

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

Ivan Lukić

**Sastav i dinamika faune trčaka  
(Carabidae, Coleoptera) na staništima  
tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus* L.) u  
Nacionalnom parku Sjeverni Velebit**

Zagreb, 2012.

Ovaj rad izrađen je u Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje pod vodstvom prof.dr.sc. Borisa Hrašovca i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2011./2012.

## SADRŽAJ:

1. Uvod.....	1
1.1. Prehrana tetrijeba gluhana i povezanost sa faunom kukaca .....	1
1.2. Trčci i njihova uloga u šumskom ekosustavu.....	3
1.3. Ciljevi istraživanja.....	5
2. Područje istraživanja .....	5
3. Materijal i metode .....	8
4. Rezultati .....	12
5. Rasprava.....	21
6. Zaključci .....	25
7. Popis literature .....	26

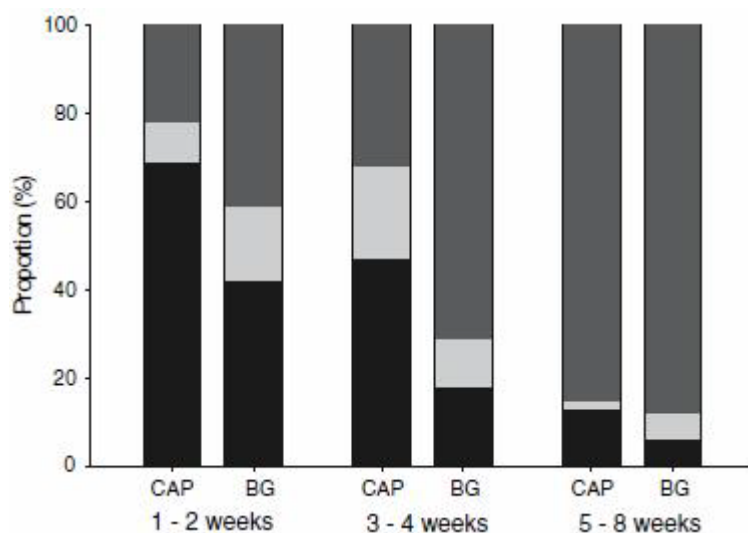
# 1. Uvod

Poznavanje faune određenog predjela važno je iz mnogo razloga i predstavlja nužni temelj za složena biocenološka i ekološka istraživanja. Početak svakog ozbiljnog istraživanja predstavlja uvid u faunistički sastav ciljne skupine organizama (Durbešić et al. 1994). Ovo je načelo primjenjeno i u recentnom istraživanju faune šumskih koka, tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus* L.) i lještarke (*Tetrastes bonasia* L.) na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit. Cilj i smisao istraživanja usmjerenog na biologiju ovih dvaju vrsta jest da se utvrde čimbenici koji pridonose ili ugrožavaju njihove populacije na prostoru Sjevernog Velebita (Krapinec 2010). Kao jedan od najvažnijih pokazatelja uspješnosti preživljenja podmlatka šumskih koka navodi se dostupnost zaklona i hrane.

## 1.1. Prehrana tetrijeba gluhana i povezanost sa faunom kukaca

Sa aspekta provedenog istraživanja, u okviru kojeg je provedena i entomofaunistička analiza, važno je navesti neka ključna obilježja tetrijeba gluhana i lještarke, a koja su u neposrednoj vezi sa rezultatima do kojih se došlo u prvoj godini istraživanja. Najosjetljivije razdoblje života tetrijeba gluhana započinje sa parenjem i formiranjem legla. Ženka, kao i većina šumskih koka, vrlo je brižna majka i piliće hrani mravljim jajima, kukcima i mladim travama, dajući im ih u kljun. Pilići brzo napreduju i s dva tjedna polijeću na kratke udaljenosti, a s 8 tjedana sposobni su za letenje. Sasvim mali pilići u susretu s neprijateljem, nakon majčina upozorenja ostanu na mjestu gdje su se zatekli, ne miču se i ne daju nikakve znakove života. Kako su bojom prilagođeni okolišu, vrlo ih je teško uočiti. Kako su tetrijebu zimi glavna hrana pupovi jele i bukve te iglice jele odnosno smreke, za stanište odabire mješovite sastojine tih vrsta. Osim toga jelov i smrekov podmladak odnosno stabla tih zimzelenih vrsta daju mu odličan zaklon osobito zimi, kad druge vrste ostaju bez lista. U sloju drveća i grmlja na tim staništima tetrijeb nalazi veoma važne plodonosne vrste poput jarebice, muginje, bazge, maline, kupine, borovnice, brusnice i ogrozda, koje mu služe kao kvalitetna hrana. I planinsko nisko rašće, odnosno jednogodišnje bilje, služi tetrijebu kao hrana, osobito u rano proljeće kada još nema spomenutih plodova, a plodovi prizemnog rašća (jagode, borovnice) dolaze tek početkom ljeta. Stoga do njihova dozrijevanja jede mladu travu. Osim biljne tetrijeb jede i životinjsku hranu, koja se sastoji od različitih crva, kukaca, ličinki, gusjenica, pauka i sitnih puževa. Tu hranu ne nalazi tijekom cijele godine, jer zime na tim prostorima traju 5-6 mjeseci, pa je prisiljen dobar dio godine uzimati samo biljnu hranu (Mustapić et al., 2004). Najčešća staništa za koje je tetrijeb vezan jesu predjeli s borovnicom (*Vaccinium*

*myrtillus* L.), tj. dijelovi starih šumskih sastojina. Borovnica je izuzetno bitna tijekom njegovog života iz razloga što mu osigurava zaklon, te mu je ujedno i izvor hrane. Mnogi znanstvenici (Storch 1993a, 1993b, Baines et al. 2004) zaključuju da opstojnost tetrijeba gluhana ima veze sa udjelom borovnice u staništu, ali kada je zastupljenost borovnice u vegetacijskom pokrovu od 15 do 20 %. Baines et al. (2004) dolaze do zaključka da je najveći broj preživjelih pilića upravo u predjelima gdje ima borovnice. Od biljne hrane također je bitna obična jela (*Abies alba* Mill.) za koju Storch (1993a) navodi da je tijekom zime glavna hrana tetrijeba gluhana. Izuzev borovnice, te iglica obične jele, tetrijeb jede i planinsku urodicu (*Melampyrum sylvaticum* L.). Kao što je vidljivo, biljna hrana je samo jedan dio prehrane velikog tetrijeba. Drugi, jednako važan dio prehrane su beskralješnjaci (slika 1).



**Slika 1 - Relativni udjeli (određeni volumetrijskom metodom) ličinki (crna boja), ostalih kukaca (svijetlo siva boja) i biljaka (tamnosiva boja) u prehrani tetrijeba gluhana (CAP) i tetrijeba ruševca (BG) tijekom prvih 8 tjedana života (Wegge i Kastdalen, 2008)**

Poznato je da se pilići tijekom prvih tjedana života pretežito hrane beskralješnjacima. Iz toga možemo zaključiti da se razvoj pilića velikog tetrijeba poklapa sa vremenom razmnožavanja i prezimljavanja određenog broja vrsta trčaka, posebice proljetnih vrsta. Od beskralješnjaka u hrani velikog tetrijeba najveći udio imaju: gusjenice raznih leptira, pogotovo porodice Geometridae (Atlegrim & Sjöberg 1995), mravi u svim razvojnim oblicima, te na kraju kornjaši (Coleoptera) u adultnom i larvalnom obliku (tablica 1). Porodica trčaka (Carabidae, Coleoptera) jedna je od značajnijih skupina koja je zastupljena u entomofauni nekog područja pa tako ulazi u trofičku piramidu važnu i za podizanje pilića i pridolazak populacija šumskih koka (Krapinec 2010). Trčci u produkciji ekosustava imaju ogromnu ulogu, a posebice kao sekundarni potrošači (Thiele 1977, Babajko 2009). Kada ih se uspoređuje sa drugim edafskim

skupinama organizama, samo mravi imaju veći protok energije na površini tla. Također trčci su jedino sa mravima u negativnoj korelaciji te zbog toga mravi mogu utjecati na gustoću njihove populacije (Babajko 2009). Trčci su prema istraživanjima Kovačevića i Danona (1952, 1959) kao hrana pronađeni kod 31 vrste ptica. Vidljivo je da su trčci pticama vrlo važna hrana.

**Tablica 1 - Sastav (% ± SE) beskralježnjaka u volji 1-28 dana starih pilića velikog tetrijeba (n=22) na području Varaldskogen (JI Norveška) u razdoblju 1980-1984. (Wegge i Kastdalen 2008)**

$f^a$ =učestalost u uzorcima volje

	$f^a$	% ± SE	Max.
Adults			
Aranaea	0.7	5.4 ± 1.2	8
Coleoptera	0.7	10.2 ± 3.3	15
Hemiptera	0.2	0.5 ± 0.3	1
Diptera	0.6	7.8 ± 3.8	11
Formicoidae	0.3	10.0 ± 4.9	54
Others	0.5	7.0 ± 5.2	22
Immatures			
Lepidoptera larvae	0.9	33.7 ± 7.9	78
Hymenoptera larvae	0.6	12.9 ± 4.1	19
Coleoptera larvae	0.3	1.2 ± 0.6	3
Formicoidae pupae	0.2	11.3 ± 5.8	61

## 1.2. Trčci i njihova uloga u šumskom ekosustavu

Porodica trčaka (Carabidae) pripada razredu kukaca (Insecta), nadredu Coleopteroidea, redu Coleoptera (kornjaši), te podredu Adephaga. Trčci su karakteristični stanovnici šumskih ekosustava. Izuzev nekolicine vrsta većina trčaka su predatori. Ova porodica je vrlo velika i u nju spada veliki broj vrsta. U šumskim ekosustavima vrlo su važni rodovi *Calosoma* i *Carabus*, iz razloga što su zaslužni za smanjenje velikog broja štetnika, posebice gusjenica brojnih defolijatora, poput gubara, zlatokraja, hrastovog četnjaka, kukavičjeg suznika i drugih (Kovačević 1956). Trčci su prije svega jako vezani za tlo pa većinu svog života, a pod tim se misli na larvalni i adultni oblik, provode u i na tlu (Thiele 1977, Trautner & Geigenmüller 1987, Babajko 2009). Postembrionalni razvoj trčaka je holometabolan što znači da se iz jajeta razvije ličinka, koja se svojom konstitucijom u potpunosti razlikuje od imaga (Hrašovec & Franjević 2011). Građa trčaka vrlo je osebujna i malo je očitih razlika između pojedinih vrsta. Bitne prilagodbe kod trčaka su ona na način prehrane i način života. Prilagodba na način

prehrane je vrlo bitna, jer se već prema vanjskom izgledu da zaključiti kakvom se hranom hrani određena vrsta (Babajko 2009). Vrsta hrane kojom se trčci hrane ogleda se dobro u njihovoj morfologiji, a posebno se to odnosi na njihovu veličinu te oblik i jačinu čeljusti (Den Boer 1986, Babajko 2009). Prema načinu prehrane imamo 3 tipa prilagodbe koje je opisao Krumbiegel (u Babajko 2009). Rod *Cychrus* se hrani tako da se uvuče u puževu kućicu, te je zbog toga razvio suženu i dužu glavu i pronotum (vratni štiti). Ovime je poboljšana elastičnost koja je potrebna da bi se mogao uvući u puževu kućicu. Mandibule su također izdužene, a abdomen je krupan i širok kako bi se povećala stabilnost. Ovaj oblik prilagodbe se naziva *cihronizacija*. Kod roda *Procerus* način prehrane je takav da te vrste prelome svoj plijen. Kao i kod roda *Cychrus*, najučestaliji plijen su puževi s kućicama. Takve vrste imaju veće dimenzije, glava je šira sa snažnim i razvijenim čeljustima. Takav oblik prilagodbe se naziva *procerizacija*. Vrste koje imaju ovaj oblik prilagodbe ne hrane se samo sa puževima, nego i s većim plijenom (ličinke, gujavice). Posljednji tip prilagodbe je dobio ime po rodu *Abax*, te se zove *abacizacija*. Kod roda *Abax*, pronotum i pokrivanje su ravni i prošireni, tako da vrste iz tog roda imaju tijelo u obliku platforme. Veći kukci koji imaju ovu prilagodbu se pretežno hrane drugim kukcima ili strvinom, a manje vrste se hrane biljnim plodovima (Thiele 1977, Casale et al. 1982, Babajko 2009). Postoji i mikromorfološka modifikacija kod trčaka koja se odnosi na veličinu i smještaj očiju. Kod vrsta koje imaju velike oči njihov način prehrane je aktivno hranjenje, tj. one traže plijen, a vrste koje imaju postrance postavljene oči hrane se na način da pasivno pronalaze plijen (Babajko 2009). Modifikacije su uočljive i kod obojanosti određene vrste trčaka. Način na koji su obojani ima veliku ulogu u kamuflaži, međusobnim prepoznavanjima između vrsta te reguliranju tjelesne temperature. Također, način na koji je određena vrsta obojana značajan je kod obrane od prirodnih neprijatelja. Vrste trčaka koje obitavaju u šumskim ekosustavima su pretežno noćne vrste i tamnije su obojani, a vrste koje žive na otvorenijim staništima imaju živo obojano tijelo i metalni sjaj (Tischler 1955, Kirchner 1960, Babajko 2009). Kao što je vidljivo, trčci imaju mnogo prilagodbi na određenu vrstu hrane, stanište u kojem borave, a isti je slučaj i sa načinom reprodukcije. Larsson je opisao tri tipa reprodukcije, prema periodu u kojem se razmnožavaju i u kojem stadiju prezimljuju: proljetne, jesenske i bimodalne vrste (Thiele 1977, Babajko, 2009).

Iz razloga što porodicu trčaka nalazimo u različitim staništima, ne samo šumskim ekosustavima, ova porodica kukaca bila je predmetom istraživanja mnogih grana znanosti kao što su agronomija, biologija, šumarstvo i dr.. Porodica Carabidae je iz mnogo razloga istraživana u ovako velikom opsegu, a među najbitnijim razlozima je to što su trčci, kao

najvažniji pripadnici epigejske (površinske) entomofaune, dobri bioindikatori (Stork 1990, Tallósi & Vujčić-Karlo 2007). Iz razloga što su mnoga staništa gdje trčci obitavaju ugrožena, brojne vrste uvrštene su na Crveni popis ugroženih svojti Republike Hrvatske. Prema tom popisu, za koji kriterije postavlja IUCN (Međunarodna unija za očuvanje prirode) ima 9 kategorija ugroženosti: EX – izumrle, EW – izumrle u prirodi, RE – regionalno izumrle, CR – kritično ugrožene, EN – ugrožene, VU – osjetljive, NT – gotovo ugrožene, LC – najmanje zabrinjavajuće, DD – nedovoljno poznate i NE (vrste koje nisu procjenjivane). Među trčkovima imamo 38 kritično ugroženih svojti, 35 ugroženih svojti, 63 osjetljive svojte, 76 gotovo ugrožene svojte, 143 najmanje zabrinjavajuće svojte, te 40 nedovoljno poznatih svojti<sup>1</sup>. Istraženost faune trčaka kod nas još uvijek je nedostatna i mada ima novijih radova još je veliko područje zemlje nepokriveno istraživanjima ove zanimljive porodice kukaca (Durbešić 1983, Britvec & Milošević 1998, Vujčić-Karlo 1999, Šerić et al. 2010).

### 1.3. Ciljevi istraživanja

Provedena faunistička analiza karabidološke faune, u širem kontekstu istraživanja tetrijeba gluhana i lještarke ovog područja, imala je za cilj dopuniti spoznaje o fauni trčaka Sjevernog Velebita i njihovoj vjerojatnoj povezanosti sa populacijama šumskih koka. Polazna je hipoteza bila da zdrava i stabilna populacija šumskih koka mora imati uporište u kvalitetnom staništu, a što se neposredno mora odražavati i u fauni trčaka kao konstitutivnom i bioindikatorski važnom segmentu entomofaune područja. Osim samog faunističkog sastava, s obzirom na metodu rada (ulov lovnim posudama) istraživanjem se željela dobiti i slika sezonske dinamike faune člankonožaca pa time i prisutnih populacija trčaka, a što također ima neposrednog upliva na pridolazak populacija šumskih koka. Obilje larvalnih i adultnih stadija pojedinih vrsta kukaca u doba podizanja potomstva i porasta pilića osigurava optimalne uvjete za njihovo dobro napredovanje i veću stopu preživljenja.

## 2. Područje istraživanja

Područje Sjevernog Velebita proglašeno je nacionalnim parkom 1999. godine. Smješten je u Ličko-senjskoj županiji, unutar administrativnih granica Grada Senja. Geografski obuhvaća dio sjevernog Velebita, između Borovog vrha, Markovog kuka i Babić-siće na sjeveru, te Zečjaka i Štirovače na jugu – između 44° 41' 31" i 44° 51' 17" sjeverne geografske širine te

---

<sup>1</sup> prema dostupnim informacijama i objavljenim popisnim listama na web stranicama Državnog zavoda za zaštitu prirode RH (<http://www.dzpz.hr/vrste/crveni-popis-biljaka-i-i-zivotinja-rh/crveni-popis-biljaka-i-i-zivotinja-republike-hrvatske-146.html#Crvenipopis>)



između 14° 55' 27" i 15° 3' 54" istočne geografske dužine. Nalazi se u blizini Jadranskog mora, svega 2 km istočno od obale, te otprilike 15 km južno od grada Senja. Površina Parka utvrđena Zakonom o proglašenju iznosi 109 km<sup>2</sup> dok ona određena koštenjem GIS alata iznosi 111,5 km<sup>2</sup>. Nacionalni park se u potpunosti nalazi unutar granica Parka prirode Velebit.



*Slika 2 – Geografski položaj i granice Nacionalnog parka Sjeverni Velebit*

*([http://www.np-sjeverni-velebit.hr/novi\\_web/Velebit\\_fotke/velebit\\_karta\\_tabla.jpg](http://www.np-sjeverni-velebit.hr/novi_web/Velebit_fotke/velebit_karta_tabla.jpg))*

Velebit je najveća hrvatska planina i pripada sastavu Dinarida, koji se pruža od istočnih Alpa do Šarsko-pinskog gorja. Ukupna je dužina Velebita oko 145 km, a njegova širina od 10 do 30 km. U smjeru sjever-jug, dužina Nacionalnog parka Sjeverni Velebit iznosi oko 17 km, a u smjeru istok-zapad kreće se između 4 i 10 km. Park se proteže na nadmorskoj visini od 518 do 1676 m. n. v. Područje parka izrazito je krško područje karakterizirano velikom raščlanjenošću terena. Park se odlikuje neizmjernim bogatstvom krških reljefnih oblika: od neobično oblikovanih kukova, greda, različitih soliternih stijena, do dubokih vrtača, jama i

ostalnih krških depresija. Jedni od najimpresivnijih dijelova parka su Hajdučki i Rožanski kukovi. Tlo na području parka izrazito je prostorno varijabilno. Ekološki vrlo kontrastna tla se često smjenjuju na vrlo maloj površini. Istraživanjima su determinirane sljedeće vrste tala: litosol, koluvijalno tlo, vapnenačko-dolomitna crnica, smeđe tlo na vapnencu i lesivirano tlo. Velebit se u klimatskom smislu nalazi na granici između područja s Cf klimom (tip C, podtip f – umjereno topla vlažna klima) i Cs klimom (tip C, podtip s – sredozemna klima). Zbog geomorfološke razvedenosti na Velebitu je vrlo važan utjecaj mikroklike tj. klime koja vlada na vrlo malenim prostorima. Mikroklima ponikava vrlo je zanimljiva zbog pojave temperaturne inverzije, što znači da je na rubu ponikve toplije nego na njezinu dnu. Niski godišnji temperaturni prosjek (4 – 6 °C) i temperaturne inverzije u depresijama uzrokuju dugo zadržavanje snijega (40-100 dana trajanje snježnog pokrivača većeg od 30 cm). Za klimu su karakteristični vjetrovi, posebno bura. Zbog miješanja različitih zračnih masa česta je iznenadna pojava magle. Krajobraznu raznolikost također čine i šume te travnjaci i proplanci. U jugoistočnom dijelu Nacionalnog parka se nalazi najpoznatiji šumski dio Velebita – Štirovača. Uglavnom je to crnogorična, smrekova šuma. S šumarskog gledišta izuzetno su bitne šumske zajednice koje se nalaze u Nacionalnom parku, a to su sljedeće zajednice: Šuma i šikara medunca i bjelograba (*Quercus-Carpinetum orientalis*), Mješovita šuma i šikara medunca i crnoga graba (*Ostrya-Quercetum pubescentis*), Primorska bukova šuma s jesenskom šašikom (*Sesleria autumnalis-Fagetum*), Šuma crnog bora i pustenjaste dunjarice (*Cotoneastro-Pinetum nigrae*), Dinarska bukovo-jelova šuma (*Omphalodo-Fagetum*), Pretplaninska šuma bukve i gorskog javora (*Polysticho lonchitis-Fagetum*), Gorska šuma smreke sa šumskim pavlovcem (*Aremonio-Piceetum*), Dinarska šuma jele na vapnenačkim blokovima (*Calamagrostio-Abietetum*), Pretplaninska smrekova šuma s čopocem (*Listero-Piceetum abietis*), Pretplaninska šuma smreke s ljepikom (*Adenostylo alliariae-Piceetum*), Pretplaninska šuma smreke s alpskom pavitinom (*Clematido alpinae-Piceetum*), Šuma bukve s velikom mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum*), Šuma klekovine bora krivulja i borbaševe kozokrvine (*Lonicero borbasianae-Pinetum mugii*). Također od velike vrijednosti u Nacionalnom parku su speleološki objekti, a od njih je najpoznatija Lukina jama (-1355 m). Kod beskralješnjaka sustavnih istraživanja na ovom području nije bilo do sada. Prema sadašnjim spoznajama zabilježena je 61 svojta pauka, 35 svojti kornjaša, pet svojti vretenaca (Odonata) i preko 100 svojti leptira. Biospeleološkim istraživanjima utvrđene su 32 podzemne svojte. Kao što je vidljivo iz zabilježenih podataka, najbrojnija je skupina kukaca (Insecta)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Plan upravljanja NP Sjeverni Velebit 2007

### 3. Materijal i metode

Procjena populacije i vrsta iz porodice Carabidae, koji su ujedno trofički čimbenici ključni za prirast velikog tetrijeba izvodila se metodologijom Duelli et al. (1999), tj. metodom lovnih posuda (eng. *Pitfall traps*) na bazi ljevka (eng. *funnel trap*). Zbog boljeg uklapanja u same stanišne uvjete, plastični poklopac je zamijenjen drvenim. Ostali dijelovi klopke jesu: PVC cijev visine 18 cm koja je bila ukopana u zemlju, bočica s antifrizom (antifriz se koristi da bi se što brže usmrtili željeni ulovi iz porodice Carabidae) i na kraju lijevak koji služi da trčci što lakše upadnu u klopku (slika 3).

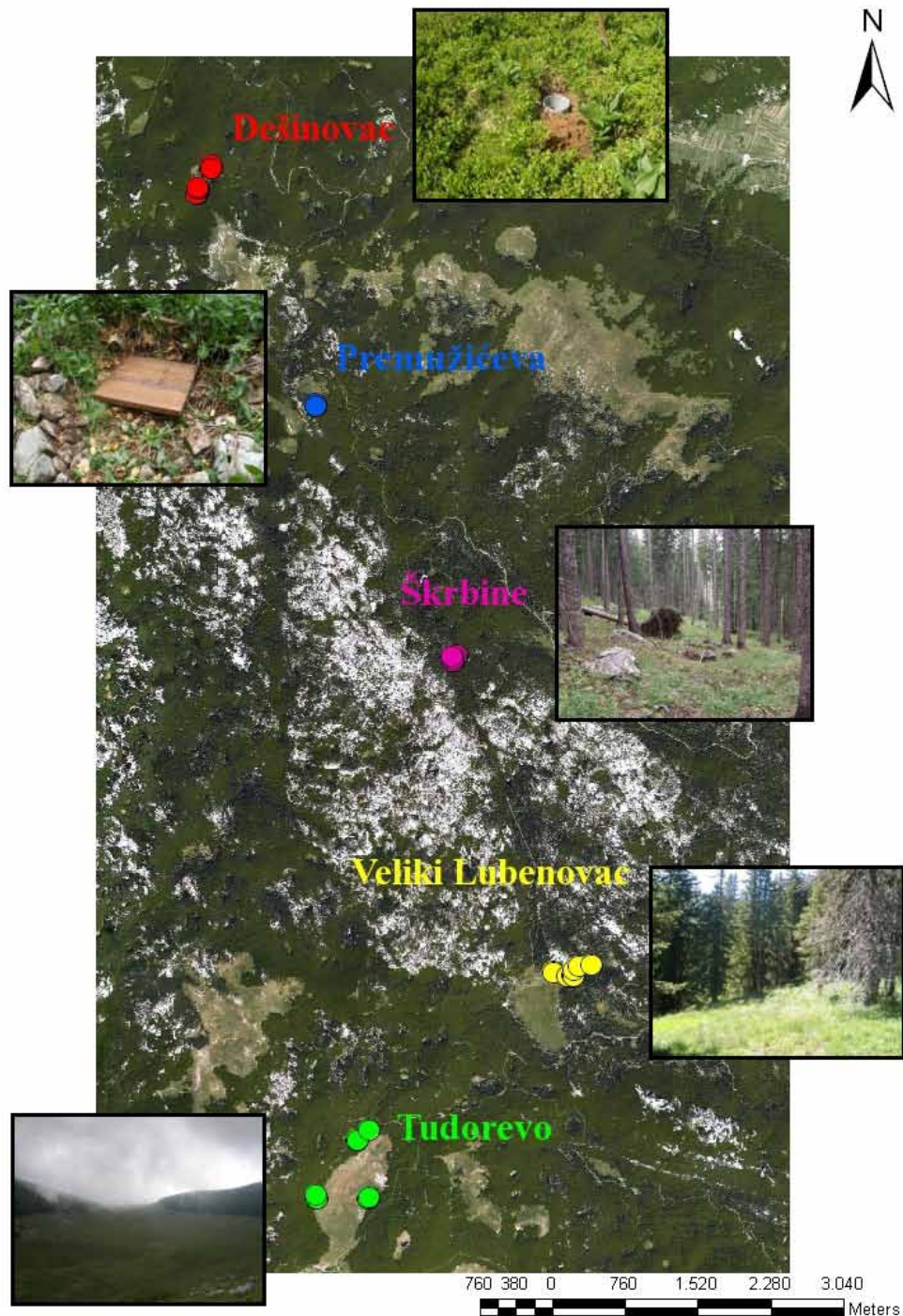


*Slika 3 - Dijelovi lovne posude*

*(Foto: K. Krapinec)*

Metodologija koja je gore navedena samo je jedna od modifikacija originalne metode koju je prvi razvio Barber (1931). Metoda lovnih posuda je vrlo praktična i jednostavno se postavlja na terenu. Tek početkom 20. stoljeća počela se intenzivnije koristiti. Do tog vremena entomolozi su istraživali porodicu trčaka na najjednostavniji mogući način, na tlu bi hvatali pincetom svakog pojedinog kukca. Ovakav pristup bio je potpuno neprikladan za

kvantitativna istraživanja, te su tek metodom lovnih posuda mogla početi ozbiljna i kvalitetna istraživanja porodice trčaka. Metoda lovnih posuda omogućava kvalitetan uvid u sastav i populacijsku dinamiku populacije trčaka, ali i skupljanje dovoljnog broja uzoraka koji su potrebni za kvalitetnu statističku obradu i interpretaciju dobivenih rezultata (Gist 1973, Waage 1985, Babajko 2009).



*Slika 4 - Pozicija lokaliteta istraživanja trčaka na području sjevernog Velebita  
(izrađeno kombinacijom Google Earth 6.0 i ArcGIS 9.2 alata)*

*Tablica 2 - Istraživane lokacije s oznakama, vrstom uzorka, geografskim koordinatama (ArcGIS) i nadmorskim visinama (Google Earth)*

<b>LOKALITET</b>	<b>OZNAKA</b>	<b>VRSTA UZORKA</b>	<b>X-koordinata</b>	<b>Y-koordinata</b>	<b>Nadmorska visina (m)</b>
V. Lubenovac	LB 1	borovnice	5501547	4955899	1311
V. Lubenovac	LT 1	travnjak	5501540	4955888	1304
V. Lubenovac	LB 2	borovnice	5501694	4955868	1301
V. Lubenovac	LT 2	travnjak	5501686	4955853	1298
V. Lubenovac	LB 3	borovnice	5501746	4955861	1296
V. Lubenovac	LT 3	travnjak	5501756	4955852	1298
V. Lubenovac	LM 1	maline	5501756	4955919	1306
V. Lubenovac	LM 2	maline	5501807	4955956	1293
V. Lubenovac	LM 3	maline	5501940	4955964	1274
Dešinovac	DM 1	maline	5497816	4964039	1437
Dešinovac	DB 1	borovnice	5497820	4964049	1435
Dešinovac	DT 1	travnjak	5497812	4964035	1438
Dešinovac	DB 2	borovnice	5497969	4964336	1412
Dešinovac	DM 2	maline	5497960	4964297	1400
Dešinovac	DT 2	travnjak	5497963	4964302	1404
Dešinovac	DM 3	maline	5497831	4964083	1425
Dešinovac	DT 3	travnjak	5497823	4964081	1426
Dešinovac	DB 3	borovnice	5497823	4964101	1416
Premužićeva	PS 1	sušenje smreke	5499057	4961838	1533
Premužićeva	PS 2	sušenje smreke	5499055	4961812	1533
Premužićeva	PS 3	sušenje smreke	5499058	4961821	1531
Škrbine	ŠM 1	maline	5499087	4961856	1329
Škrbine	ŠB 1	borovnice	5500483	4959184	1323
Škrbine	ŠM 2	maline	5500526	4949201	1330
Škrbine	ŠM 3	maline	5500495	4959146	1330
Škrbine	ŠB 2	borovnice	5500497	4959174	1326
Škrbine	ŠB 3	borovnice	5500480	4959193	1320
Tudorevo	TB 1	borovnice	5499063	4953520	1365
Tudorevo	TT 1	travnjak	5499072	4953520	1362
Tudorevo	TM 1	maline	5499062	4953559	1375
Tudorevo	TB 2	borovnice	5499477	4954138	1382
Tudorevo	TT 2	travnjak	5499494	4954130	1377
Tudorevo	TM 2	maline	5499621	4954243	1389
Tudorevo	TM 3	maline	5499608	4953524	1363
Tudorevo	TB 3	borovnice	5499607	4953530	1362
Tudorevo	TT 3	travnjak	5499614	4953539	1363

Lovne posude bile su postavljane 14. lipnja 2010. godine na poziciji Veliki Lubenovac (9 klopki), 15. lipnja 2010. godine na pozicijama Dešinovac (9 klopki), Premužićeva staza (3

klopke) i Škrbine drage (6 klopki), te 16. lipnja 2010. godine na poziciji Tudorevo (9 klopki). Kako bi se što bolje prikazala raznolikost u broju i spektru vrsta iz porodice Carabidae, klopke su postavljene u različite tipove staništa. Tipovi odabranih staništa su slijedeći:

- mikrolokacija na kojoj dominira borovnica,
- mikrolokacija na kojoj dominira malina,
- mikrolokacija na kojoj dominiraju trave – travnjak te
- mikrolokacija na kojoj je došlo do sušenja smrekovih stabala uslijed napada potkornjaka (Scolytidae, Coleoptera) dominantno zastupljeno u sloju prizemnog rašča sa vrstom *Alliaria officinalis*



*Slika 5 – Očišćeni, razvrstani (lijevo) i preparirani (desno) uzorci trčaka*

*(Foto: K. Krapinec)*

Sakupljanje uzoraka obavljano je u razmacima od 2 do 3 tjedna. Većina uzoraka je posljednji puta prikupljena 07. listopada, a manji broj uzoraka je pokupljen 11. listopada 2010. godine. Ukupan broj prikupljenih uzoraka tijekom istraživanja 2010. godine iznosio je 192. Lovne posude su bile jedna od druge na minimalnoj udaljenosti od 10 m. Na svakoj lokaciji GPS uređajem je zabilježena točna lokacija radi lakšeg pronalaska mjesta gdje su postavljene lovne posude, kasnije su te koordinate obrađene u ArcGIS-u da bi se prikazao prostorni smještaj pojedine lokacije.

Laboratorijski dio rada i obrade dobivenih uzoraka započeo je u listopadu 2010. godine kada je bilo dovršeno terensko uzorkovanje. Tijekom studenog i prosinca 2010. godine svi uzorci su očišćeni i razvrstani, te stavljeni u plastične petrijeve posude u entomološkom laboratoriju Zavoda za zaštitu šuma i lovno gospodarenje. Vrste iz porodice Carabidae su odvojene od ostalih člankonožaca i posebno razvrstane, te je jedan njihov broj prepariran i proslijeđen na

daljnju determinaciju na Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Kukci su determinirani pod binokularnim lupama Olympus BS-2® i LEICA MZ-8. Prilikom determinacije korištena je sva dostupna referentna literatura (Hürka 1996).

## 4. Rezultati

Konačni rezultat taksonomske identifikacije i količinskih ulova vrsta trčaka prema lovnim lokacijama prikazan je u tablici 3. za svaku lovnu posudu ponaosob. Kratki opisi pojedinih vrsta (Hürka 1996) sa ukupnim ulovima tijekom provedenog istraživanja dani su u tekstu koji slijedi<sup>3</sup>.

PLEME *Nebriini* Laporte, 1834

Podijeljen je u 8 rodova, uključuje više od 650 opisanih vrsta i podvrsta, nastanjuje područje Holarktisa.

ROD *Leistus* Frölich, 1799

U ovom rodu postoje morfološke značajke koje se razlikuju od vrste do vrste: neke vrste imaju vanjski rub mandibule jako spljošten i proširen, donjousnena pipala jako produžena i uska, a kod nekih vrsta vanjski rub mandibule nije proširen, a donjousnena pipala su umjerene dužine; prvenstveno je to palearktički rod, ali tri vrste se nalaze u zapadnom dijelu Sjeverne Amerike; sam rod uključuje 6 podrodova (Perrault 1980, 1986).

PODROD *Leistus* Frölich, 1799

Rasprostranjen je na zapadu palearktičke regije, neke vrste čak dopiru do središnje Azije i Cisbaikalije; u Europi ima 13 vrsta (Perrault 1991).

***Leistus (Leistus) piceus piceus* Frölich, 1799** – veličine 6,8-9,7 (8,3) mm, pokrilje je ovalnog oblika, nagnuto, najšire u sredini, boje je tamnosmeđe do sjajno crne; dijelovi usta, ticala, noge i zadak su hrđavo crveni; krila su slabo razvijena, na većim nadmorskim visinama dolaze jedinke manjih dimenzija (ispod 8 mm); rasprostranjena je u središnjoj Europi, dolazi do zapada Francuske, također postoji podvrsta u Transilvaniji.

Ukupni ulov: 21 primjerak.

---

<sup>3</sup> Znanstveni nazivi (sinonimija) vrsta preuzeti su dijelom sa web stranica BioLib.cz



Slika 6 – Ulovi vrsta Carabidae

1 – *Stomis rostratus*; 2 – *Leistus piceus*; 3 – *Harpalus laevipes*; 4 – *Pterostichus burmeisteri*; 5 – *Molops piceus*; 6 – *Nebria dahlii*; 7 – *Abax ovalis*; 8 – *Molops elatus*



## ROD *Nebria* Latreille 1802

Ovaj rod nastanjuje područje Holarktisa, pretežito mokra staništa. Može ih se naći na obalama planinskih rijeka i potoka, tek nekoliko vrsta živi u nizini. Uključuje oko 20 podrodova.

### PODROD *Nebria* Latreille, 1802

Uključuje oko 10 vrsta sa velikim krilima koja nastanjuju palearktičku regiju.

***Nebria dahlia* Duftschmid, 1812** – veličine 9-14 mm, baza pronotuma je vrlo široka, gotovo kao i anteriorna margina; crni, noge uglavnom crveno-smeđe, na glavi se nalazi svijetla točka; planinska vrsta u jugoistočnim Alpama.

Ukupni ulov: 569 primjeraka.

## PLEME *Carabini* Latreille, 1802

Pleme se sastoji od 6 rodova koji imaju ukupno oko 1000 vrsta, pretežno žive u umjerenom i subtropskom pojasu, a iznimno u tropskom pojasu. Uglavnom su grabežljivci, specijalizirani da se hrane različitim vrstama beskralješnjaka (mekušci, člankonošci i sl.). U središnjoj Europi postoje 2 roda: *Calosoma* i *Carabus*.

## ROD *Carabus* Linnaeus, 1758

Preko 700 opisanih vrsta ovog roda nastanjuje Holarktisa, centar areala je u istočnom dijelu palearktičke regije, a dopire čak i do najsjevernijeg dijela orijentalne regije. Taksonomska razdioba je na razini podroda i podvrsti, ali je jako opterećena prevelikim brojem imena i raznim taksonomskim gledištima. Takva kompleksna razdioba je iz razloga što pojedine vrste imaju veliku pokretljivost i geografsku varijabilnost, čemu je pridonijelo što dosta vrsta ne može letjeti. Morfološke karakteristike roda *Carabus* su: gornja strana gornjih čeljusti je bez grebena, glatka ili sitno točkasta; na ticalima je drugi ili treći članak spljošten, nije grebenast; pronotum je više ili manje kvadratičan; vrste su bez krila ili imaju nerazvijena krila.

U ulovima iz roda *Carabus* su prepoznate četiri vrste, koje taksonomski pripadaju u 3 podroda.

PODROD *Megodontus* Solier, 1848 – podrod uključuje više od 20 vrsta sa transpalearktičnom rasprostranjenošću (1 vrsta dolazi na Aljasci i sjeverozapadnoj Kanadi).

***Carabus (Megodontus) violaceus* Linnaeus, 1758** – veličine 22-35 mm, boja crna do crno-plava, bočni dijelovi pokrivanja su crveno-ljubičasti, plavi, zeleni ili ljubičasti; eurosibirska vrsta, 3 podvrste su u središnjoj Europi, razlikuju se po obliku središnjeg reznja, na kontaktima areala se međusobno razmnožavaju, te tvore forme koje je teško raspoznati; sama vrsta je čest stanovnik šuma, prvenstveno zbog zasjene stabala, ali dolazi i u staništima gdje nema zasjenjenosti, po visinskoj rasprostranjenosti pridolazi od nizinskih staništa pa sve do planinskih staništa.

Ukupni ulov: 28 primjeraka.

***Carabus (Megodontus) caelatus* Fabricius, 1801** – veličine 26-45 mm, pretežito 28 mm; postoji nekoliko geografskih rasa od kojih se 4 smatraju podvrstama; dolazi od razine mora pa do 2200 m nadmorske visine, najbrojniji je u srednjoj šumskoj zoni, rijetko dolazi na višim nadmorskim visinama, pretežno je to šumska vrsta, povremeno naseljava otvorena staništa i makiju; vrsta je endemična na području Europe, točnije u Albaniji, BiH, Hrvatskoj, kopnenom dijelu Italije, Makedoniji i Sloveniji.

Ukupni ulov: 42 primjerka.

PODROD *Tomocarabus* Reitter, 1896 – relativno mala grupa s 8 do 9 vrsta, tijelo je ovalnog oblika, rasprostranjene su u Euroaziji, a 4 vrste su u Europi, jedna je upitna.

***Carabus (Tomocarabus) convexus* Fabricius, 1775** – veličine 14-20 mm, crne boje sa plavim rubom na pokrila; eurosibirska vrsta; dolazi na zasjenjenim staništima.

Ukupni ulov: 1 primjerak.

PODROD *Eucarabus* Géhin, 1885 – ovaj podrod uključuje 9 vrsta, koje su rasprostranjene od sjeverozapada Španjolske i sjevera Portugala te sve do Sakhalina, Kurilskih otoka i Japana na dalekom istoku.

***Carabus (Eucarabus) catenulatus* Scopoli, 1763** – veličine 22-35 mm, uglavnom više od 28 mm, pokrila je umjereno sjajno, plavičastog, ljubičastog ili plavo-ljubičastog odsjaja, ponekad brončani, zeleni ili crvenkasto-bakrenasti odsjaj kod dvije podvrste; šumska vrsta koja dolazi od nizinskih do predalpskih područja (do 1500 m nadmorske visine) iznad vapnenačkih ili pjeskovitih tala; rasprostranjena je na području jugoistočne Europe (sjeveroistočna Italija, jugoistočna Austrija, sjeverozapadni Balkan).

Ukupni ulov: 171 primjerak.

PLEME *Cydrini* Laporte, 1834

Pleme *Cydrini* uključuje 4 roda, od toga su 2 roda isključivo ograničena na područje Sjeverne Amerike, 1 rod na Himalaju, a rod *Cydrus* je rasprostranjen u Holarktisu. Adulti i ličinke ovog plemena su se specijalizirali na način da se uvlače u puževe kućice i unutra pojedju puža, a sam puž ih ne može ugušiti u sluzi. Ta prilagodba se naziva *cihronizacija*, za razliku od vrsta iz roda *Carabus* koji lome puževe kućice.

ROD *Cydrus* Fabricius, 1794

Otpribliže oko 50 vrsta obitava uglavnom u planinskim šumama Europe i istočne Azije, 3 vrste su u sjeverozapadnom dijelu Sjeverne Amerike.

***Cydrus attenuatus* Fabricius, 1792** – veličine 13-17 mm; crne boje, s brončanom bojom po pokrildju, bedro crno, goljenica crveno-žuta; baza pokrildja je uža nego njen prednji dio, nepravilno zrnato, s 3 reda izrazito povišenih uzdužnih pruga, krila su slabo razvijena; rasprostranjen u planinama središnje Europe, dolazi i u sjevernoj Italiji.

Ukupni ulov: 117 primjeraka.

PLEME *Pterostichini* Bonelli, 1810

Rodovi i vrste iz ovog plemena su u velikom broju rašireni po cijelom svijetu (oko 3000 vrsta).

ROD *Stomis* Clairville, 1806

Ovaj rod nastanjuje Holarktis, prema Bousquet (1983) tvori ga 1 nearktički i 1 palearktički podrod te 1 nearktička i 15 palearktičkih vrsta. Mandibule kod ovog roda su vrlo dugačke, skoro kao glava, 1. članak na ticalima je dugačak kod ovog roda kao 2. i 3. članak zajedno.

***Stomis rostratus* (Sturm, 1825)** – veličine 7-8,5 mm; rasprostranjen je u Europi, osim krajnjeg sjevera i juga; preferira vlažna staništa, šume i livade.

Ukupni ulov: 15 primjeraka.

#### ROD *Pterostichus* Bonelli, 1810

U ovaj raznovrstan rod spada oko 1000 vrsta, rasprostranjen je pretežno u Holarktisu, ali dolazi i u orijentalnoj i neotropskoj regiji. Sam rod nema sve svoje predstavnike od istih predaka, podijeljen je u nekoliko podrodova (mnogi autori ih smatraju rodovima), samo podjela na podrodove je više tradicionalna, nego znanstveno utemeljena.

#### PODROD *Cheporus* Latreille, 1825

Rasprostranjen je u planinskim šumama središnje Europe, uključuje 6 vrsta i podvrsta.

***Pterostichus (Cheporus) burmeisteri* Heer, 1838** – veličine 11,1-15,0 (13,5) mm, crne boje, gornji dio s bakreno-crvenim sjajem, goljenica i pipala smeđe-crveni; varijabilnost je u glavnim značajkama i obojenosti: s gornje strane zelena, plava do ljubičasta, crna, često s prijelazima; krila slabo razvijena; nastanjuje južne dijelove središnje Europe i sjeverni Balkan; čest je stanovnik šuma, a visinski dolazi od nizina pa sve do planinskih dijelova.

Ukupni ulov: 249 primjerka.

#### ROD *Abax* Bonelli, 1810

Uključuje oko 20 vrsta i podvrsta, podijeljen je u 3 podroda, rasprostranjen je u središnjoj, jugozapadnoj i jugoistočnoj Europi, pogotovo u gorskim i planinskim šumama. Pojedine vrste su razvile brigu za potomstvo, što se manifestira u tome da štite jaja i ličinke dok se ne zakukulje.

#### PODROD *Abax*, 1810

Tipičan nomenklaturni podrod koji uključuje najveći broj opisanih vrsta ovog roda.

***Abax (Abax) ovalis* Duftschmid, 1812** – veličina 12,6-15,5 (14,3) mm, potpuno crne boje; tijelo je široko ovalno, pokrilo je u obliku trapeza, nema vratni štitić, krila su slabo razvijena; rasprostranjen je u zapadnoj, središnjoj i jugoistočnoj Europi, prema istoku do Harkova, te na sjevernom dijelu Balkana; stanište su mu listopadne šume od nizinskih pa sve do planinskih dijelova.

Ukupni ulov: 407 primjeraka.

#### ROD *Molops* Bonelli 1810

To je rod koji uključuje oko 40 vrsta i mnogo podvrsta, nastanjuje pretežito Balkanski poluotok, neke vrste pridolaze u središnjoj i zapadnoj Europi te zapadnom dijelu Male Azije. Pretežno žive u gorskim i planinskim šumama, nemaju vratni štitić i gornju rupu na pokrilju.

***Molops piceus* Panzer, 1793** – sjajno smeđe boje; ova vrsta ima razvijenu brigu za potomstvo (ženka čuva jaja dok se ličinka ne zakukulji); rasprostranjena je od zapadne Francuske te do zapadne Anatolije; uključuje 11 podvrsta.

Ukupni ulov: 48 primjeraka.

***Molops elatus* Fabricius, 1801** – veličine 13,0-17,7 (15,8) mm, krila su slabo razvijena; sjajno crne boje, ticala su crveno-smeđe boje; ovo je vrsta središnje Europe, areal joj se rasprostire od Rajne pa do zapadne Slovačke, južno do zapadne Slovenije i Dalmacije; preferira suha staništa, zasjena nema veliki utjecaj na ovu vrstu.

Ukupni ulov: 46 primjeraka.

***Molops striolatus* Fabricius, 1801** – veličina 15-21 mm, pronotum mu je slabo zakrivljen, a njegova baza je gotovo jednake dužine kao i anteriorna margina; najveća vrsta u središnjoj Europi, šumska planinska vrsta, rasprostranjen u južnoj i jugoistočnoj Europi.

Ukupni ulov: 53 primjeraka.

#### PLEME Harpalini Bonelli, 1810

Rasprostranjen je po cijelom svijetu, vrlo je raznolik, uključuje oko 2500 vrsta u otprilike 250 rodova i podrodova, u palearktičkoj regiji je podijeljeno u 5 podplemena.

#### ROD *Harpalus* Latreille, 1802

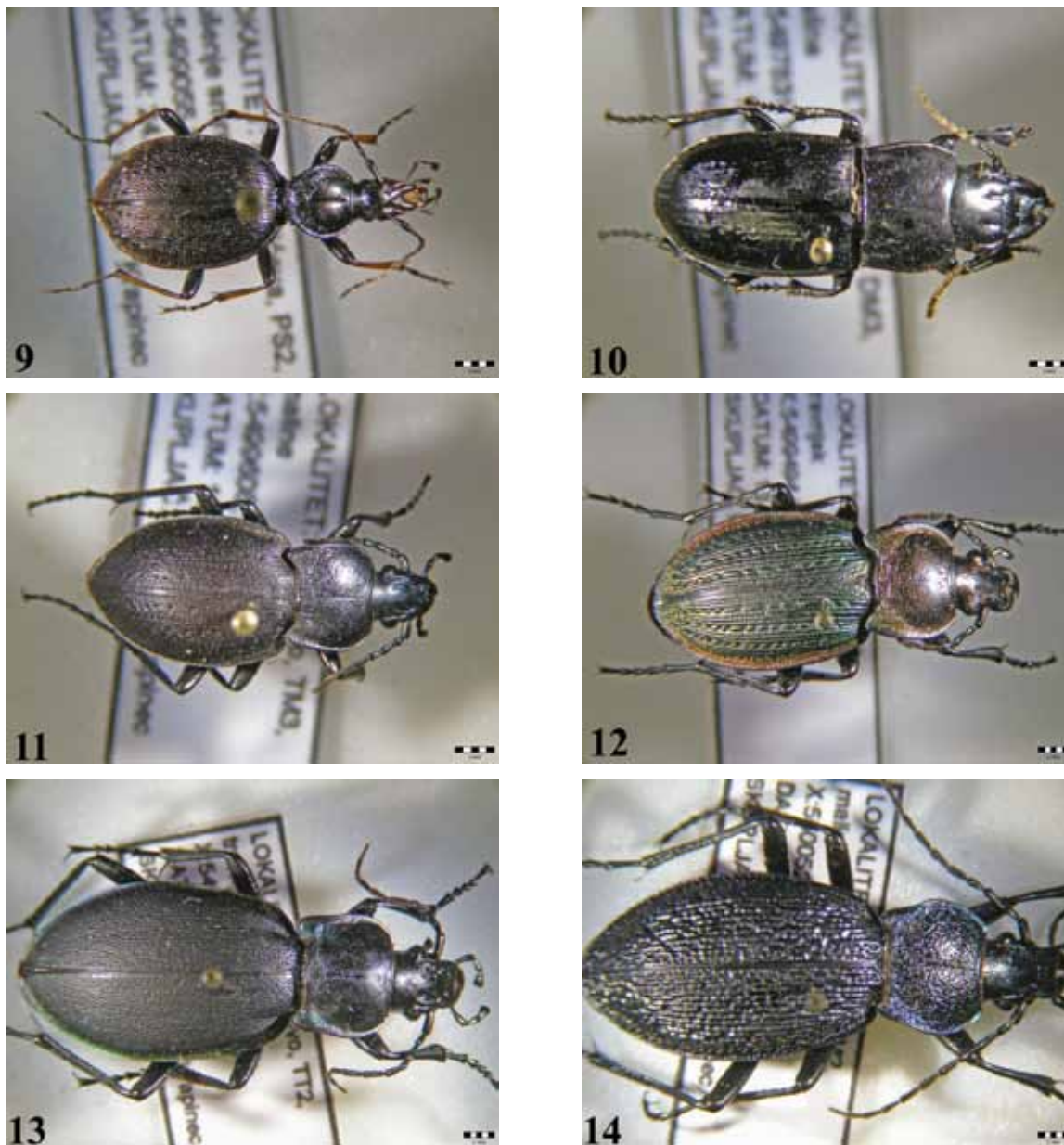
Rod uključuje skoro 400 vrsta, rasprostranjen je u Holarktisu, te istočnom dijelu afričko-tropske regije i sjevernom dijelu orijentalne regije.

#### PODROD *Harpalus* Latreille, 1802

Podrod *Harpalus* uključuje najviše vrsta iz ovog roda, koje su podijeljene u više od desetak općih grupa.

*Harpalus laevipes* Zetterstedt, 1828 – 9,2-11,6 (10,5) mm veličine, crne boje, gornja površina pokrivena je sa plavim sjajem, ticala od 3. članka su tamnija, noge su crne; Nastanjuje područje Holarktisa, i to u području palearktičke regije od Pirineja do Kurilskih otoka i Japana, na području središnje Europe dolaze povremeno u šumama, rubovima šuma i čistinama.

Ukupni ulov: 105 primjeraka.



Slika 7 – Ulovi vrsta Carabidae

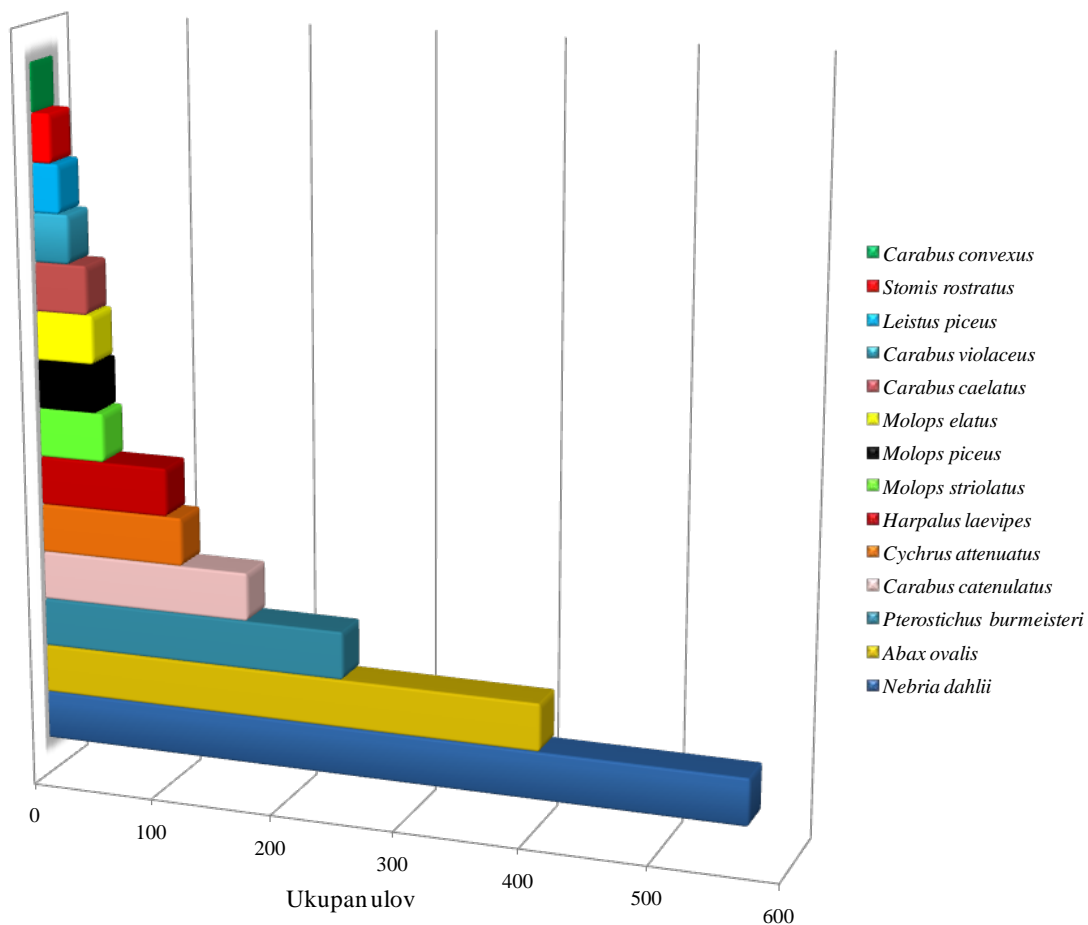
9 - *Cychrus attenuatus*; 10 - *Molops striolatus*; 11 - *Carabus convexus*; 12 - *Carabus catenulatus*; 13 - *Carabus violaceus*; 14 - *Carabus caelatus*

Tablica 3 – Ulovi vrsta prema lovnim lokacijama (mikrostaništa) i lovnim posudama

LOKACIJA	<i>Stomis rostratus</i>	<i>Leistus piceus</i>	<i>Harpalus laevipes</i>	<i>Pterostichus burneisteri</i>	<i>Malops piceus</i>	<i>Nebria dahlii</i>	<i>Abax ovalis</i>	<i>Malops elatus</i>	<i>Cychrus attenuatus</i>	<i>Malops striolatus</i>	<i>Carabus connexus</i>	<i>Carabus catenulatus</i>	<i>Carabus violaceus</i>	<i>Carabus caelatus</i>
DM 1	0	0	3	20	2	30	16	0	13	15	0	0	0	0
DM 2	1	0	2	8	9	42	5	5	6	1	0	0	1	0
DM 3	5	0	2	6	0	4	6	4	1	0	0	1	3	0
DB 1	3	0	13	4	1	12	7	4	1	0	0	0	1	0
DB 2	1	0	9	1	3	4	7	0	0	1	0	1	2	1
DB 3	0	0	0	4	2	4	10	0	0	0	0	2	2	0
DT 1	0	0	3	14	5	22	46	7	1	0	0	3	0	0
DT 2	0	0	0	15	0	9	23	2	0	25	0	1	0	0
DT 3	0	0	0	0	0	22	17	0	0	5	0	0	0	0
PS 1	0	0	0	21	1	17	34	0	24	1	0	0	12	0
PS 2	0	0	10	26	2	138	15	2	12	0	0	0	18	0
PS 3	0	0	6	25	0	94	3	0	3	0	0	0	7	0
LM 1	0	0	3	0	1	7	5	0	4	0	0	0	0	0
LM 2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
LM 3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
LB 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LB 2	0	7	0	0	0	1	1	1	4	0	1	0	0	0
LB 3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LT 1	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0
LT 2	0	0	0	0	0	2	21	0	0	0	0	0	0	0
LT 3	0	0	0	9	0	0	21	0	0	5	0	13	0	0
TM 1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	5	0	0
TM 2	0	0	0	13	0	1	25	5	0	1	0	2	1	0
TM 3	0	0	0	17	0	32	20	1	8	0	0	1	0	0
TB 1	1	0	8	2	1	21	17	1	3	0	0	0	0	0
TB 2	0	0	3	1	0	17	2	0	4	0	0	1	0	0
TB 3	0	0	0	11	2	44	2	0	9	0	0	1	0	0
TT 1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
TT 2	0	0	2	0	0	4	11	0	0	2	1	3	0	0
TT 3	0	0	0	43	0	18	41	0	0	3	0	3	0	0
ŠB 1	0	0	0	2	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0
ŠB 2	0	0	9	0	1	2	1	0	5	0	0	0	0	0
ŠB 3	1	0	2	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0
ŠM 1	0	0	10	9	4	2	35	2	1	0	0	0	1	0
ŠM 2	0	0	9	4	2	1	5	2	2	0	0	0	0	0
ŠM 3	0	0	7	1	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0

## 5. Rasprava

Karabidološkom analizom ulova iz lovnih posuda utvrđeno je 14 vrsta trčaka (slika 8). Brojčana zastupljenost pojedinih vrsta vrlo je raznolika i kreće se od jedne jedine jedinke vrste (*Carabus convexus*) utvrđene u jednoj posudi na lovnjoj lokaciji Tudorevo (travnjak 2) pa do 569 jedinki *Nebria dahlia* (prisutna na svim lovnim lokacijama i u svim mikrostaništima).

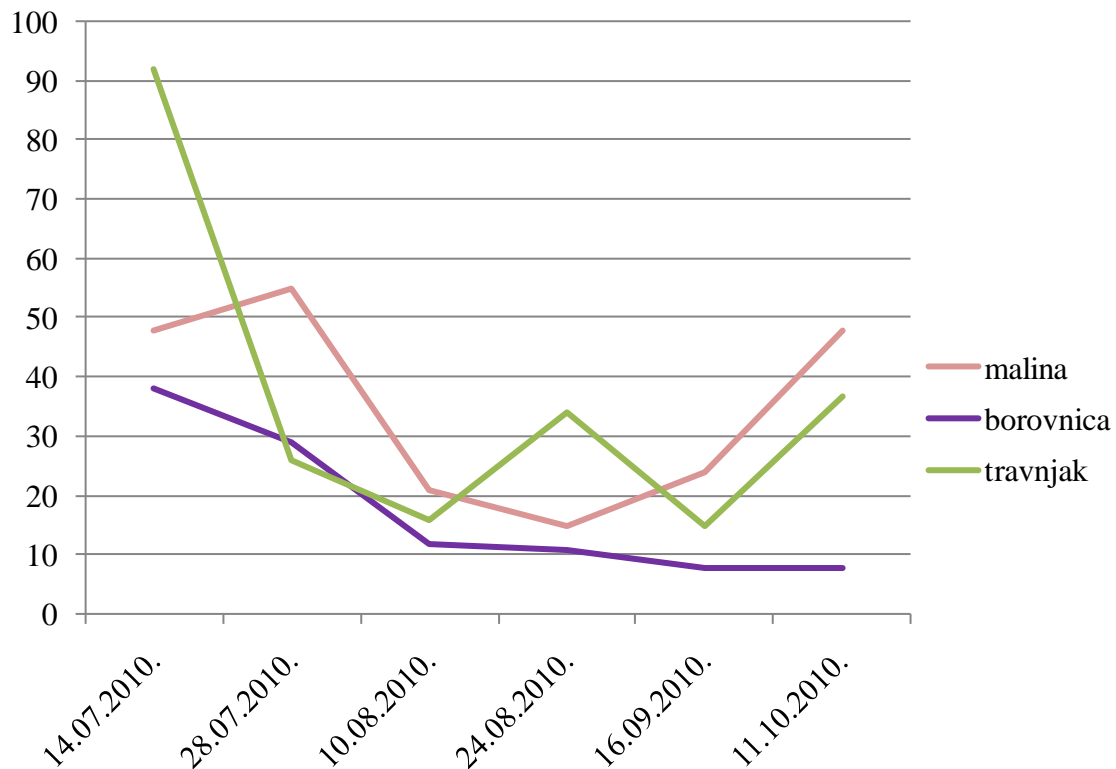


Slika 8 – Zastupljenost vrsta trčaka u ukupnom ulovu iz 2010. godine

S gledišta sezonske dinamike i pojave imaga lovljenih vrsta trčaka na svim se lokalitetima može razaznati jače ili slabije izražena bimodalnost. Tako je primjerice na slici 9. jasno uočljiv završetak proljetnog maksimuma i početak jesenskog maksimuma pojave svih vrsta na mikrostaništima „travnjak“, „malina“ i „borovnica“. Intenzitet ekspresije bimodalnosti varira po pojedinim lokalitetima, ali je svuda uočljiv. Nije posve jasno da li je stvarno uvijek riječ o bimodalnosti s obzirom na nadmorsku visinu lokacija i razmjerno kratko razdoblje moguće biološke aktivnosti trčaka kao i njihovog prirodnog plijena. U kontekstu osnovnog

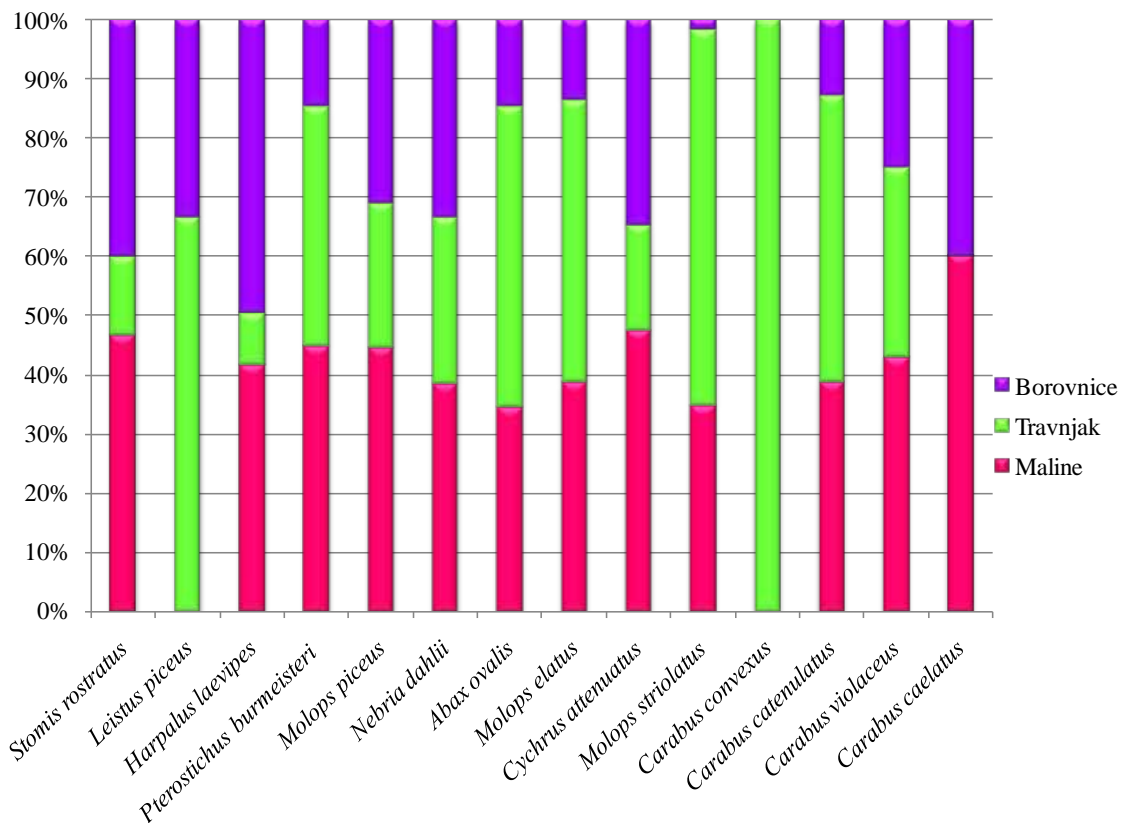


istraživanja, trofije tetrijeba gluhana i lještarke, može se zaključiti da je u razdoblju njihova parenja i podizanja legla ponuda larvalnih i adultnih stadija trčaka razmjerno dobra. Iako ulovi potječu iz razdoblja srpanj-listopad, dakle, neposredno nakon najkritičnijeg razdoblja porasta mladih ptiča, na svim lokacijama fenološka analiza ukazuje na izraženi proljetni maksimum. U nastavku istraživanja bit će potrebno terenska istraživanja započeti odmah nakon topljenja snijega i dostupnosti visokogorskih lokacija.

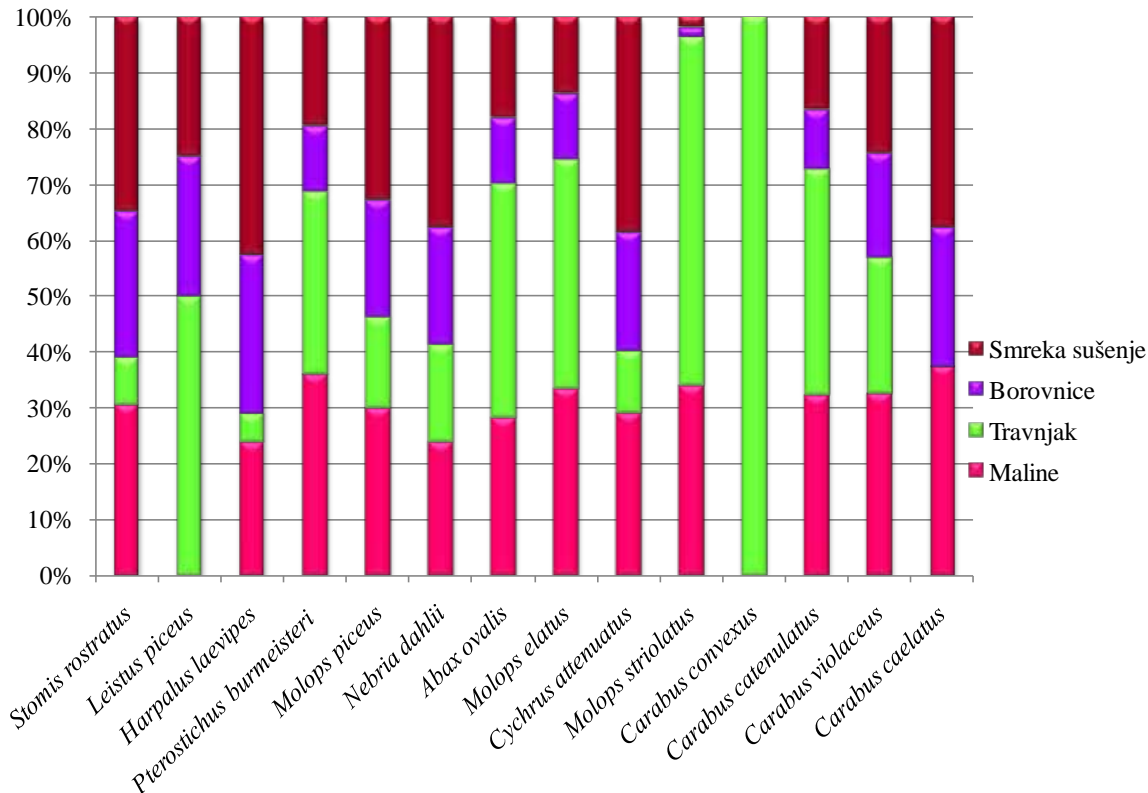


Slika 9 – Lovna lokacija Dešinovec: Ukupni ulovi trčaka prema datumu sabiranja

Razdioba ulova prema tipu mikrostaništa ukazuje na grupiranje pojedinih vrsta i njihove stanišne preferencije. Vrste poput, primjerice *Harpalus laevipes*, pokazuju izrazitu preferenciju prema mikrostaništu „maline“ i „borovnice“ dok se *Molops striolatus* dominantno javlja na „travnjaku“, a pridolazi i u „malini“, *Leistus piceus* dominira na „travnjaku“, a pridolazi i u „borovnici“. Neke vrste tijekom istraživanja nisu uopće utvrđene na nekom od mikrostaništa, poput vrste *Carabus caelatus* koji je potpuno izostao na „travnjaku“ (slika 10). Posebno izdvojeno mikrostanište „sušenje smreke“ pokazalo je da su sve osim jedne vrste (jedna jedinka *Carabus convexus* utvrđena u istraživanju) pokazale određeni stupanj preferencije i definirale tako stanište kao prikladno za svoj pridolazak. U ovakvom odabiru prednjače *Harpalus laevipes*, *Nebria dahlii* i *Cychrus attenuatus* (slika 11).

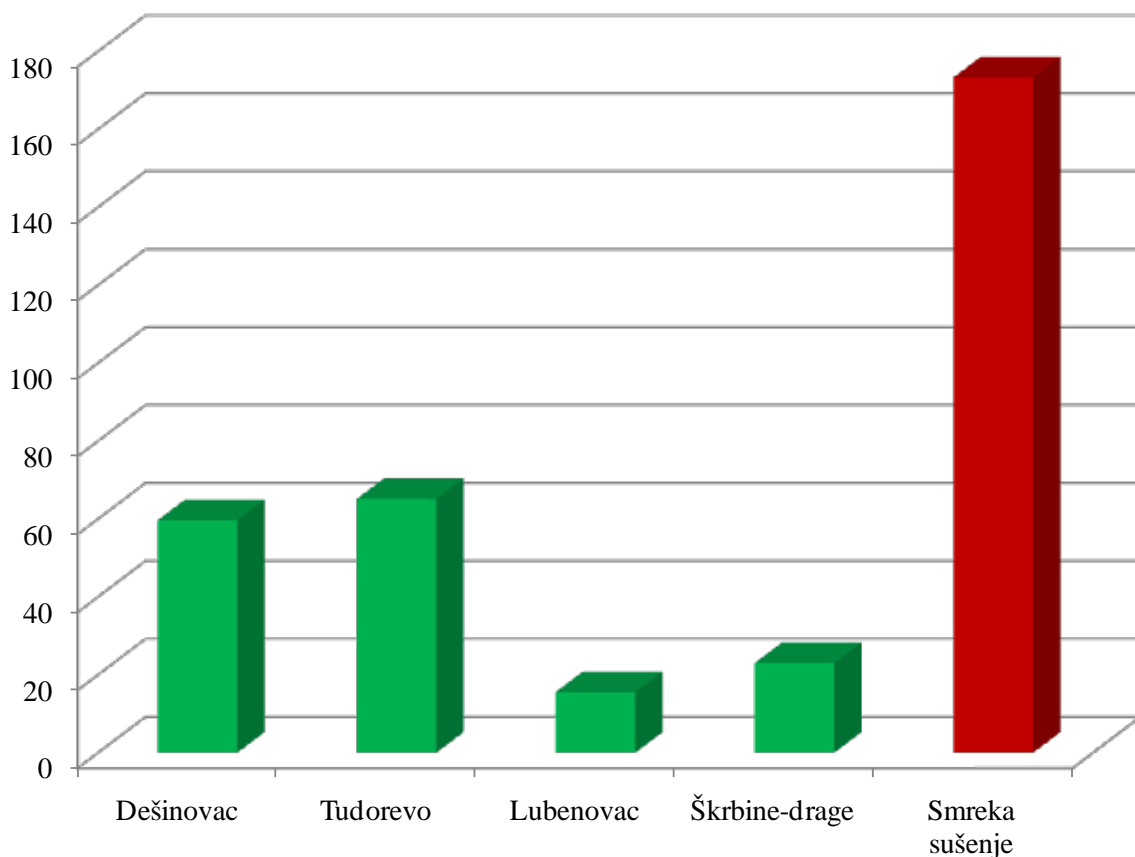


Slika 10 – Relativni odnos pridolaska vrsta trčaka prema istraživanim mikrostanjima



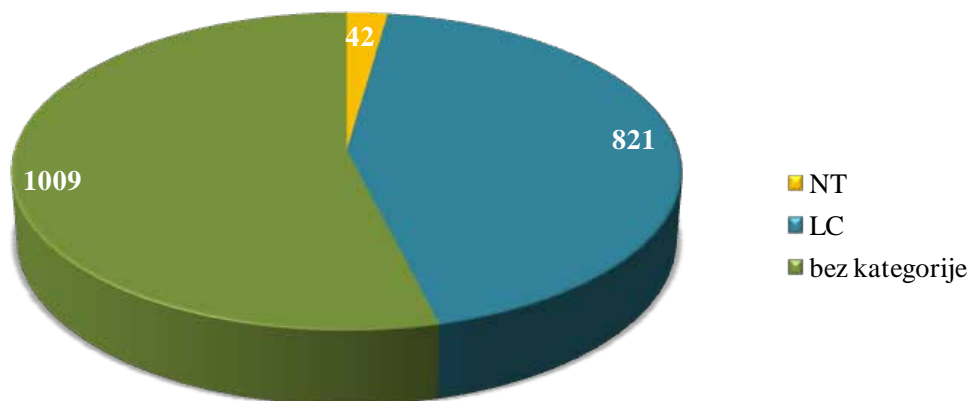
Slika 11 - Relativni odnos pridolaska vrsta trčaka prema istraživanim mikrostanjima (uključivo i lokaciju na Premužičevoj stazi – „sušenje smreke“)

Na slici 12. uočava se dominacija mikrostaništa „sušenje smreke“ na kojem je po lovnoj posudi u usporedbi sa ostalim lovnim lokacijama i mikrostaništima ulovljeno uvjerljivo najviše jedinki trčaka. Očito je da se sukcesijskim pojavama nakon napada potkornjaka u smrekovim zajednicama otvorio vrlo atraktivan i biološki prikladan prostor za pridolazak trčaka. Ovo implicira da je i njihova prehrambena baza na ovim novoformiranim staništima u porastu. Postavlja se pitanje koliko ovakve promjene doprinose i optimiziranju staništa za pridolazak i moguće povećanje populacije šumskih koka.



*Slika 12 – Odnosi apsolutnih ulova trčaka po lokacijama istraživanja (na ordinati su ukupni ulovi svih jedinki svih vrsta trčaka svedenih na jednu lovnu posudu)*

Što se tiče faunističkih rezultata i procjene ugroženosti vrsta obuhvaćenih istraživanjem (slika 13), uočava se dominacija jedinki vrsta bez definirane kategorije ugroženosti kao i grupe trčaka obuhvaćenih kategorijom „najmanje zabrinjavajuće vrste“ (LC). *Carabus caelatus* jedina je iz kategorije „gotovo ugrožene vrste“ (NT) koja se pojavila u ukupnom ulovu sa 42 jedinke (2,24% svih jedinki).



*Slika 13 – Udio jedinki ulovljenih vrsta trčaka prema IUCN kategorizaciji ugroženosti i Crvenom popisu ugroženih trčaka za područje Hrvatske*

## 6. Zaključci

Istraživanjem faune trčaka i njihove sezonske dinamike u središnjem području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit došlo se do slijedećih zaključaka:

- tijekom tromjesečnog razdoblja ekspozicije lovni posuda prikupljen je uzorak od 1872 jedinke i 14 vrsta trčaka na lokacijama Tudorevo, Dešinovac, Veliki Lubenovac, Škrbine drage i Premužićeva staza
- sezonska dinamika većine vrsta i na većini lokacija upućuje na njihov bimodalni karakter te na jasni proljetni maksimum većine vrsta što bi trebalo imati pozitivne učinke na mogućnost podizanja i preživljenja pilića šumskih koka (tetrijev gluhan i lještarka)
- zastupljenost vrsta i brojnost jedinki po tipovima mikrostaništa („travnjak“, „malina“, „borovnica“) je varirala i kod manjeg broja vrsta pokazala se izrazita preferencija prema jednom od staništa
- posebno mikrostanište inicirano recentnim pojavama prenamnoženja potkornjaka i ulaska velikih površina smrekovih šuma u procese sušenja i njihove biorazgradnje pokazalo se kao vrlo produktivno za faunu trčaka. U apsolutnom iznosu ovdje je zabilježeno preko polovice svih jedinki, svedeno na jednu lovnu posudu
- što se strukture vrsta prema IUCN kategorijama ugroženosti tiče, istraživanjem je ulovljena tek jedna „najmanje zabrinjavajuća vrsta“ (NT) sa 42 jedinke

## Zahvale

Tijekom izrade ovog rada u njemu su mi na različite načine pomogli: Milivoj Franjević, dipl. ing. i Leopold Cvetan, viši teh. sur., tijekom laboratorijske pripreme neobrađenih uzoraka, prepariranja i rada sa fotoaparatom opremljenim binokularom; dr. sc. Krešimir Krapinec od samog početka istraživanja, ustupanjem uzoraka prikupljenih vlastitim terenskim istraživanjima, ustupanjem ArcGIS podataka o lovnim postajama i terenskom fotodokumentacijom; dr. sc. Mario Ančić tijekom kartografske obrade i pripreme prikaza područja istraživanja; Andreja Brigić, dipl. biol., determinacijom prepariranih jedinki trčaka i izradi fotoključa temeljem kojega sam načinio konačnu taksonomsku identifikaciju i kvantifikaciju svih prikupljenih entomološkog materijala; prof. dr. sc. Boris Hrašovec, skoro svakodnevnom suradnjom i pomoći oko svih faza ovog složenog procesa, kako i doliči mojem mentoru.

## 7. Popis literature

- Atlegrim, O., Sjöberg, K., 1995: Lepidoptera larvae as food for capercaillie chicks (*Tetrao urogallus*). Scand J For Res 10, 278-283 str.
- Babajko, M., 2009: Rasprostranjenost trčaka (Coleoptera, Carabidae) na vlažnim staništima mediteranskog područja. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, magistarski rad, 96 str.
- Baines, D., Moss, R., Dugan, D., 2004: Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. J. Appl. Ecol. 41, 59-71 str.
- Barber, H.S., 1931: Traps for cave inhabiting insects. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Volume 46, 259-266 str.
- Britvec, B., Milošević, B., 1998: Entomološka istraživanja Kvarnersko-goranskog područja. Prirodoslovna istraživanja riječkog područja. Prirodoslovna biblioteka, Prirodoslovni muzej Rijeka, 129-144 str.
- Casale, A., Sturani, M., Vigna Taglianti, A., 1982: Carabidae I. Introduzione, Pausiane, Carabinae, Faune d' Italia, Edizioni Calderini, Bologna, 499 str.
- Den Boer, P.J., Grüm, L., Szysko, J. (ed), 1986: Feeding behavior and accessibility of food for carabid beetles. Warsaw Agricult. Univ. Press, Warsaw, 167 str.
- Duelli, P., Obrist, M.K., Schmatz, D.R., 1999: Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above – ground insects. Agric. Ecosys. Environm. 74, 33-64 str.

- Durbešić, P., 1983: Zoogeografske karakteristike kornjaša (Coleoptera) dviju livadnih zajednica Učke i Čićarije. *Ekologija*, Vol. 18, No. 2., 121-144 str.
- Durbešić, P., Vujčić-Karlo, S., Bukvić, I., 1994: Faunističko i zoogeografsko istraživanje kornjaša (Coleoptera – Insecta) šumskih zajednica Medvednice. *Šumarski list*, 3-4, 85-90 str.
- Gist CS, DA Crossley, 1973: A method for quantifying pitfall trapping. *Environmental Entomology* 2, 951-952 str.
- Hrašovec, B., Franjević, M., 2011: Šumarska entomologija, Opća entomologija – unutarnja i vanjska građa kukca, fiziologija, opća ekologija i biologija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, skripta, 37-38 str.
- Hůrka, K., 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Zlín, Kabourek, 565 str.
- Kirchner, H., 1960: Untersuchungen zur Ökologie Feldbewohnender Carabiden. Dissertation, Cologne.
- Kovačević, J., Danon, M., 1952: Želučani sadržaji ptica, *Larus* 4-5, 185-217 str.
- Kovačević, J., Danon, M., 1959: Stomach content of Birds (II). *Larus* 11, 89-102 str.
- Kovačević, Ž., 1956: Primijenjena entomologija, III. knjiga Šumski štetnici, Zagreb, 106-108 str.
- Krapinec, K., 2010, Istraživanje tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus* L.) i lještarke (*Tetrastes bonasia* L.) u Nacionalnom parku "Sjeverni Velebit" – II. faza. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarstvo, Zagreb, 31 str.
- Matoničkin, I., Erben, R., 2002: Opća zoologija, IV prošireno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 8-9 str., 327-346 str.
- Mustapić, Z. et al., 2004: Lovstvo. Hrvatski lovački savez, Zagreb, 198-200 str.
- Noonan, G. R., 1976: Synopsis of the supra – specific taxa of the tribe Harpalini (Coleoptera, Carabidae). *Quest. Entomol.* 12, 3-87 str.
- Perrault, G. G., 1980: Le genre *Leistus* (Froehlig) (Coleoptera, Carabidae) II. Division en sous-genres. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 49, 456-463 str.
- Perrault, G. G., 1986: Le genre *Leistus* Froehlig (Coleoptera, Carabidae, Nebriini) VIII. Sous-genre *Leistus* s. str. (1.): Groupe d'espèces et biogéographie. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 55, 50-65 str.
- Perrault, G. G., 1991: Le genre *Leistus* Froehlig (Coleoptera, Carabidae, Nebriini) XV – Sous-genre *Leistus* s. str. (3) Les espèces euromaghrébines. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 60, 186-200 str.

- Storch, I., 1993a: Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography*, Volume 16, Issue 4, 351-359 str.
- Storch, I., 1993b: Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia* 95, 257-265 str.
- Stork, NE, 1990: *The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental studies*. Intercept, Andover, Hampshire.
- Šerić Jelaska, L., Ješovnik, A., D. Jelaska, S., Pirnat, A., Kučinić, M., Durbešić, P., 2010: Variations of carabid beetle and ant assemblages, and their morpho-ecological traits within natural temperate forests in Medvednica nature park, *Šumarski list* 9-10: 475-486 str.
- Talloósi, B., Vujčić-Karlo, S., 2007: Protokol za inventarizaciju i praćenje stanja faune trčaka (Coleoptera, Carabidae) Podravine. Purger, J. J. (ed.): Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave. Sveučilište u Pečuhu, Pécs, 93 str.
- Thiele, HU, 1977: Carabid beetles in their environments. *Zoophysiology and ecology* 10, Springer Verlag, Berlin.
- Tischler, W., 1955: Influence of soil types on epigeic fauna. U: *Soil Zoology*.
- Trautner, J., Geigenmüller, K., 1987: Tiger beetles Ground beetles, Illustrated Key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe. Margraf J, Aichtal, 488 str.
- Vujčić-Karlo, S., 1999: Faunističko – ekološka istraživanja trčaka (Carabidae) u različitim šumskim zajednicama Hrvatske. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, disertacija, 256 str.
- Waage, B.E., 1985: Trapping efficiency of carabid beetles in glass and plastic pitfall traps containing different solutions. *Fauna Norvegica, Ser. B, Vol. 32, No 1.*, Norwegian Journal of Entomology, 33-36 str.
- Wegge, P., Kastedalen, L., 2008: Habitat and diet of young grouse broods: resource partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. *J Ornithol* 149, 237-244 str.
- \*\*\*, 2007, Nacionalni park Sjeverni Velebit – plan upravljanja. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Krasno, 102 str.
- [://www.dzrp.hr/vrste/crveni-popis-biljaka-i-i-zivotinja-rh/crveni-popis-biljaka-i-zivotinja-republike-hrvatske-146.html#Crvenipopis](http://www.dzrp.hr/vrste/crveni-popis-biljaka-i-i-zivotinja-rh/crveni-popis-biljaka-i-zivotinja-republike-hrvatske-146.html#Crvenipopis) (22.02.2012.)
- [://www.np-sjeverni-velebit.hr/novi\\_web/Velebit\\_fotke/velebit\\_karta\\_tabla.jpg](http://www.np-sjeverni-velebit.hr/novi_web/Velebit_fotke/velebit_karta_tabla.jpg) (17.02.2012.)
- [://www.biolib.cz/](http://www.biolib.cz/) (18.02.2012.)

## Sastav i dinamika faune trčaka (Carabidae, Coleoptera) na staništima tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus* L.) u Nacionalnom parku Sjeverni Velebit

### Sažetak

U sklopu ekoloških istraživanja tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus*) i lještarke (*Tetrastes bonasia*) na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit, provedena je i analiza trofičkog potencijala na staništima ove dvije vrste šumskih koka. Fauna trčaka jedna je od dominantnih skupina koja se redovito javljala u sabranim uzorcima pa su rezultati njihove taksonomske i fenološke raščlambe prikazani u ovom radu. Sveukupno je utvrđeno 14 vrsta među kojima su dominirale: *Nebria dahlii*, *Abax ovalis*, *Pterostichus burmeisteri*, *Carabus catenulatus* i *Cychrus attenuatus*. Iz 36 lovnih posuda postavljenih na 5 lokaliteta u 3 mikrostaništa (travnjak, grmovi maline i grmovi borovnice) u razdoblju srpanj-listopad 2010. godine izolirane su 1872 jedinke trčaka. Na 4 od 5 istraživanih lokaliteta u fenološkom smislu vrste su pokazale svojstvo bimodalnosti sa izraženim minimumom pojave u kolovozu. Od 14 utvrđenih vrsta trčaka jedino se dvije nisu pojavile u dva tipa mikrostaništa. *Carabus convexus* utvrđen je samo na u jednoj lovnoj posudi na travnjačkoj lokaciji, a *Leistus piceus* nije utvrđen na mikrostaništu maline dok su preostale vrste prisutne u različitim postocima. Posebna situacija gradacije potkornjaka koja se odvijala tijekom razdoblja istraživanja iskorištena je za postavljanje tri lovne posude u grupama posušenih smrekovih stabala. Sve osim jedne vrste trčaka javile su se i na ovom mikrostaništu u podjednakim razmjerima kao i na tri istraživana tipa staništa. Od 14 vrsta trčaka utvrđenih istraživanjem, njih 5 nalazi se na crvenom popisu trčaka Hrvatske i svrstano je u neku od kategorija prema IUCN kategorizaciji. Najbrojnija po broju ulovljenih jedinki, *Nebria dahlii*, označena je kao najmanje zabrinjavajuća (LC) vrsta prema ovom popisu.

Ključne riječi: Carabidae, fauna, fenologija, stanište, *Tetrao urogallus*, Sjeverni Velebit



Species composition and population dynamics of Ground beetles (Carabidae, Coleoptera) in  
Capercaillie habitats of the Mt. North Velebit National Park

Summary

Within the ecological research of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Hazel grouse (*Tetrastes bonasia*), a trophic survey of their food source was conducted in the core area of Mt. North Velebit National Park. Ground beetle fauna was one of the dominant groups occurring regularly in the collected samples, therefore their taxonomical and phenological analysis is presented in this paper. There were 14 species identified, among which the following were dominating: *Nebria dahlii*, *Abax ovalis*, *Pterostichus burmeisteri*, *Carabus catenulatus* and *Cychrus attenuatus*. Out of 36 pitfall traps, mounted in 5 localities within the three microhabitat types (grassland, raspberry and blueberry bushes) in the period July-October 2010, 1872 carabid beetles were collected. In four out of five locations populations demonstrated bimodality with a pronounced minimum in August. Only two species did not appear in one or two of the microhabitats. *Carabus convexus* appeared only in one trap in the grassland and *Leistus piceus* was not found in the raspberry microhabitat. Other species appeared in all of the monitored microhabitats with variable numbers. Unique phenomenon of the ongoing bark beetle outbreak was utilized to monitor the microhabitat of dead groups of spruce trees with three (out of 36) pitfall traps. All except one of the ground beetle species appeared in similar pattern within this microhabitat type. Out of 14 carabid species, five are listed on the red list of Croatian carabid fauna and classified under one of the IUCN categories. Most numerous by the number of specimen, *Nebria dahlii*, is marked LC (least concerned) according to this list.

Key words: Carabidae, fauna, phenology, habitat, *Tetrao urogallus*, Mt. North Velebit