijus kretanja ispuštenih trčki utvrđen je pomoću 95% minimum konveksnog poligona, a najdalja točka odlaska trčki pomoću maksimalne dijagonale poligona. Razdoblje praćenja trčki podijeljeno je na 4 vremenska razdoblja. Stopa preživljavanja i mobilnost trčki ispuštenih bez pridruženih roditelja je od početka istraživanja bila signifikantno viša u odnosu na trčke ispuštene s pridruženim roditeljima. Tijekom promatranog razdoblja trčke su na oba lokaliteta koristile 6 tipova staništa, a preferirale su predjele s dominacijom plave kupine (*Rubus caesius*). Može se reći da je pokus pokazao kako pojedina staništa u kontinentalnoj Hrvatskoj imaju relativno povoljne preduvjete za obnovu populacije trčke ispuštanjem jedinki iz kontroliranog uzgoja te da se i bez kontrole predatora može uspostaviti matični fond trčki ukoliko se ispuštaju trčke određene dobi dobro prilagođene na hranu i stanište. Ispuštanje mlađih trčki sa surogat roditeljima pokazuje veću privrženost trčki mjestu ispuštanja ali je zbog toga nužna intenzivna kontrola predatora jer zadržavanjem trčki na jednom mjestu postaju lak plijen predatorima.

Ključne riječi: trčka skvržulja, *Perdix perdix*, modeli ispuštanja, preživljavanje trčki, kvaliteta staništa, obnova populacije.

9. SUMMARY

Grey Partridge (*Perdix perdix* L.) was one of the most recognizable Croatian field symbols. Her presence was indicating quality of habitat while reducing the pest insect species in agricultural fields. Grey Partridge was highly rated as a game bird and it was part of Croatian cultural heritage. Until the last decade in twentieth century her population was stable. During the researches in 2014/15 hunting season, on the hunting ground IV/107 "DRAGANIĆI", two Grey Partridge released models were tested. First model was summer-autumn releasing of 60 Grey Partridges 8 weeks' old through the 3 release pens in the Lazinsko polje plot. Second model was releasing of 60 Grey Partridges 3 weeks old fostered with one-year-old captive bred parents through 3 release pens in the Pentrišćak plot. Released partridges were marked with colored rings (every covey different ring color) and transmitters. Partridge tracking has been done 3 – 4 times per week. In Lazinsko polje plot partridges were found at 297 locations and at 224 locations in the Pentrišćak plot. Daubenmire method was used to estimate canopy cover and composition by canopy cover preferred by Grey Partridges and Robel pole visual obstruction method was used to estimate vegetation height on each location where partridges were found. Home range was defined with 95% Minimum Convex Polygon and span of range was defined as the maximum diagonal dimension of a polygon. Tracking time was divided at 4 periods. Survival rate and mobility of released partridges without foster parents was significantly higher than from partridges fostered by parents. During the observation period partridges on both plots have been using 6 habitat types with preferabiity of habitat type with European dewberry (*Rubus caesius*) on both plots. Final results showed that habitats in Continental Croatia have excellent conditions for Grey Partridge revitalization. Even without predator control is possible to get successful spring pairs in case if older and properly adopted partridges were released during the summer – autumn releasing. Younger fostered partridges are less mobile so intensive predator control must be done since they become easier predator target.

Key words: Grey Partridge, *Perdix perdix*, releasing models, survival rate, habitat quality, population reintroduction.

10. ŽIVOTOPIS

Rođen je u Karlovcu 26. svibnja 1979. godine, gdje je završio osnovnu i srednju školu.

Studij na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1998. i završio 2004. godine obranom diplomskog rada: Najučestalije ptice grabljivice hrvatskih lovišta, čime je stekao stručni naziv: diplomirani inženjer šumarstva. Tijekom studiranja bio je demonstrator na nekoliko kolegija.

Od rujna 2004. zaposlen je u zvanju znanstvenog novaka na Šumarskom fakultetu

Sveučilišta u Zagrebu, Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, na znanstvenom projektu: Značaj i uloga glodavaca u šumskim ekosustavima. Sudjelovao je u izvođenju nastave iz kolegija: Lovno gospodarenje te Osnove lovnoga gospodarenja. Sudjelovao je s priopćenjima, samostalno ili u koautorstvu, u radu više domaćih i međunarodnih stručnih i znanstvenih skupova, održanih u Hrvatskoj i inozemstvu.

Autor je priručnika za polaganje sokolarskog ispita: Osnove sokolarenja, objavljenog

2006. godine. Aktivan je u izdavačkoj djelatnosti; u 2008. godini pokrenuo je časopis o lovstvu: Lovočuvar a 2014. godine pokrenuo je i portal o lovstvu Divljač i psi. Član je nekoliko radnih tijela pri Međunarodnoj uniji za očuvanje prirode (IUCN), a sudjelovao je u radu Povjerenstva za izradu Pravilnika o načinu lova s pticama grabljivicama i Programa za polaganje sokolarskog ispita pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva.

Od 2008. zaposlen je u Upravnom odjelu za europske integracije u Gradu Karlovcu, a od 2010. godine u razvojnoj agenciji Karlovačke županije «Karla» d.o.o. gdje radi i danas. Aktivno se koristi engleskim i njemačkim jezikom u pismu i govoru.

Oženjen je i otac je jednog djeteta.