

Raziskave larvalnih stadijev mravljiščarjev in gostiteljskih vrst rdečih mravelj na Goričkem

Končno poročilo

BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Ljubljana
September 2012

Projekt:

Raziskave larvalnih stadijev mravljiščarjev in gostiteljskih vrst rdečih mravelj na Goričkem

Kartiranje habitatnih tipov in inventarizacija dnevnih metuljev

Izvajalec: Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101
SI-1000 Ljubljana

Nosilec: dr. Rudi Verovnik, univ. dipl. biol.

Naročnik: Javni zavod Krajski park Goričko
Grad 191
SI-9264 Grad

**V okviru mednarodnega projekta »Krajina v harmoniji«
(Teritorialno sodelovanje, SLO-HU 2007–2013)**



Naložba v vašo prihodnost
Operacijo delno financira Evropska unija
Evropski sklad za regionalni razvoj



Befektetés a jövőbe
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai
Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Datum:
28.9.2012

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana

dr. Rudi Verovnik, univ. dipl. biol.
dr. Valerija Zakšek, univ. dipl. biol.
Gregor Bračko, univ. dipl. biol.

Center za kartografijo favne in flore Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Barbara Zakšek, univ. dipl. biol.
Primož Presetnik, univ. dipl. biol.

Gregor Domanjko iz Krajskega parka Goričko je od lastnikov travnikov pridobil dovoljenja za raziskave na vzorčnih travnikih.

Priporočen način citiranja:

Zakšek, V., R. Verovnik & G. Bračko, 2012. Raziskave larvalnih stadijev mravljiščarjev in gostiteljskih vrst rdečih mravelj na Goričkem. Naročnik: Javni zavod Krajski park Goričko. Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 18 str.

KAZALO

KAZALO SLIK	4
KAZALO TABEL.....	4
1. UVOD	5
2. CILJI RAZISKAVE	6
3. METODE DELA.....	7
3.1 Območje raziskovanja	7
3.2 Terensko delo.....	7
3.3 Metode vzorčenja.....	8
3.4 Gosenice mravljiščarjev	9
4. REZULTATI IN DISKUSIJA.....	12
4.1 Vrste mravelj	12
5. ZAKLJUČEK	16
6. LITERATURA	17

KAZALO SLIK

Slika 1. Vzorčna mesta na Goričkem, kjer so bile v letih 2011 in 2012 podrobneje raziskane vrste mravelj, s poudarkom na vrstah rdečih mravelj iz rodu <i>Myrmica</i> . Dodatne informacije o posamezni lokaliteti so pod istimi zaporednimi številkami v Tabeli 1.....	8
Slika 2. Primer označenih mravljišč in pregled mravljišča (Foto: V. Zakšek).	9
Slika 3. Delavka vrste <i>Myrmica rubra</i> in gosenica mravljiščarja (Foto: B. Zakšek).	10
Slika 4. Razmerje med vrstami mravelj iz rodu <i>Myrmica</i> v vseh pregledanih mravljiščih.	13
Slika 5. Razporeditev števila gosenic strašničinega (<i>P. teleius</i>) in temnega mravljiščarja (<i>P. nausithous</i>) glede na gostiteljske vrste mravelj.....	15

KAZALO TABEL

Tabela 1. Vzorčni travniki, kjer smo v letih 2011 in 2012 podrobneje raziskali rdeče mravlje iz rodu <i>Myrmica</i> in ugotavljali prisotnost gosenic mravljiščarjev.	11
Tabela 2. Vrste mravelj najdene med iskanjem mravljišč rdečih mravelj na izbranih travnikih.	12
Tabela 3. Tri mravljišča, v katerih smo našli več kot 20 gosenic.	13
Tabela 4. Vzorčne ploskve in vrste mravelj in števila pregledanih mravljišč najdenih v bližini larvalne hranilne rastline z vključenimi podatki o najdenih gosenicah strašničinega (<i>P. teleius</i>) in temnega mravljiščarja (<i>P. nausithous</i>).	14

1. UVOD

Mravljiščarji, rod *Phengaris* (*Maculinea*), so metulji z izredno kompleksnim življenjskim ciklom. Njihov razvoj je vezan tako na specifično hranilno rastlino kot na gostiteljsko vrsto rdeče mravlje iz rodu *Myrmica*. V Sloveniji živijo vse štiri v Evropi živeče vrste tega rodu: veliki (*P. arion*), sviščev (*P. alcon*), strašničin (*P. teleius*) in temni mravljiščar (*P. nausithous*), ter do nedavnega ločena vrsta Reblov mravljiščar, ki ga sedaj obravnavamo kot formo sviščevega (*P. alcon* f. *rebeli*).

Strašničin in temni mravljiščar sta ozko sorodni in ekološko podobni vrsti, saj obe v začetnih fazah larvalnega razvoja potrebujeta isto vrsto hranilne rastline, zdravilno strašnico (*Sanguisorba officinalis*). Samice odložijo jajčeca v cvetne glavice zdravilne strašnice iz katerih se po enem tednu do desetih dneh razvijejo gosenice. Mlade gosenice se do četrte levitve hranijo na hranilni rastlini, potem pa jo zapustijo. Na tleh čakajo, da jih v posebnem ritualu »posvojitve« najde gostiteljska vrsta rdeče mravlje iz rodu *Myrmica*. Proces posvojitve je večinoma visoko specifičen, a se specifičnost povezave med gostiteljsko vrsto mravlje in mravljiščarjem med posameznimi vrstami mravljiščarjev razlikuje. Raziskave v različnih delih Evrope, predvsem v Severni, Zahodni in Srednji so pokazale, da imajo različne vrste večinoma tudi različne gostitelje, vrsta gostiteljske mravlje pa je lahko tudi geografsko pogojena (npr. Wynhoff, 1998; Als et al., 2002; Pech et al., 2007).

Začetne raziskave gostiteljskega odnosa med mravljiščarji in rdečimi mravljami so nakazovale, da vsaka vrsta parazitira v mravljišču »svoje« vrste mravlje (Thomas et al., 1989), medtem ko so raziskave v zadnjih nekaj letih vnesle kar precej dvoma v visoko specializiranost na le eno vrsto mravlje (npr. Stankiewicz & Sielezniew, 2002; Witek et al., 2006; 2008). Kot kaže je raba gostiteljskih vrst mravelj vsaj deloma geografsko pogojena (Elmes et al., 1998; Als et al., 2002; Pech et al., 2007), zato je pomembno poznavanje gostiteljskih vrst mravelj na lokalnem nivoju.

Zaradi izredno kompleksnega življenjskega cikla in specializiranih življenjskih okolij v ekstenzivni rabi so mravljiščarji med najbolj ogroženimi metulji v Evropi. Tako strašničin kot temni mravljiščar sta v Sloveniji zavarovani vrsti (UL RS, 2004), hkrati pa sta vključeni v prilogo II in IV Habitatne direktive in tako kvalifikacijski vrsti za Natura 2000 območja.

2. CILJI RAZISKAVE

V Evropi obstajajo številni podatki o gostiteljskih vrstah mravelj, a za Slovenijo teh raziskav do sedaj še ni bilo. Gostiteljske vrste mravelj so najboljše raziskane v Zahodni, Severni in delno v Srednji Evropi, medtem ko so z južne meje areala gostiteljske vrste slabše raziskane (Nash & Tartally, 2012). Za uspešnost naravovarstvenih ukrepov, ki morajo vključevati tudi ohranjanje mravljiščarjev, je poznavanje le teh nujno, saj so združbe mravelj ključni faktor, ki pomembno vpliva na velikost, stabilnost in obstoj populacij mravljiščarjev (npr. Elmes, 1998). Zavedati se je treba, da je uspešno upravljanje s habitati za ohranjanje mravljiščarjev brez poznavanja njihovih gostiteljev lahko obsojeno na neuspeh.

Glavni cilj raziskave je bil ugotoviti vrstno sestavo mravelj, predvsem iz rodu *Myrmica*, na različnih travnikih z zdravilno strašnico na območju Goriškega in ugotoviti, katere so gostiteljske vrste mravelj za strašničinega in temnega mravljiščarja v severovzhodni Sloveniji.

3. METODE DELA

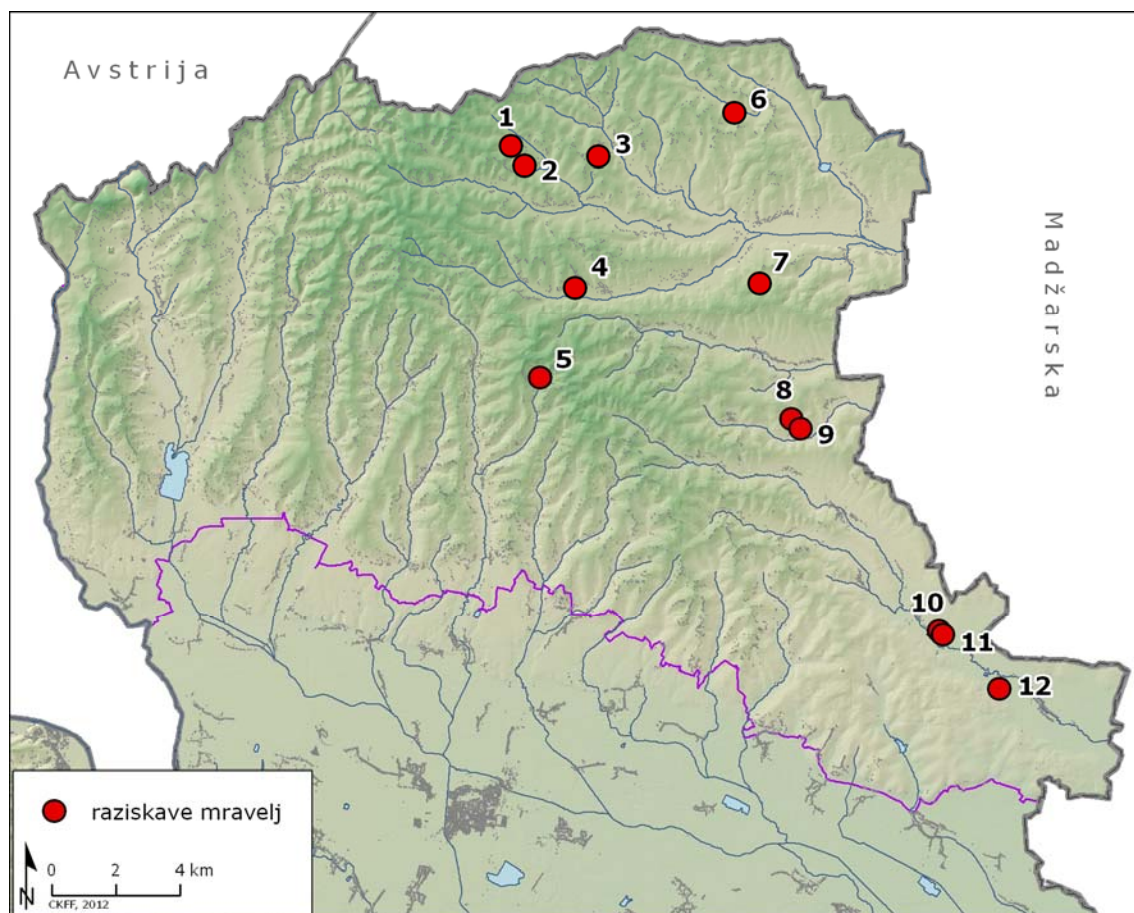
3.1 Območje raziskovanja

Območje krajinskega parka Goričko, predvsem njegov vzhodni del gosti največ populacij (in tudi ene izmed največjih populacij) strašničnega in temnega mravljiščarja v Sloveniji in skupaj z narodnim parkom Őrség na Madžarskem predstavlja eno najpomembnejših in razmeroma dobro ohranjenih območij za obe vrsti v Evropi (Čelik et al., 2005; Verovnik et al., 2012; Sáfián et al., 2012). Večji del krajinskega parka Goričko je tudi Natura 2000 območje tako za temnega kot strašničnega mravljiščarja.

3.2 Terensko delo

Terensko delo smo opravljali v poznih spomladanskih mesecih, saj smo tako zajeli gosenice v poznem razvojnem stadiju (pred zabubljanjem), ki so v mravljišču tudi prezimile in torej že preživele obdobje največje smrtnosti (Thomas & Elmes, 1998). Z iskanjem gosenic v poznem larvalnem stadiju tudi zmanjšamo možnost najdbe gosenic pri nespecifičnih gostiteljskih vrstah, ki gosenice sicer posvojijo, a jih kasneje ubijejo (Thomas et al., 2005). Večina terenskega dela je bila opravljena od srede maja do srede junija 2012.

V raziskavo smo vključili 12 travnikov iz različnih delov vzhodnega dela Goričkega (Slika 1). Pogoji za izbor travnikov so bili podatki o pojavljanju strašničnega in/ali temnega mravljiščarja v zadnjih petih letih.



Slika 1. Vzorčna mesta na Goričkem, kjer so bile v letih 2011 in 2012 podrobneje raziskane vrste mravelj, s poudarkom na vrstah rdečih mravelj iz rodu *Myrmica*. Dodatne informacije o posamezni lokaliteti so pod istimi zaporednimi številkami v Tabeli 1.

3.3 Metode vzorčenja

Z namenom čim hitrejšega odkrivanja mravljišč rdečih mravelj, smo preizkusili različne metode iskanja mravljišč. Rdeče mravlje iz rodu *Myrmica* namreč ne gradijo mravljišč nad tlemi, kot npr. gozdne mravlje, ampak imajo svoja mravljišča v zemlji, vhod v mravljišče pa običajno nakazuje le majhna luknja v tleh. Na več travnikih smo preizkusili iskanje mravljišč z nastavljenimi vabami. Za vabo smo nastavili mešanico piškotnih drobtin in sladkorja. Vabe smo nastavili v enakomerni razdalji, vedno v bližini hranilne rastline zdravilne strašnice. Poskus z vabami smo izvedli zjutraj in zvečer, ko naj bi bile delavke rdečih mravelj najbolj aktivne (Elmes et al., 2001). Pojavljanje rdečih mravelj na vabah smo preverjali v enakomernih časovnih presledkih. Metoda iskanja mravljišč rdečih mravelj z vabami se ni izkazala za posebej učinkovito, saj smo približno enako časa za iskanje mravljišča potrebovali tudi z naključnim iskanjem brez vabe. Na približno polovici vab smo že v kratkem času opazili katero izmed drugih dominantnih vrst mravelj. Najpogosteje sta bili to *Lasius niger* ali *L. flavus*. Največjo težavo pri iskanju mravljišč je predstavljala zaraščenost vlažnih travnikov, še posebej tistih z bujno pritalno vegetacijo.

Z željo pridobitve kvantitativnih podatkov o gostoti mravljišč rdečih mravelj v habitatu strašničinega in temnega mravljiščarja smo testirali tudi iskanje mravljišč v naključnih kvadratih z določeno površino. Preizkusili smo iskanje mravljišč v kvadratih dveh velikosti: 1 x 1 meter in 2 x 2 metra. Znotraj vzorčne enote 2 x 2 metra, ki smo jo temeljito pregledali, smo našli le eno mravljišče znotraj kvadrata in eno na meji kvadrata. Ker se je natančno pregledovanje izkazalo za izredno zamudno, mravljišča rdečih mravelj pa se po podatkih iz literature (Sielezniew & Stankiewicz, 2004) pojavljajo v gostotah približno eno mravljišče na kvadratni meter smo se odločili, da pridobivanje kvantitativnih podatkov opustimo, saj je bil glavni cilj te raziskave ugotoviti katere so gostiteljske vrste mravelj strašničinega in temnega mravljiščarja v Sloveniji.

Kot glavno metodo iskanja mravljišč smo tako uporabili naključno iskanje mravljišč, ki je potekalo v razdalji maksimalno enega metra od zdravilne strašnice. Na vseh travnikih, na katerih smo podrobneje raziskovali rdeče mravlje iz rodu *Myrmica* (Slika 1), je bila zdravilna strašnica zelo pogosta. Vsako najdeno mravljišče smo označili s količkom, določili GPS koordinate, razdaljo od najbližje hranilne rastline in nakazanost mravljišča (npr. rahlo dvignjeno nad tlemi). Sledil je natančen pregled mravljišča za prisotnost gosenic mravljiščarjev.



Slika 2. Primer označenih mravljišč in pregled mravljišča (Foto: V. Zakšek).

Na vsakem travniku smo nabrali tudi vzorec mravelj, ki smo jih našli naključno med iskanjem mravljišč (tako rdeče mravlje iz rodu *Myrmica* kot ostale vrste). Vsi osebki so bili spravljeni v 70 % etanolu.

3.4 Gosenice mravljiščarjev

Vsa najdena mravljišča smo izkopali in natančno pregledali ali so v mravljišču prisotne gosenice. Za vsako pregledano mravljišče smo zabeležili tudi naslednje podatke: natančno lokacijo, velikost kolonije, nakazanost vhoda v mravljišče, vrsto rastline, ki je rastla nad vhodom v mravljišče ter ocenili količino zaroda v mravljišču. V primeru, da je bila v mravljišču najdena tudi gosenca mravljiščarja, smo si zabeležili njen položaj (globina v centimetrih), kjer je bilo možno pa tudi njen položaj v mravljišču (npr. v kamrici z zarodom mravelj). Gosenice smo prešteli in določili z ročno

lupo (20 × povečava) s pomočjo ključa za določanje gosenic mravljiščarjev (Slivinska et al., 2006). Po pregledu smo mravljišče in gosenice vrnili na isto mesto. Iz vsakega pregledanega mravljišča smo vzeli vzorec petih do desetih mravelj delavk in jih fiksirali v 70 % etanolu. Kasneje smo v laboratoriju s pomočjo stereomikroskopa in določevalnih ključev (Seifert, 2007; Radchenko & Elmes, 2010) določili vrste mravelj v nabranih vzorcih.

Vse vrste mravelj nabrane tekom tega terenskega dela (tako naključno najdene delavke iz rodu *Myrmica* in ostale vrste) so spravljene v Zoološki zbirki katedre za zoologijo (Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta).



Slika 3. Delavka vrste *Myrmica rubra* in gosenica mravljiščarja (Foto: B. Zakšek).

Za kvantifikacijo specifičnosti povezave z gostiteljem smo uporabili indeks specifičnosti (F), ki predstavlja delež posvojenih gosenic, ki so bile najdene v mravljišču primarnega gostitelja (Thomas & Elmes, 1998).

Indeks specifičnosti smo izračunali kot

$$F = b(1-a)/a(1-b),$$

kjer je *a* delež mravljišč primarnega gostitelja v radiju enega metra od larvalne hranilne rastline in *b* delež odraslih gosenic mravljiščarja najdenih v teh mravljiščih.

Tabela 1. Vzorčni travniki, kjer smo v letih 2011 in 2012 podrobneje raziskali rdeče mravlje iz rodu *Myrmica* in ugotavljali prisotnost gosenic mravljiščarjev.

Zap. št.	Oznaka	Lokaliteta	Znani podatki o prisotnosti mravljiščarjev
1	NER1	Gornji Petrovci, Ženavlje, Travniki ob Koritiškem potoku 600 m SZ od zaselka Vreja	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
2	NER2	Gornji Petrovci, Neradnovci, Travniki 460 m VSV od vasi Ženavlje, na levem bregu Koritiškega potoka	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
3	ČEP	Šalovci, Čepinci, Travniki 440 m JZ od zaselka Smodin Breg	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
4	STAN	Gornji Petrovci, Travniki 320 m JV od zaselka Džešarni	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
5	KUŠ	Puconci, Kuštanovci, Travniki ob Kmetovem potoku 200 m SV od domačije Dirdin	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
6	DOL	Šalovci, Dolenci, Travniki 550 SV od zaselka Šoštarne Grabe	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
7	ŠAL	Šalovci, Travniki ob Krplivniškem potoku JV od zaselka Vrvji Breg	<i>P. teleius</i>
8	IVAN1	Moravske Toplice, Ivanjševci, Travniki med zaselkoma Kotov Kraj in Balaškin Kraj	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
9	IVAN2	Moravske Toplice, Ivanjševci, Travniki 400 m SSV od zaselka Kotov Kraj	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
10	MOT1	Moravske Toplice, Motvarjevci, Travniki SV od hiše Motvarjevci 73	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
11	MOT2	Moravske Toplice, Motvarjevci, Breg levega pritoka potoka Kobilje v Motvarjevcih	<i>P. teleius</i> , <i>P. nausithous</i>
12	KOB	Kobilje, Travniki ob gozdu 640 m JZ od gramoznice na Z vasi Kobilje	<i>P. teleius</i>

4. REZULTATI IN DISKUSIJA

4.1 Vrste mravelj

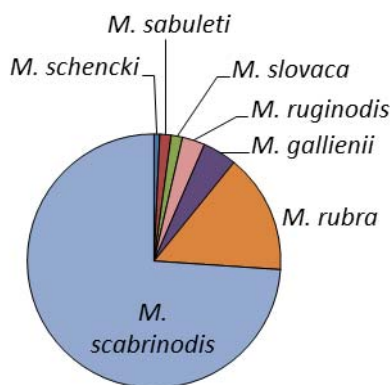
Skupaj smo našli in natančno pregledali 142 mravljišč na 12 travnikih vzdolž vzhodnega Goriškega (Slika 1, Tabela 1). Vsa pregledana mravljišča so bila od larvalne hranilne rastline oddaljena največ pol metra. Med raziskavo smo na Goričkem našli mravljišča sedmih različnih vrst rdečih mravelj: *Myrmica scabrinodis*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. gallienii*, *M. slovaca*, *M. sabuleti* in *M. schencki*. Na večini travnikov je bila najdena *M. scabrinodis*, ki je bila tudi najpogosteje najdena vrsta tekom raziskave (74 % vseh mravljišč). Sledili sta *M. rubra* (22 mravljišč) in *M. gallienii* (6 mravljišč). Na dveh lokacijah (MOT2 in NER2) je bila najdena le *M. rubra*, a je bilo na teh travnikih pregledano tudi najmanjše skupno število mravljišč.

Tabela 2. Vrste mravelj najdene med iskanjem mravljišč rdečih mravelj na izbranih travnikih.

*S krepkim tiskom so zapisane tiste vrste rdečih mravelj, katerih mravljišča smo raziskali.

Zap. št.	Oznaka	Vrste mravelj iz rodu <i>Myrmica</i> *	Ostale vrste mravelj
1	NER1	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. rubra</i>, <i>M. schencki</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Formica cunicularia</i>
2	NER2	<i>M. rubra</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. distinguendus</i>
3	ČEP	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. ruginodis</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. emarginatus</i> , <i>Ponera coarctata</i>
4	STAN	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. rubra</i>, <i>M. gallienii</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Formica rufibarbis</i>
5	KUŠ	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. rubra</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Formica cunicularia</i> , <i>F. rufibarbis</i> , <i>F. pratensis</i>
6	DOL	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. rubra</i>, <i>M. gallienii</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. fuliginosus</i> , <i>Formica rufibarbis</i> , <i>Tetramorium cf. caespitum</i>
7	ŠAL	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. rubra</i>, <i>M. ruginodis</i>	<i>Lasius distinguendus</i> , <i>L. niger</i> , <i>L. paralienus</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. fuliginosus</i> , <i>Formica rufibarbis</i> , <i>Tapinoma erraticum</i>
8	IVAN1	<i>M. schencki</i> , <i>M. scabrinodis</i>, <i>M. slovaca</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Formica cunicularia</i> , <i>F. rufibarbis</i> , <i>F. pratensis</i> , <i>Ponera coarctata</i> , <i>Tapinoma ambiguum</i> , <i>Tetramorium cf. caespitum</i> ,
9	IVAN2	<i>M. sabuleti</i> , <i>M. schencki</i> , <i>M. scabrinodis</i>, <i>M. slovaca</i>, <i>M. rubra</i>, <i>M. gallienii</i>	<i>Tetramorium cf. caespitum</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. paralienus</i> , <i>Formica fusca</i> , <i>F. pratensis</i> , <i>F. rufibarbis</i>
10	MOT1	<i>M. sabuleti</i> , <i>M. scabrinodis</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Formica pratensis</i>
11	MOT2	<i>M. rubra</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i>
12	KOB	<i>M. scabrinodis</i>, <i>M. gallienii</i>, <i>M. ruginodis</i>, <i>M. sabuleti</i>, <i>M. rubra</i>	<i>Tetramorium cf. caespitum</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>L. flavus</i> , <i>Tapinoma ambiguum</i> , <i>F. cunicularia</i> , <i>F. pratensis</i> , <i>F. rufibarbis</i> , <i>Ponera coarctata</i> , <i>Camponotus fallax</i>

Sedem vrst mravelj iz rodu *Myrmica* na Goričkem predstavlja polovico vseh za Slovenijo znanih vrst mravelj iz tega rodu (Bračko, 2007). Tekom raziskave rdečih mravelj v habitatu strašničinega in temnega mravljiščarja v Slovenskih goricah je bilo najdenih pet vrst iz rodu *Myrmica*, *Myrmica scabrinodis* pa je bila najbolj pogosta vrsta rdeče mravlje v bližini zdravilne strašnice (Zakšek, 2004).

Slika 4. Razmerje med vrstami mravelj iz rodu *Myrmica* v vseh pregledanih mravljiščih.

Tekom naše raziskave smo našli gosenice strašničinega mravljiščarja v 25 mravljiščih, gosenice temnega mravljiščarja pa v devetih mravljiščih. Od tega smo v šestih mravljiščih (vsa *M. rubra*) našli skupaj v istem mravljišču tako gosenice strašničinega kot temnega mravljiščarja. Vse gosenice temnega mravljiščarja so bile v mravljiščih *Myrmica rubra*, medtem ko smo gosenice strašničinega mravljiščarja našli v mravljiščih treh vrst: *M. scabrinodis*, *M. rubra* in *M. gallienii*. Čeprav smo gosenice temnega mravljiščarja našli le v devetih mravljiščih, je bilo skupno število najdenih gosenic temnega mravljiščarja večje kot gosenic strašničinega mravljiščarja (Slika 5). Na dveh lokacijah, v Motvarjevcih in Neradnovcih smo v treh mravljiščih *M. rubra* odkrili zelo veliko število gosenic temnega mravljiščarja (Tabela 3). V teh treh mravljiščih je bilo najdenih več kot 20 gosenic, v istem mravljišču pa so bile najdene tudi gosenice strašničinega mravljiščarja. Tako veliko število gosenic temnega mravljiščarja je bilo najdeno le v enem mravljišču tekom raziskav v nacionalnem parku Örség na Madžarskem (Tartally & Varga, 2005), kjer so v enem mravljišču *M. rubra* našli skupaj kar 36 gosenic, od tega 28 gosenic temnega mravljiščarja in 8 gosenic strašničinega mravljiščarja. Najdba kar treh mravljišč z velikim številom gosenic temnega mravljiščarja med 142 pregledanimi mravljiščih na Goričkem je izredno zanimiva in kaže na velik pomen posameznih mravljišč *M. rubra* za uspešen razvoj obeh obravnavanih vrst mravljiščarjev.

Tabela 3. Tri mravljišča, v katerih smo našli več kot 20 gosenic.

Lokacija	Vrsta mravlje	Št. gosenic <i>P. teleius</i>	Št. gosenic <i>P. nausithous</i>	Skupaj
MOT2	<i>Myrmica rubra</i>	11	24	35
NER2	<i>Myrmica rubra</i>	1	21	22
NER2	<i>Myrmica rubra</i>	1	26	27

Gosenice temnega mravljiščarja (*P. nausithous*) smo našli izključno v mravljiščih *M. rubra*. Glede na rezultate te raziskave in rezultate ostalih študij po Evropi lahko sklepamo, da je *M. rubra* glavna gostiteljska vrsta temnega mravljiščarja na Goričkem. Za temnega mravljiščarja velja, da se v naravi uspešno razvija le v mravljiščih *M. rubra* (Thomas & Elmes, 1998; Stankiewicz & Sielezniew, 2002). Raziskave temnega mravljiščarja so namreč pokazale, da je odnos z *M. rubra* visoko specifičen, najbolj med vsemi vrstami mravljiščarjev (npr. Witek et al., 2010). *M. rubra* je bila ugotovljena kot glavna gostiteljska vrsta tudi na Madžarskem, v nacionalnem parku Örség (Tartally & Varga, 2005). Vsa najdena mravljišča *M. rubra* so bila tudi večja v primerjavi z najdenimi

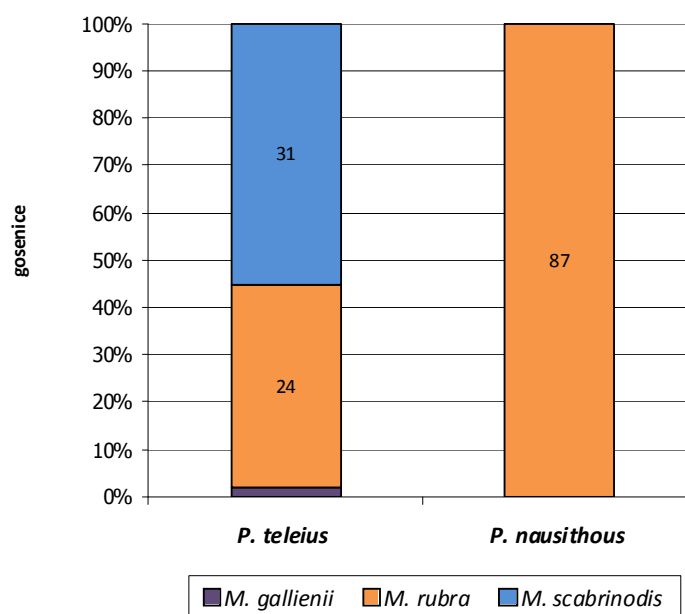
mravljišči *M. scabrinodis*, kar ne preseneča, saj je *M. rubra* znana po polidomnih kolonijah (Radchenko & Elmes, 2010). Te kolonije najbrž tudi zaradi izjemne velikosti omogočajo preživetje tako velikega števila gosenic. Raziskave temnega mravljiščarja (Anton et al., 2008) so pokazale, da je velikost populacije mravljiščarjev omejena z dostopnostjo in številčnostjo gostiteljske mravlje vrste *M. rubra*.

Naši rezultati kažejo tudi na velik pomen *M. rubra* kot gostiteljske vrste za strašničinega mravljiščarja (*P. teleius*) na Goričkem. Če primerjamo različne travnike med seboj, je glavna gostiteljska vrsta za strašničinega mravljiščarja sicer *M. scabrinodis*, saj so bile gosenice najdene v večjem številu mravljišč te vrste. To razmerje je manj očitno v primerjavi skupnega števila najdenih gosenic strašničinega mravljiščarja, saj smo jih v mravljiščih *M. scabrinodis* našli 31, v mravljiščih *M. rubra* pa le nekaj manj, 24.

Tabela 4. Vzorčne ploskve in vrste mravelj in števila pregledanih mravljišč najdenih v bližini larvalne hranilne rastline z vključenimi podatki o najdenih gosenicah strašničinega (*P. teleius*) in temnega mravljiščarja (*P. nausithous*).

Vzorčna ploskev	Mravljišče <i>Myrmica</i>	Število mravljišč	Število mravljišč s <i>P. teleius</i>	Število gosenic <i>P. teleius</i>	Število mravljišč s <i>P. nausithous</i>	Število gosenic <i>P. nausithous</i>	Specifičnost <i>P. teleius</i> (F)
ČEP	<i>M. scabrinodis</i>	12	2	2	0	0	∞
	<i>M. ruginodis</i>	1	0	0	0	0	-
DOL	<i>M. scabrinodis</i>	8	2	3	0	0	0,23
	<i>M. rubra</i>	2	2	4	2	4	4,5
	<i>M. gallienii</i>	1	1	1	0	0	1,4
IVAN 1	<i>M. scabrinodis</i>	6	1	2	0	0	∞
	<i>M. slovacca</i>	1	0	0	0	0	-
IVAN 2	<i>M. scabrinodis</i>	6	0	0	0	0	-
	<i>M. rubra</i>	2	0	0	0	0	-
	<i>M. gallienii</i>	2	0	0	0	0	-
	<i>M. slovacca</i>	1	0	0	0	0	-
KOB	<i>M. scabrinodis</i>	30	1	1	0	0	∞
	<i>M. gallienii</i>	1	0	0	0	0	-
	<i>M. ruginodis</i>	2	0	0	0	0	-
	<i>M. sabuleti</i>	2	0	0	0	0	-
KUŠ	<i>M. scabrinodis</i>	9	2	2	0	0	0,22
	<i>M. rubra</i>	1	1	1	0	0	-
MOT 1	<i>M. scabrinodis</i>	10	4	10	0	0	∞
MOT 2	<i>M. rubra</i>	4	1	11	2	26	∞
NER 1	<i>M. scabrinodis</i>	6	1	1	0	0	∞
	<i>M. rubra</i>	2	0	0	0	0	-
	<i>M. schenki</i>	1	0	0	0	0	-
NER 2	<i>M. rubra</i>	6	3	6	5	57	∞
STAN	<i>M. scabrinodis</i>	10	3	10	0	0	2,5
	<i>M. rubra</i>	3	1	2	0	0	-
	<i>M. gallienii</i>	2	0	0	0	0	-
ŠAL 1	<i>M. scabrinodis</i>	8	0	0	0	0	-
	<i>M. rubra</i>	2	0	0	0	0	-
	<i>M. ruginodis</i>	1	0	0	0	0	-
SKUPAJ		142	25	56	9	87	

Ker so bila mravljišča izkopana naključno na izbrani vzorčni ploskvi (pogoj je bila le prisotnost zdravilne strašnice na razdalji enega metra), lahko rečemo, da je *Myrmica scabrinodis* najbolj pogosta vrsta rdeče mravelje na vlažnih travnikih z zdravilno strašnico na vzhodnem Goričkem. *M. scabrinodis* nismo našli le na dveh travnikih (MOT2, NER2), kjer smo odkrili največje kolonije *M. rubra*. Skupaj smo na teh travnikih pregledali najmanjše število mravljišč, razlog pa so izredno obsežna mravljišča *M. rubra*.



Slika 5. Razporeditev števila gosenic strašničinega (*P. teleius*) in temnega mravljiščarja (*P. nausithous*) glede na gostiteljske vrste mravelj.

Prisotnost gostiteljskih vrst mravelj na Goričkem najbrž ni glavni omejujoč dejavnik razširjenosti in številčnosti obeh vrst mravljiščarjev, saj je predvsem *M. scabrinodis* zelo pogosta in splošno razširjena. Verjetno je bolj kritičen dejavnik ustrezno, mravljiščarjem prilagojeno gospodarjenje s travniki, predvsem v povezavi s košnjo, vnosom gnojil in zaraščanjem. V raziskavo smo vključili tudi travnik v Kobilju (KOB), ki je bil še pred petimi leti popolnoma zaraščen z zlato rozgo. Po odkupu parcele je KP Goričko začel z aktivnim odstranjevanjem invazivk in ustrezno košnjo (Malačič, ustno). Po krajšem obdobju ustreznega upravljanja je strašničin mravljiščar ponovno uspešno koloniziral to ploskev. V letošnjem letu so na ploskvi prevladovala mravljišča *M. scabrinodis*, poleg te pa smo našli še tri druge vrste rdečih mravelj (Tabela 4).

5. ZAKLJUČEK

Rezultati naše raziskave dajejo prve informacije o gostiteljskih vrstah mravelj za gosenice mravljiščarjev v Sloveniji in na Goričkem. Ti rezultati so pomembna osnova za vključevanje mravelj v načrt upravljanja s habitati obeh ogroženih vrst mravljiščarjev. V habitatih z zdravilno strašnico, kjer se pojavljata strašničin in temni mravljiščar, smo na večini travnikov našli mravljišča *M. scabrinodis*, ki je bila tudi najpogosteje najdena vrsta rdeče mravlje iz rodu *Myrmica*. Na dveh travnikih smo našli le mravljišča *M. rubra*. Poudariti velja, da je bilo na teh dveh travnikih pregledano skupno najmanjše število mravljišč in zato je tak rezultat lahko le posledica neodkritih mravljišč ostalih vrst rdečih mravelj.

Poleg izključne gostiteljske vloge *M. rubra* za temnega mravljiščarja, smo ugotovili, da je vrsta pomembna tudi za strašničinega mravljiščarja, saj zaradi velikih kolonij omogoča sočasno preživetje podobnega števila gosenic kot *M. scabrinodis*.

Kot vse kaže, na Goričkem prisotnost gostiteljskih vrst rdečih mravelj za strašničinega in temnega mravljiščarja ni omejujoč dejavnik, saj sta bili glavni gostiteljski mravlji *M. scabrinodis* in/ali *M. rubra* najdeni na vseh travnikih. Mravljišča *M. scabrinodis* so na večini travnikov razmeroma pogosta. Vsekakor pa velja poudariti, da je prisotnost gostiteljskih vrst rdečih mravelj nujen, a nikakor ne zadosten pogoj za obstoj mravljiščarjev!

Pomemben rezultat projekta je tudi pridobljeno znanje in izkušnje tako z vzorčenjem kot določanjem materiala, kar bo pospešilo nadaljnje raziskav gostiteljskih vrst v Sloveniji. Vsekakor pa ne smemo pozabiti na vključevanje gostiteljskih vrst mravelj v priprave načrtov ohranjanja in naravaovarstvenih smernic za mravljiščarje.

V prihodnje bi bilo predvsem smiselno raziskati združbe mravelj na zahodnem delu Goričkega, kjer se je v zadnjem destoletju stanje habitatov strašničinega in temnega mravljiščarja zelo poslabšalo. Goričko je gotovo eno izmed prioritarnih območij, kjer je treba zagotoviti aktivno varstvo in ohranjanje populacij vseh vrst mravljiščarjev. Mravljiščarji v evropskem merilu že veljajo za krovne vrste («umbrella species») preko katerih varujemo mnoge travniške združbe. To omogoča tudi naša naravaovarstvena zakonodaja, zato so na Goričkem nujne tudi bolj konkretne rešitve.

6. LITERATURA

- Als T.D., Nash D.R., Boomsma J.J. 2002. Geographical variation in host-ant specificity of the parasitic butterfly *Maculinea alcon* in Denmark. *Ecological Entomology* 27, 403–414.
- Anton C., Musche M., Hula V., Settele J. 2008. *Myrmica* host ant-ants limit the density of the ant predatory large blue *Maculinea nausithous*. *Journal of Insect Conservation* 12, 511–517.
- Bračko G. 2007. Checklist of the ants of Slovenia (Hymenoptera: Formicidae). *Natura Sloveniae* 9, 15–24.
- Čelik T., Verovnik R., Gomboc S., Lasan M. 2005. *Natura 2000 v Sloveniji, Metulji, = Lepidoptera*. Ljubljana, založba ZRC, ZRC SAZU, 288 str.
- Elmes G.W., Thomas J.A., Wardlaw J.C., Hochberg M.E., Clarke R.T., Simcox D.J. 1998. The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2, 67–78.
- Grill A., Cleary D. F. R., Sttetter C., Bräu M., Settele J. 2008. A mowing experiment to evaluate the influence of management on the activity of host ants of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 12, 617–627.
- Nash D., Tartally A. 2012. Host ant use by large blue butterflies across Europe. Book of Abstracts. Future of Butterflies in Europe III. Dutch Butterfly Conservation, str. 67.
- Pech P., Fric Z., Konvicka M. 2007. Species-Specificity of the *Phengaris* (*Maculinea*) – *Myrmica* Host System: Fact or myth? (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 50, 983–1003.
- Radchenko A., Elmes G.W. 2010. *Myrmica* ants (Hymenoptera, Formicidae) of the Old World. *Natura optima dux* Foundation. Warszawa, Poland, 789 str.
- Sáfián Sz., Verovnik R., Bathó I. –né, Csontos G., Horváth B., Kogovšek N., Rebeušek F., Scherer Z., Strausz M., Szentirmai I., Zakšek B. 2012. *Nappali lepke atlasz/ Atlas dnevnih metuljev / Butterfly atlas Örség – Goričko* (ed. Ábrahám L.). Örszentpéter, 248 str.
- Seifert, B. 2007. *Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas*. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Görlitz/Tauer, 368 pp.
- Stankiewicz A., Sielezniew M. 2002. Host specificity of *Maculinea teleius* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae). *The new insight. Annales Zoologici* 52, 403–408.
- Sielezniew M., Stankiewicz A. 2004. Simultaneous exploitation of *Myrmica vandeli* and *M. scabrinodis* (Hymenoptera: Formicidae) colonies by the endangered myrmecophilous butterfly *Maculinea alcon* (Lepidoptera: Lycaenidae). *European Journal of Entomology* 101, 693–696.
- Śliwińska E.B., Nowicki P., Nash D.R., Witek M., Settele J., Woyciechowski M. 2006. Morphology of caterpillars and pupae of European *Maculinea* species (Lepidoptera: Lycaenidae) with an identification table. *Entomologica Fennica* 17, 351–358.
- Tartally A., Varga Z. 2005. *Myrmica rubra* (Hymenoptera: Formicidae): the first data on host-ant specificity of *Maculinea nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Hungary. *Myrmecologische Nachrichten* 7, 55–59.
- Tartally A., Varga Z. 2008. Host ant use of *Maculinea teleius* in the Carpathian basin (Lepidoptera: Lycaenidae). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 54, 257–268.
- Thomas J. A., Elmes G. W. 1998. Higher productivity at the cost of increased host-specificity when *Maculinea* butterflies larvae exploit ant colonies through trophallaxis rather than by predation. *Ecological Entomology* 23, 457–464.
- Zakšek V. 2004. *Izbira habitata in ogroženost metuljev Maculinea teleius in M. nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae) v osrednjih Slovenskih gorah. *Diplomsko delo*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 70 str.
- Verovnik R., Rebeušek F., Jež M. 2012. *Atlas dnevnih metuljev* (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije. *Atlas faunae et floraе Sloveniae* 3. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 456 str.

- Witek M., Śliwińska E.B., Skórka P., Nowicki P., Wantuch M., Vrabec V., Settele J., Woyciechowski M. 2008. Host ant specificity of large blue butterflies *Phengaris* (Maculinea) (Lepidoptera: Lycaenidae) inhabiting humid grasslands in East-central Europe. *European Journal of Entomology* 105, 871–877.
- Witek M., Nowicki P., Śliwińska E.B., Skórka P., Settele J., Schönrogge K., Woyciechowski M. 2010. Local host ant specificity of *Phengaris* (Maculinea) *teleius* butterfly, an obligatory social parasite of *Myrmica* ants. *Ecological Entomology* 35, 557–564.
- Wynhoff I. 1998. The recent distribution of the European Maculinea species. *Journal of Insect Conservation* 2, 15–27.