

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Bia RAKAR

**POPULACIJSKA STRUKTURA IN VARSTVO
BARJANSKEGA OKARČKA (*Coenonympha oedippus*)
V DOLINI REKE DRAGONJE**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Bia RAKAR

**POPULACIJSKA STRUKTURA IN VARSTVO BARJANSKEGA
OKARČKA (*Coenonympha oedippus*)
V DOLINI REKE DRAGONJE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**POPULATION STRUCTURE AND CONSERVATION OF THE
FALSE RINGLET (*Coenonympha oedippus*)
IN THE DRAGONJA VALLEY**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Delo sem opravljala na Katedri za nevretenčerje, Oddelka za biologijo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je dne 3. 6. 2011 za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Rudija Verovnika, somentorico dr. Tatjano Čelik, za predsednika komisije prof. dr. Roka Kostanjška in za recenzenta prof. dr. Ivana Kosa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Rok KOSTANJŠEK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Mentor: prof. dr. Rudi VEROVNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Somentorica: dr. Tatjana ČELIK
Znanstvenoraziskovalni center SAZU (ZRC SAZU)

Recenzent: prof. dr. Ivan KOS
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 23. 9. 2016

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Bia Rakar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA IDENTIFIKACIJA (KDI)

ŠD	Dn
DK	UDK 595.78(497.4)(043.2)=163.6
KG	<i>Coenonympha oedippus</i> /populacija/varstvo/dolina reke Dragonje
AV	RAKAR, Bia
SA	VEROVNIK, Rudi (mentor)/ČELIK, Tatjana (somentorica)/KOSTANJŠEK, Rok (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2016
IN	POPULACIJSKA STRUKTURA IN VARSTVO BARJANSKEGA OKARČKA (<i>Coenonympha oedippus</i>) V DOLINI REKE DRAGONJE
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	XIV, 92 str., 25 pregl, 22 sl., 89 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Barjanski okarček je ena izmed evropsko najbolj ogroženih vrst dnevnih metuljev. V Sloveniji je eden od najpomembnejših centrov razširjenosti v južnih Koprskih brdih, kjer smo v letu 2011 na štirih habitatnih krpah ugotavljali populacijske parametre vrste z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova. Označenih je bilo 663 osebkov, več kot polovica (66 %) samčkov. Ponovno smo ulovili 11 % osebkov, skupna ocena velikosti populacij na vseh štirih habitatnih krpah znaša 1.328 osebkov. Zabeležili smo samo tri migracije med krpami, kar nakazuje nizko sposobnost razširjanja vrste. Prevladovale so kratke preletne razdalje (do 100 m), torej je vrsta izrazito sedentarna. Vedenjska opazovanja so potrdila večjo aktivnost samcev, pri obeh spolih je v vedenju prevladoval let. V treh letih smo opazili 20 dogodkov hranjenja na nektarskih rastlinah, kar potrjuje, da se odrasli osebkovi hranijo le izjemoma, izbira nektarskih rastlin pa je neselektivna. Samice barjanskega okarčka so bile pri izbiri ovipozicijskega substrata (rastline) neselektivne. Opuščanje rabe na eni in intenzifikacija kmetijstva na drugi strani sta glavni grožnji za barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje. Na podlagi ugotovljene migracijske stopnje, preletnih razdalj odraslih osebkov ter sestave habitatnih krp in matriksa sklepamo, da za varstvo barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje varovanje posameznih krp ne zadostuje, ključnega pomena je tudi ohranjanje omrežja habitatnih krp in prehodnega matriksa za prelet osebkov.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN	Dn
DC	UDC 595.78(497.4)(043.2)=163.6
CX	<i>Coenonympha oedippus</i> /population/conservation/Dragonija river valley
AU	RAKAR, Bia
AA	VEROVNIK, Rudi (supervisor)/ČELIK, Tatjana (cosupervisor)/KOSTANJŠEK, Rok (reviewer)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of biology
PY	2016
TI	POPULATION STRUCTURE AND CONSERVATION OF THE FALSE RINGLET (<i>Coenonympha oedippus</i>) IN THE DRAGONIJA VALLEY
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	XIV, 92 p., 25 tab., 22 fig., 89 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	False Ringlet is one of the most endangered diurnal butterfly species in Europe. The southern part of Kopraska brda region is one of the most important centre of its distribution in Slovenia. In this area we studied population parameters with Mark Release Recapture method. We marked 663 individuals, more than a half were males (66 %). We recaptured 11 % of individuals, the whole population was estimated on 1.328 individuals. We recorded only 3 migration events that indicate a low dispersal ability of <i>C. oedippus</i> . The study show a prevalence of short flight distance (further than 100 m), indicating that the species is highly sedentary. Behavioral observations confirmed higher activity of males, for both genders flight dominated. In three years of studies we recorded 20 events of feeding on nectar plants, confirming that adults feed very rarely and they are non selective regarding nectaring plants. False Ringlet females are non selective regarding oviposition substratum (plants). The major threats for False Ringlet in Dragonija Valley are large scale overgrowing on one hand and intensification of agriculture on the other. Based on identified migration rate, flight distances, structure of habitat patch and matriks, we conclude that for the conservation of False Ringlet in Dragonija Valley, we should proceed towards active conservation of suitable habitat patches and dispersal corridors.

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK.....	VIII
KAZALO PREGLEDNIC.....	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....	XII
SLOVAR POJMOV.....	XIV
1 UVOD.....	1
1.1 DELOVNE HIPOTEZE.....	2
2 PREGLED OBJAV.....	3
2.1 BIOLOGIJA IN EKOLOGIJA BARJANSKEGA OKARČKA.....	3
2.1.1 Morfološke značilnosti vrste.....	3
2.1.2 Razširjenost vrste.....	4
2.1.3 Življenjski prostor vrste.....	6
2.1.4 Fenologija vrste.....	8
2.1.5 Prehranjevanje odraslih osebkov barjanskega okarčka.....	8
2.1.6 Ovipozicija in prehranjevanje larvalnih stadijev.....	9
2.1.7 Mobilnost odraslih osebkov.....	11
2.2 OGROŽENOST IN VARSTVO BARJANSKEGA OKARČKA.....	12
2.2.1 Ogroženost vrste.....	12
2.2.2 Varstvo vrste.....	14
2.2.2.1 Status barjanskega okarčka.....	14
2.2.2.2 Naravovarstvene smernice.....	14
3 MATERIAL IN METODE DELA.....	17
3.1 RAZISKOVANO OBMOČJE.....	17
3.1.1 Geološke in geomorfološke značilnosti.....	17
3.1.2 Hidrološke značilnosti.....	17
3.1.3 Podnebje.....	17
3.1.4 Tla.....	18
3.1.5 Kulturna krajina in zgodovinski oris.....	18
3.1.6 Vegetacija porečja reke Dragonje.....	19
3.1.7 Varstvo doline reke Dragonje.....	21
3.2 TERENSKO DELO.....	21
3.2.1 Izbor proučevanih krp za metodo lova, markiranja in ponovnega ulova	

	odraslih osebkov barjanskega okarčka	21
3.2.2	Popis vegetacije habitatih krp v letu 2010	244
3.2.3	Metoda lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov	24
3.2.3.1	Temperaturni kriteriji za izvedbo vzorčnega dneva	25
3.2.3.2	Metodologija obhoda	25
3.2.3.3	Markiranje odraslih osebkov barjanskega okarčka	25
3.2.3.4	Beleženje podatkov	26
3.2.4	Opazovanje odraslih osebkov barjanskega okarčka pri hranjenju	27
3.2.5	Opazovanje ovipozicije	28
3.2.5.1	Izbira območja	28
3.2.5.2	Opazovanje ovipozicije	28
3.2.5.3	Sledenje samici	28
3.2.5.4	Parametri ovipozijskega dogodka	29
3.2.6	Nomenklatura	30
3.3	OBDELAVA PODATKOV	30
3.3.1	Merjenje razdalj med habitatnimi krpami	30
3.3.2	Površine proučevanih habitatnih krp	300
3.3.3	Spolna struktura populacije	31
3.3.4	Velikost proučevanih populacij	31
3.3.4.1	Jolly – Seber metoda	31
3.3.5	Gostota populacije osebkov	34
3.3.6	Preletne razdalje znotraj krp in migracijske razdalje med krpami	34
3.3.7	Opazovana življenjska doba odraslih osebkov	35
3.3.8	Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov	35
4	REZULTATI	36
4.1	EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI PROUČEVANIH KRP	36
4.1.1	Razdalje med proučevanimi habitatnimi krpami	36
4.1.2	Značilnosti proučevanih habitatnih krp in matriksa	36
4.2	STATISTIKA ULOVOV	40
4.3	SPOLNO RAZMERJE IN DINAMIKA POJAVLJANJA ODRASLIH OSEBKOV	41
4.4	ŽIVLJENJSKA DOBA ODRASLIH OSEBKOV	46
4.5	VELIKOST POPULACIJ	47
4.6	GOSTOTA POPULACIJ	57
4.7	PRELETNE RAZDALJE ZNOTRAJ KRP IN MIGRACIJSKE RAZDALJE MED KRPAMI	58
4.8	VEDENJSKE AKTIVNOSTI ODRASLIH OSEBKOV	61
4.8.1	Prehranjevanje imagov	64
4.8.2	Ovipozicija	65

5	RAZPRAVA IN SKLEPI	72
5.1	RAZPRAVA	72
5.1.1	Demografija lokalnih populacij	72
5.1.2	Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov	73
5.1.2.1	Hranjenje odraslih osebkov	74
5.1.3	Ovipozicija	74
5.1.4	Ogroženost vrste in obeti	75
5.1.5	Naravovarstvene smernice za ohranitev barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje	76
5.2	SKLEPI.....	79
6	POVZETEK	81
7	VIRI	84
	ZAHVALA	

KAZALO SLIK

Sl. 1: Odrasel osebek barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v dolini reke Dragonje, 22.6. 2010.	4
Sl. 2: Razširjenost barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v Sloveniji.....	5
Sl. 3: Zaraščajoči, nekdanji košeni travniki v dolini reke Dragonje, 8. 6. 2010.....	20
Sl. 4: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka (<i>C. oedippus</i>) v J delu Koprskih Brd v letu 2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.....	22
Sl. 5: Štiri habitatne krpe, izbrane za ugotavljanje velikosti populacije in migracij z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) leta 2011 v dolini reke Dragonje s podatki o krpah, kjer so bili leta 2009 ugotovljeni barjanski okarčki in z območje, na katerem smo v letu 2010 opravili kartiranje vegetacije.....	23
Sl. 6: Označena samica odraslega osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) leta 2011 v dolini reke Dragonje.	27
Sl. 7: Ortofoto posnetek območja z vzorčnima habitatnima krpama A in B <i>C. oedippus</i> v osrednjem delu doline reke Dragonje v letu 2011.....	37
Sl. 8: Ortofoto posnetek območja z vzorčnima habitatnima krpama C in D <i>C. oedippus</i> v osrednjem delu doline Dragonje v letu 2011.....	38
Sl. 9a: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi A v dolini reke Dragonje v letu 2011.	42
Sl. 9b: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi B v dolini reke Dragonje v letu 2011.	42
Sl. 9c: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi C v dolini reke Dragonje v letu 2011.	43
Sl. 9d: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi D v dolini reke Dragonje v letu 2011.	43
Sl. 10: Delež ujetih samcev in samic barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) opaženih v vseh štirih (A, B, C in D) proučevanih krpah v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.	44
Sl. 11: Število opaženih odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) tekom dneva na vseh vzorčnih krpah, v polurnih časovnih intervalih, v letu 2011 v dolini reke Dragonje.....	45

Sl. 12: Opažena življenjska doba odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje.	46
Sl. 13: Razdalje med zaporednima ulovoma d (m), ki so jih samci in samice barjanskega okarčka preleteli znotraj krpe in med krpami v dolini reke Dragonje v letu 2011..	59
Sl. 14: Celotne razdalje D (m), ki so jih preleteli smci in samice barjanekga okarčka v dolini reke Dragonje v letu 2011.	59
Sl. 15: Smer opaženih migracij odraslih osebkov barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje v letu 2011	60
Sl. 16: Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov barjanskega okarčka tekom dneva v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.	62
Sl. 17: Vedenjske aktivnosti odraslih samcev barjanskega okarčka tekom dneva v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.	62
Sl. 18: Vedenjske aktivnosti odraslih samic barjanskega okarčka tekom dneva v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.	63
Sl. 19: Jajčeca barjanskega okarčka na različnih substratih (a, b, c), fotografirana med opazovanjem ovipozicije v dolini reke Dragonje leta 2010. Substrat: a – <i>L. corniculatus</i> ; b – <i>E. cyparissias</i> ; c – <i>I. hirta</i>	68

KAZALO PREGLEDNIC

Pregl. 1:	Razdalje med habitatnimi krpami (v kilometrih (km)) <i>C. oedippus</i> v dolini reke Dragonje v letu 2011	36
Pregl. 2:	Značilnosti proučevanih habitatnih krp <i>C. oedippus</i> v dolini reke Dragonje v letu 2011.	39
Pregl. 3:	Statistika ulovov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) za raziskovalno obdobje v letu 2011 (od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011) na izbranih krpah v dolini reke Dragonje.	40
Pregl. 4:	Število in delež markiranih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) po habitanih krpah ter število vzorčnih dni v dolini reke Dragonje v letu 2011 (od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011).....	41
Pregl. 5a:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnja preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih samcev barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.....	47
Pregl. 5b:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnja preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih samic barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.....	48
Pregl. 5c:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnja preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.....	48
Pregl. 6a:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih samcev barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.....	50
Pregl. 6b:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih samic barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.....	50
Pregl. 6c:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.....	51
Pregl. 7a:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) samcev barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.	52
Pregl. 7b:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) samic barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.	53
Pregl. 7c:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ i) in stopnje prirastka (Bi) odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.....	53

Pregl. 8a:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ) in stopnje prirastka (Bi) samcev barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.	55
Pregl. 8b:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ) in stopnje prirastka (Bi) samic barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.	55
Pregl. 8c:	Dnevne ocene populacijske velikosti (Ni), stopnje preživetja (Φ) in stopnje prirastka (Bi) odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.	56
Pregl. 9:	Gostota populacije markiranih odraslih osebkov in gostota populacije barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius 1787)) ocenjene z metodo s faktorjem v vzorčnih krpah in v celotnem proučevanem območju.	57
Pregl. 10:	Preletne razdalje odraslih osebkov barjanskega okarčka – razdalje med zaporednima ulovoma in celotne razdalje v dolini reke Dragonje v letu 2011.	58
Pregl. 11:	Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov barjanskega okarčka (<i>Coenonympha oedippus</i> Fabricius, 1787) v letu 2011 v dolini reke Dragonje, zabeležene tik pred ulovom osebkov.	61
Pregl. 12:	Hranilni substrati odraslih osebkov barjanskega okarčka <i>C. oedippus</i> , v dolini reke Dragonje v letih 2009, 2010 in 2011.	64
Pregl. 13:	Podatki opazovanja ovipozicije <i>C. oedippus</i> v dolini reke Dragonje v sezoni 2009.	65
Pregl. 14:	Podatki o ovipozijskem mikrohabitatu <i>C. oedippus</i> v dolini reke Dragonje v sezoni 2009.	66
Pregl. 15:	Opis ovipozijskega mikrohabitata, ocena vegetacijske pokrovnosti.	67
Pregl. 16:	Opis vegetacije v ovipozijskih mikrohabitatih	69
Pregl. 17:	Podroben opis ovipozijskega mikrohabitata	70

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

agg.	.....	aggregate (agregat)
ARSO	.....	Agencija Republike Slovenije za okolje
CKFF	.....	Center za kartografijo favne in flore Slovenije
CLM	.....	.....
	.....	Constrained Linear Models – methodology (metodo omejenih linearnih modelov)
e$	.....	22/7$, matematična konstanta e je osnova naravnih logaritmov
ID koda	.....	identifikacijska koda
IUCN	.....	.....
	.....	International Union for Conservation of Nature (Svetovna zveza za varstvo narave)
JSAM	.....	Jolly Seber analytical method (analitična metoda Jolly-Seber)
MRR method	.....	.....
	.....	Mark-Release-Recapture method (metodo lova, markiranja in ponovnega ulova)
Mt	.....	velikost populacije označenih osebkov
mt	.....	število označenih oziroma markiranih osebkov ujetih v vzorcu t
nom. nov. hoc. loco.	.....	nomen novum hoc loco (popravek imena)
nt	.....	število vseh ujetih osebkov v vzorcu t ($mt + ut$)
Nt	.....	velikost populacije
PJC	.....	prevladujoči
pSCI	.....	.....
potential Site of Community Importance (Potencialno območje, pomembno za Skupnost)		
pt	.....	razmerje med številom ujetih osebkov v vzorcu t in oceno velikosti populacije
Rt	.....	število vseh izpuščenih osebkov vzorca t, ponovno ujetih v kasnejših vzorcih
SAC	.....	Special Area of Conservation (Posebno ohranitveno območje)
SCI site	.....	Site of Community Importance (Območje, pomembno za skupnost)
st	.....	število vseh izpuščenih osebkov vzorca t ($nt - umrli$)
subass.	.....	subassociation
Tsp	.....	spodnja meja zaupanja intervala
Tzg.	.....	zgornja meja zaupanja intervala
ut	.....	število neoznačenih osebkov ujetih v vzorcu t
ZRSVN	.....	Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
Zt	.....	.....
	.....	število osebkov izpuščenih pred vzorcem t, ne ujetih v vzorcu t, ampak ujetih v vzorcih za vzorcem t (osebki, ki jih v vzorcu t ni bilo, ampak so preživeli in bili ulovljeni v kasnejših vzorcih)
αt	.....	delež označenih osebkov
?	.....	določitev ni sigurna oziroma ni bila potrjena
d (m)	.....	preletna razdalja v metrih
RE	.....	regional extinct (regionalno izumrla)

E..... prizadeta vrsta

UTM Universal Transfer Mercator

SLOVAR POJMOV

- ekološki specialist**..... organizem, katerega tolerančni razponi so glede na abiotske in biotske dejavnike ozki
- favna**..... živalstvo
- flora**rastlinstvo
- habitati**..... življenjsko okolje; bivališče, kjer živi organizem
- higrofilen** vlagoljuben
- mikrohabitat** del bivališča (habitata), kjer organizem (vrsta) zadovoljuje le določene življenjske ali ekološke potrebe (kot na primer ovipozijski mikrohabitat, larvalni mikrohabitat, prehranjevalni mikrohabitat...)
- mezofilen**..... organizem, združba, ki uspeva ob zmernih temperaturah
- naravovarstvene smernice**so strokovno gradivo, s katerim se za območje, ki ima na podlagi predpisov s področja ohranjanja narave poseben status, opredelijo usmeritve in izhodišča za varstvo naravnih vrednosti in ohranjanje biotske raznovrstnosti ter pogoji ta varstvo zavarovanih območij.
- oligotrofen** s hranili reven
- ovipozijski dogodek**odrasla samica barjanskega okarčka odloži eno jajčece, lahko pa tudi več zapored na isto rastlino oz. substrat in so odložena jajčeca le nekaj mm vsaksebi.
- vegetacija**rastlinstvo

1 UVOD

Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)) sodi med najbolj ogrožene ne-endemne vrste dnevnih metuljev v Evropi, saj se je v zadnjih 25 letih število njegovih populacij v Evropi zmanjšalo celo za 80 do 100 % (van Swaay in Warren, 1999). Vrsta je ena izmed petnajstih najbolj ogroženih vrst dnevnih metuljev v Evropi (Van Swaay in sod., 2010).

V Sloveniji je barjanski okarček razširjen na Ljubljanskem barju in v Grosupeljski kotlini ter v obalnem delu v Koprskih Brdih, na Komenskem Krasu, v okolici Nove Gorice in lokalno v Goriških Brdih (Čelik in Rebeušek, 1996; Čelik, 1997, Čelik in Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012). Na Rdečem seznamu ogroženih metuljev (Macrolepidoptera) v Sloveniji (Carnelutti, 1992), je v Primorski zoogeografski regiji barjanski okarček uvrščen med prizadete vrste, v kategorijo ranljivih vrst pa so uvrščene populacije predalpske regije. Zaradi zaraščanja vedno večjega števila opuščanih suhih travnikov je vrsta v Primorski regiji sicer pridobila velike površine primernega življenjskega okolja (Čelik in Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012), vendar z nadaljevanjem zaraščanja tovrstnim populacijam grozi izumrtje (Bonelli in sod., 2010, Čelik in Verovnik 2010, Verovnik in sod., 2012). Ekološke potrebe vrste na suhih, z grmovjem in drevjem zaraščanih travnikih so bile do nedavnega slabo raziskane (Čelik in Verovnik, 2010), vendar najnovejše raziskave kažejo, da je barjanski okarček vrsta poznih sukcesijskih stadijev zaraščanja travnikov v gozd (Čelik in sod., 2015).

V Primorski regiji je areal vrste zelo obsežen, vendar so populacije majhne in verjetno izolirane ter prostorsko zelo razpršene (Čelik, 2003, Verovnik in sod., 2012). Izjema je južni del Koprskih Brd, ki najverjetneje predstavlja največje območje sklenjene razširjenosti vrste v Sloveniji in je zato ključno za obstoj vrste v naši državi (Verovnik in sod., 2009). Glede na število in razporeditev poseljenih ploskev se predpostavlja, da vrsta na tem območju tvori eno ali manjše število metapopulacij (Verovnik in sod., 2009).

S to diplomsko nalogo želimo:

- I. Ugotoviti populacijsko strukturo barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje,
- II. dopolniti podatke o ekoloških značilnosti barjanskega okarčka v Primorski regiji na suhih, z grmovjem in drevjem zaraščanih travnikih,
- III. opredeliti dejavnike, ki ogrožajo populacijo barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje,

- IV. določiti optimalne varstvene ukrepe za ohranitev populacije barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje.

1.1 DELOVNE HIPOTEZE

Številčnost lokalnih populacij barjanskega okarčka na izbranih območjih v dolini reke Dragonje so manjše v primerjavi s populacijami barjanskega okarčka, ki živijo na močvirnih travnikih osrednje Slovenije.

Odrasli osebki barjanskega okarčka so malo mobilni, migracijska stopnja vrste na izbranem območju v dolini reke Dragonje je nizka.

V dolini reke Dragonje se odrasli osebki barjanskega okarčka redko hranijo, izbira hranilnih virov je neselektivna.

V dolini reke Dragonje samice barjanskega okarčka pri izbiri ovipozicijske rastline niso zelo selektivne, na izbiro ovipozicijskega substrata vpliva struktura vegetacije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BIOLOGIJA IN EKOLOGIJA BARJANSKEGA OKARČKA

2.1.1 Morfološke značilnosti vrste

Barjanski okarček spada v družino pisančkov (*Nymphalidae*) in poddružino okarjev (*Satyrinae*).

Vzorec na krilih je zelo variabilen (Higgins, Riley, 1993, Čelik in sod., 2015). Vrsta je prepoznavna predvsem po značilnem vzorcu na spodnji strani kril (Slika 1). Zgornja stran sprednjih in zadnjih kril je enakomerno temno rjavo obarvana pri obeh spolih, le v celicah 2, 3 in 4 zadnjih kril so lahko slabo vidna tri (oziroma dve) očesca (Higgins, Riley, 1993). Spodnja stran kril je svetlo rumeno rjave barve, na zadnjih krilih je prisotnih šest črnih očesc s srebrnim jedrom, obrobljena so z rumenorjavo barvo (Higgins, Riley, 1993). V postdiskalnem pasu (v celicah od 1 do 5) je pet očesc v ravni vrsti, v celici 5 je običajno manjše očesce, ki lahko tudi manjka, v celici 6 je očesce nameščeno ob sprednjem robu krila (Higgins, Riley, 1993). Ob notranjem robu postdiskalnega pasu je svetlo rumena do belkasta lisa, ki pri samcih pogosto manjka (Tolman, 1997). Sprednja krila imajo na spodnji strani običajno le 3 ali 4 očesca, rumenkasto bela lisa pa je lahko le nakazana ali manjka (Higgins, Riley, 1993).

Za vrsto je zelo značilna srebrna črta v submarginalnem pasu spodnje strani sprednjih in zadnjih kril. Število očesc je zelo variabilno, pri samicah so očesca večja in številčnejša (Čelik in sod., 2005).



Slika 1: Odrasel osebek barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v dolini reke Dragonje, 22.6. 2010. (RAKAR Bia)

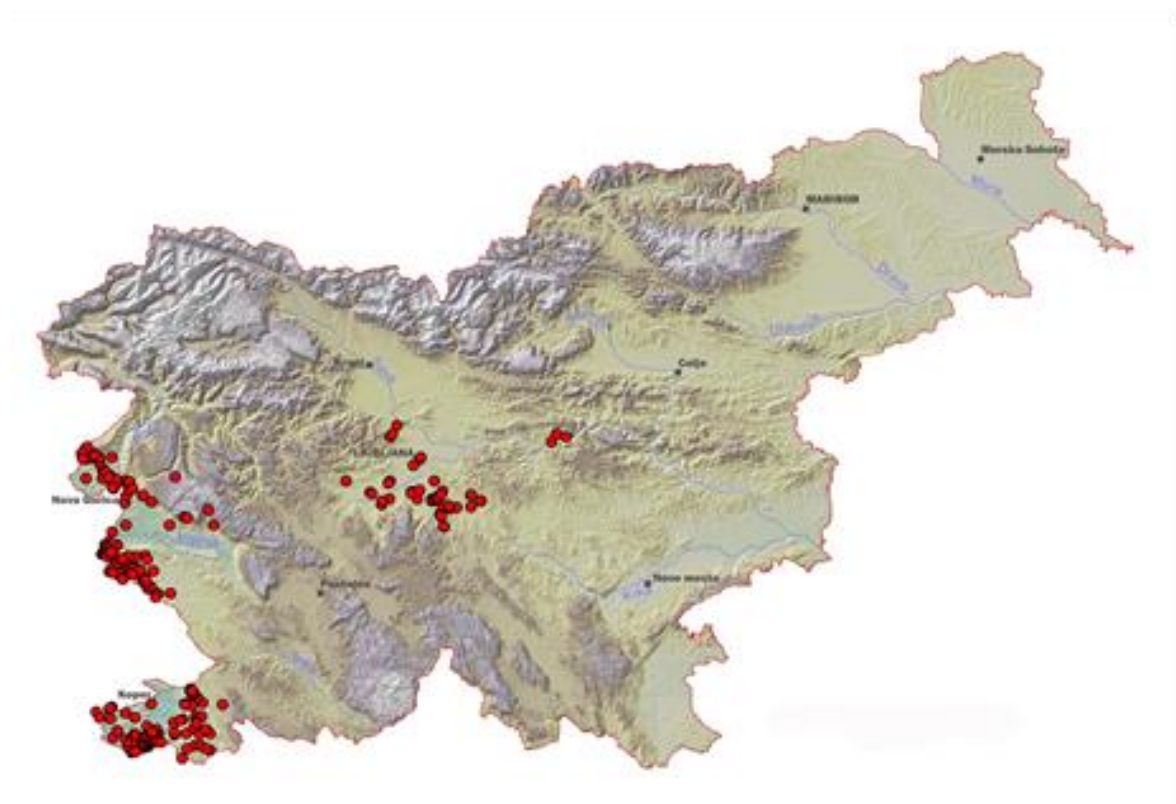
2.1.2 Razširjenost vrste

Vrsta ima pontsko-kaspijski-južnosibirski-mandžurijski (Čelik, Rebeušek, 1996) ter vzhodno-srednjevropski (Čelik, 2003) tip razširjenosti. Areal barjanskega okarčka sega od zahodne Evrope preko osrednje Azije do Japonske (Lhonoré, 1996).

V zahodnem delu Sibirije so prisotne izolirane populacije, medtem ko je v jugovzhodnem Transbajkalu vrsta prisotna v številnejših populacijah in v zelo različnih okoljih (Gorbunov, Kosterin, 2007). Na podlagi tega sklepajo, da je to izvorno območje vrste (Bräu, 2010, Gorbunov, Kosterin, 2007). Po Osthelderju (Kolar, 1929, cit. po Čelik, 1997) naj bi vrsta migrirala v osrednjo in zahodno Evropo med zadnjim interstadialom Weichselianske ledene dobe, pred približno 10.000 leti, zato ugotavljajo (Kolar, 1929, cit. po Čelik, 1997, Bräu, 2010), da je njena razširjenost v Evropi reliktna.

Po objavah Svetovne zveze za varstvo narave IUCN (2014.2, 2010) naj bi bila vrsta prisotna v sedemnajstih državah, večinoma gre za izolirane populacije: Avstrija, Belgija, Francija (Zahodni Pireneji, Landes, Gironde, Charente-Maritime, Sarthe, Seine-et-Marne, Savoie ter Isère), Nemčija, Madžarska, Italija (Varese, Treviso/Trbiž, Friuli Venezia Giulia/Furlanija Julijska krajina), Japonska, Kazahstan, Liechtenstein, Mongolija, Poljska, Rusija, Slovaška, Španija, Švica (Rhine Valley in Tessino), Slovenija ter Hrvaška.

Medtem, ko v Italiji najdemo precej veliko in stabilno populacijo (Balletto in sod. 2014, Bonelli in sod., 2010), je vrsta v Švici (Dušej in sod., 2010), na Slovaškem in v Bolgariji (Van Swaay, Warren, 1999) že razglašena za regionalno izumrlo. V nekaterih predelih Evrope so njene populacije upadle za kar 80 %, ponekod pa so populacije še stabilne (Van Swaay in Warren, 1999).



Slika 2: Razširjenost barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v Sloveniji
(Vir: Center za kartografijo favne in flore Slovenije – CKFF, 2012)

V Sloveniji so tri glavna območja razširjenosti: severna Istra, severozahodna Primorska (Komenska planota, Goriška Brda, Banjšice, severozahodni del Trnovskega gozda) in osrednja Slovenija (Ljubljansko barje in okolica Grosupljega) (Čelik, Rebušek, 1996, Čelik, 1997, 2003, 2004, Čelik in Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2009, Verovnik in sod., 2012).

Barjanski okarček je nižinska vrsta, saj se večina podatkov o razširjenosti vrste nanaša na nadmorske višine pod 400 m (Čelik, 1997, 2003, Čelik, Verovnik, 2010). Izjemoma se vrsta pojavlja tudi v višjih legah, kot na primer na območju Comskega jezera (Lago di Como) v Italiji (800 m) (Rocci, 1928, cit. po Čelik, 1997), v Sloveniji je bila vrsta najdena na planoti Banjščice (470-500 m) (Čelik, Verovnik, 2010), Sveti Gori blizu Nove Gorice (650 m) (Čelik, 2003) in Čavnu (1.100 m) (Čelik, Rebeušek, 1996). Ker na Čavnu (1.100 m) ni primernih habitatov, ki bi jih vrsta lahko poseljevala, je verjetno metulja tja zanesel veter s pobočij Vipavske doline (Čelik, Verovnik, 2010).

V zadnjih desetih letih so z obsežnejšimi popisi odkrili mnogo novih lokacij, kjer je vrsta razširjena, zlasti v Istri in Goriških Brdih (Čelik in sod., 2005). Kljub temu, da se na suhih traviščih pojavlja v manjših gostotah, je območje razširjenosti vrste v tovrstnih življenjskih okoljih večje kot v mokrotnih habitatih (Verovnik in sod., 2009). Barjanskega okarčka tako najdemo na približno 100 lokacijah v Sloveniji, večino v Istri in severozahodni Primorski regiji (Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2009).

2.1.3 Življenjski prostor vrste

Vrsto najdemo na mezofilnih in higrofilnih odprtih travnikih, poraščenih z združbo modre stožke (*Molinietum* s. l.) (Balleto, Kudrna, 1985, Čelik, 1997, 2004) na nizkih barjih in v gozdnih logih z združbo šašev (Bräu in sod., 2010, Čelik, Verovnik, 2010, Šašić 2010, Sielezniew in sod., 2010). Redkeje je bila vrsta opažena na suhih traviščih, ki mejijo na gozdove z vrstami iz rodu bukev (*Fagus*) (Lhonoré, 1996). Barjanski okarček je razširjen v suhih habitatih kot so avtohtoni nasadi obmorskega bora (*P. pinostei*) v Franciji (Hadler in sod., 2008) ter na suhih travnikih (Čelik, Verovnik, 2010, Šašić, 2010).

Življenjski prostor vrste v Sloveniji je zelo raznolik. V osrednji Sloveniji barjanski okarček živi na mokrotnih travnikih z modro stožko in bazičnih nizkih barjih, na Primorskem na suhih, zaraščajočih se travnikih na flišnih in apnenčastih tleh, v različnih sukcesijskih stadijih; od pretežno odprtih travišč do presvetljenih gozdov (Čelik, 1997, 2004, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012, Čelik in sod., 2015). Površine, ki jih poseljuje barjanski okarček v jugozahodni Sloveniji so poraščene z vegetacijo, ki pripada dvema rastlinskima združbama, uvrščenima v red južnoevropskih suhih in polysuhih toploljubnih travišč (*Festuco – Brometalia*) (Čelik, 1997, 2004). Ta red je izrazito bazofilen, sestavljen iz stepsko kontinentalnih in mediteranskih geoelementov (Kaligarič, 1997).

V Sloveniji torej živita dva ekotipa populacij barjanskega okarčka, v dveh različnih življenjskih okoljih (Slika 1). V osrednji Sloveniji (Ljubljansko barje z okolico) je habitat vrste nizko in prehodno barje (*Caricetum dacallinae* Dutoit 1924, *Schoenetum nigricantis* Koch 1926), »polnaravna« vlačna travišča z modro stožko na oligotrofičnih tleh

(*Molinetum caeruleae* Koch 1926 subass. *Caricetosum davallianae* in subass. *Caricetosum hostianae*) ter mokrotnih travnikih ločkov in modre stožke (*Junco-Molinetum*) in na mezotropičnih tleh (Čelik, 2003, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012).

V Primorski regiji vrsta naseljuje zgodnje sukcesijske stopnje opuščanih, floristično revnih, nekoliko zaraščenih submediteransko-ilirskih suhih travnikov (*Danthonio-Scorzoneretum villiosae*, *Carici humilis-Centaureetum rupestris*) (Čelik, 2003). Za te sukcesijske stopnje je značilno, da določene vrste trav že prevladujejo v zeliščnem pasu (med vrste trav, ki lahko prevladujejo uvrščamo tudi sledeče: *Bromus erectus* agg. (H, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem & Schult, *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Dactylis glomerata* L., *Briza media* L., *Festuca valesica* agg., *Danthonia alpina* Vest, *Koeleria pyramidata* (Lam.) PB) (Čelik, 2003). Krpe grmov (kot na primer *Cotinus coggygria* Scop., *Juniperus communis* L., *Prunus spinosa* L., *Frangula rupestris* (Scop.) Schur, *Spartium junceum* L.) in mlada termofilna oziroma toploljubna drevesa (kot na primer *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Willd., *Q. cerris* L., *Pinus nigra* Arnold, *Robinia pseudoacacia* L.) so raztresene po celotni površini opuščanih travnikov, ki jih poseljuje barjanski okarček (Čelik 2003). V sestavi in zgradbi zeliščnega sloja so ti zaraščajoči se travniki podobno (floristično) revni kot mokrotni travniki, ki jih vrsta poseljuje v osrednjem delu države (Ljubljansko barje z okolico) (Čelik, 2003). V teh okoljih se tople in vlažne mikroklimatske razmere med poletjem ohranijo zaradi globljih tal ter gostejšega in višjega zeliščnega sloja kot ga lahko najdemo v ostalih submediteranskih suhih travnikih in zaradi sence, ki jo ustvari drevesna vegetacija (Čelik, 2003). Izsušitev hranilnih rastlin gosenic na odprtih in bolj suhih travnatih površinah v pozno poletnem obdobju, ko so v habitatu prisotne zlasti zgodnje larvalne faze, je najverjetneje omejujoči dejavnik razširjenosti te vrste v jugozahodni Sloveniji (Čelik, 2003).

Habitati barjanskega okarčka po palearktični klasifikaciji (Čelik in sod., 2005):

- 34.7531-SI Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu
- 34.7531-SI Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki Primorskega krasa
- 37.31 Oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe
- 54.21 Nizka barja s črnkastim sitovcem
- 54.23 Nizka barja s srhkim šašem

2.1.4 Fenologija vrste

Vrsta je enogeneracijska. Odrasle osebke lahko opazimo od začetka junija do sredine julija (Čelik, 2015a, Sielezniew in sod., 2010, Šašić, 2010) oziroma od konca junija do avgusta (Dušej in sod., 2010).

V osrednji Sloveniji so bili odrasli osebki opaženi že v prvi polovici junija, pojavljali so se do sredine julija. Generacija odraslih osebkov traja od 35 do 40 dni. Samci se pojavijo nekaj dni pred samicami (Čelik, 1997, 2003, 2004, Čelik in sod. 2009). Samice odlagajo jajčeca v juniju in juliju (Örvössy in sod., 2010, Bräu, 2010, Čelik in sod., 2015).

V Sloveniji in Italiji so bili odrasli osebki barjanskega okarčka opaženi v poznih poletnih mesecih, kar nakazuje na možnost pojavljanja druge generacije. Svež odrasel osebek, ki je verjetno pripadal drugi delni generaciji, je bil opažen 14. 8. leta 2008 blizu Sečovelj (Čelik, Verovnik, 2010). Druga delna generacija je bila ugotovljena tudi pri eni od proučevanih populacij v Italiji, na območju Castelletto (SCI site), kjer so v septembru 2003 opazili nekaj odraslih osebkov (Bonelli in sod., 2010). Možnost pojavljanja druge generacije lahko predstavlja veliko prednost pri stenekih vrstah (ekoloških specialistih) (Bonelli in sod., 2010).

2.1.5 Prehranjevanje odraslih osebkov barjanskega okarčka

Odrasli osebki barjanskega okarčka se hranijo zelo redko, samice pogosteje od samcev (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009). Večinoma se hranijo med 12.00 in 14.00 uro (Čelik in sod., 2009).

Doslej ugotovljene nektarske rastline, s katerimi se hranijo odrasli osebki barjanskega okarčka so vrste iz družin nebinovk (*Asteraceae*), metuljnic (*Fabaceae*) (Lhonoré, 1996), navadna krvenka (*Lythrum salicaria* L.), navadna krhlika (*Frangula alnus* Mill.), meta (*Mentha* sp. L.), robida (*Rubus* sp. L.) (Lhonoré, 1998), srčna moč (*Potentilla erecta* L.) (Čelik, 1997, 2004), plazeči petoprstnik (*Potentilla reptans* L.), vrbovolistni oman (*Inula salicina* L.), liburnijski klinček (*Dianthus liburnicus* Bartl), navadna božja milost (*Gratiola officinalis* L.) (Šašić, 2010), malocvetna španska detelja (*Dorycnium germanicum* (Greml) Rouy.) (Čelik, 2015a), dolgostebelna materina dušica (*Thymus longicaulis* C. Presl) (Čelik, 2015a), žgoča zlatica (*Ranunculus flammula* L.) (Čelik, 2015a) in travniška izjevka (*Succisa pratensis* Moench) (Čelik, 2015a).

2.1.6 Ovipozicija in prehranjevanje larvalnih stadijev

Samice barjanskega okarčka odlagajo jajčeca posamično (Čelik in sod., 2009, Bonelli in sod., 2010, Šašić, 2010, Čelik in sod., 2015).

Pri izbiri ovipozicijskega substrata samice niso selektivne (Čelik in sod., 2015, Bräu, 2010). Struktura vegetacije, predvsem zeliščnega sloja, je bistven dejavnik pri izbiri ovipozicijske lokacije in za uspešen razvoj larvalnih stadijev barjanskega okarčka (Čelik in sod., 2015, Bräu, 2010). Visok delež stelje (odpadnega materiala) in nizkega grmičevja v mikrohabitatu (larvalni mikrohabitat 45-70 %, ovipozicijski mikrohabitat 40-50%) ustvari zeliščni sloj bogat z »vrzelmi«, na robovih katerih so odložena jajčeca in larvalni stadiji barjanskega okarčka primerno izpostavljeni soncu in posledično višjim temperaturam (Čelik in sod., 2015). Višina ovipozicijskih lokacij je pogojena z direktno izpostavljenostjo soncu ali toplemu substratu (Čelik in sod., 2015).

Pokrovnost hranilnih rastlin gosenic na območju ovipozicije je visoka, in sicer med 45 in 50 % v vlažnih življenjskih okoljih ter med 18 (opazovane le hranilne rastline larvalnih stadijev) ali 41 % (upoštevane tudi potencialne hranilne rastline larvalnih stadijev) v suhih življenjskih okoljih vrste (Čelik in sod., 2015).

Raziskave in naključna opažanja po Evropi navajajo naslednje ovipozicijske rastline: srhki šaš (*C. davalliana* Sm.) (Selezniev in sod., 2010), polstenoplodni šaš (*Carex tomentosa* L.) (Šašić, 2010), ostri šaš (*C. gracilis* Curt.) (Selezniev in sod., 2010), proseni šaš (*C. panicea* L.) (Bräu, 2010), jesenska vresa (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) (Bonelli in sod., 2010), navadna krhlika (*Frangula alnus* Mill. [*Rhamnus frangula* L.]) (Bräu, 2010) in močvirski osat (*Cirsium palustrae* (L.) Scop.) (Selezniev in sod., 2010). Ugotovljene ovipozicijske rastline barjanskega okarčka v osrednji Sloveniji so: hostov šaš (*Carex hostiana* DC.) (Čelik, 1997, Čelik in sod., 2009), proseni šaš (*C. panicea* L.) (Čelik, 1997, Čelik in sod., 2009), srhki šaš (*C. davalliana* Sm.) (Čelik in sod., 2009), modra stožka (*Molinia caerulea* s str.) (Čelik, 1997, Čelik in sod., 2009), navadna božja milost (*G. officinalis* L.) (Čelik, 1997, Čelik in sod., 2009), širokolistni munec (*Eriophorum latifolium* L.) (Čelik, 2015a).

Samice barjanskega okarčka med odlaganjem jajčec niso selektivne pri izbiri ovipozicijskega substrata (vrsti rastline in točni poziciji na rastlini) (Čelik in sod., 2015). Jajčeca večinoma odložijo na najpogostejši strukturni parameter (rastlino ali skupino rastlin), ki je dostopen v mikrohabitatu, ravno zato v Italiji redno izbirajo jesensko vreso, kljub temu, da slednja ni hranilna rastlina gosenic (Čelik in sod., 2015). Raziskave v Sloveniji so pokazale, da je za ovipozicijski mikrohabitat značilen večji delež pokrovnosti

z opadom (ang. litter) in višja maksimalna višina vegetacije ter manjša gostota zeliščnega sloja kot tudi manjša gostota vrst, ki niso hranilne rastline gosenic (Čelik in sod., 2015).

Hranilne rastline gosenic barjanskega okarčka so vrste iz rodu *Carex* in *Schoenus* ter vrste iz rodu *Poa*. Kot potencialna hranilna rastlina gosenic je v literaturi večkrat navedena tudi perunika (*Iris pseudoacurus*) (Baletto in sod., 1982; Baletto, Kudrna, 1985, Lhonoré, 1996; Van Swaay, Warren, 1999). Gosenice barjanskega okarčka so bile opažene med prehranjevanjem na modri stožki (*Molinia caerulea*) (Čelik, 1997, 2003, 2004, 2015a, Sielezniew, 2010, Bräu, 2010), vedno v bližini trav iz rodu *Molinia* (Sielezniew in sod., 2010), *Carex flava* s lat. x *hostiana*, *C. hostiana*, *C. panicea* (Bräu, 2010) in *C. davalliana* (Čelik, 1997, 2003, 2004, 2015a, Sielezniew, 2010, Bräu, 2010), nizki šaš (*Carex humilis* Leyss.), brazdnatolistna bilnica (*Festuca rupicola* Heuff.), sinjezeleni šaš (*Carex flacca* Schreb.), jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis* F. W. Schultz), trava *Bromopsis condensata* (Hack.) Holub., pokončni stoklas (*Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr.), trava *Stipa* sp., zlatolaska (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.), vejicata kraslika (*Melica ciliata* L.) (Čelik 2015a), v tuji literaturi navajajo tudi druge ostričevke (*Cyperaceae*), predvsem vrste iz rodu *Schoenus* (Lhonoré, 1996, Van Swaay in Warren, 1999). S poskusi gojenja gosenic v vivariju so se kot primerne hranilne rastline izkazale tudi navadna rezika (*Cladium mariscus* (L.) Pohl), močvirska latovka (*Poa palustris* L. [*P. serotina* Ehrh.] in navadna latovka (*Poa trivialis* L.) (Bräu, 2010).

Prezimovajoči larvalni stadiji in samice, ki odlagajo jajčeca izbirajo mikrolokacije z večjim deležem hranilnih rastlin larvalnih stadijev in opada (ang. litter) in/ ali nizkim grmičevjem ter manjšim deležem golih tal, grmičevja ter zelišč, ki niso trave (Čelik in sod., 2015). Višina ovipozicijske lokacije je čim višja glede na višino okoliške vegetacije (Čelik in sod., 2015). Samice barjanskega okarčka odlagajo jajčeca na robove listov in stebela trav (modra stožka (*Molinia caerulea* (L.) Moench)) (Čelik in sod., 2009). Višina ovipozicije je od 5 do 15 cm nad tlemi (v primeru odlaganja jajčec na srhki šaš (*Carex davalliana* Sm. [*C. scabra* Hoppe])) in navadno božjo milost (*Gratiola officinalis* L.) ter od 15 do 25 cm nad tlemi (v primeru odlaganja jajčec na hostov šaš (*C. hostiana* DC.), proseni šaš (*C. panicea* L.) in modro stožko (*M. caerulea*)) (Čelik in sod., 2009).

Zimzelene hranilne rastline so se izkazale kot ključni faktor za preživetje larvalnih stadijev barjanskega okarčka (Čelik in sod., 2015).

Gosenice se lahko ob zmernih temperaturah, ki presežejo 0° C, prehranjujejo še do začetka novembra (Bräu, 2010, Čelik in sod., 2015).

2.1.7 Mobilnost odraslih osebkov

Gibanje samcev in samic je omejeno na kratke preletne razdalje (od 0,2 m do 5.800 m) med habitatnimi krpami (Čelik, 1997, 2003, Örvössy in sod., 2010). Kratke preletne razdalje kažejo na sedentarne življenjske navade vrste in pripadnost zaprtim populacijam (Örvössy in sod., 2010).

Samice barjanskega okarčka so manj mobilne in preletavajo krajše razdalje kot samci (Čelik, 1997, 2003, 2004, Örvössy in sod., 2010). Ti se premikajo pogosteje in preletijo daljše razdalje (od 10 m do 15 m) od samic (od 0,2 m do 4 m) (Örvössy in sod., 2010).

Obsežna raziskava o migracijah vrste na Madžarskem (Ócsa), je potrdila da samčki preletijo večje razdalje, saj je maksimalna migracijska razdalja samcev znašala kar 5,8 km (en osebek), pri samicah pa migracije niso presegale 0,5 km (Örvössy in sod., 2012). Večja mobilnost samcev je odraz vedenjskega vzorca pri iskanju samic, imenovanega patroljiranje (Čelik, 1997, 2003).

O migraciji vrste na Ljubljanskem barju je bilo narejenih več raziskav. Migracija vrste med krpami je bila zelo omejena v letih 2001 in 2008 (Čelik in sod., 2009). Migracijska stopnja, ki je znašala približno 5 % (6,7 % v letu 2001 ter 4,5 % v letu 2008) kaže na nizko sposobnost razširjanja barjanskega okarčka. Barjanski okarček je »sedentarna« ali malo mobilna vrsta. Maksimalna izmerjena preletna razdalja osebkov v osrednji Sloveniji je bila 565 m za samce ter 252 m za samice (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009).

Pasivni premik posameznega osebka iz ene krpe na drugo lahko povzroči veter (Čelik in sod., 2009, Čelik, Verovnik, 2010). Opažena je bila zmanjšana aktivnost metuljev ob močnem vetru, zlasti v odprtih habitatnih krpah (Čelik in sod., 2009, Čelik, Verovnik, 2010).

2.2 OGROŽENOST IN VARSTVO BARJANSKEGA OKARČKA

2.2.1 Ogroženost vrste

Kot glavne razloge za upadanje vrstne pestrosti metuljev, avtorji navajajo izsuševanje vlažnih travnikov, modernizacijo kmetijstva, širjenje agrarnih površin, opuščanje kmetijskih površin, sečnjo gozdov, izolacijo in fragmentacijo habitatov (Van Swaay in sod., 2008, Skórka in sod., 2007, Thomas, 1995). Največjo grožnjo za vrste vezane na travnike in pašnike predstavljajo izsuševanje, modernizacija kmetijstva in opuščanje kmetijskih površin, medtem ko so za močvirske vrste daleč najbolj usodne izsuševanje površin, eutrofikacija, prezgodnja košnja ali opustitev obdelave ter zaraščanje, ki sledi po naravni sukcesiji (Van Swaay in sod., 2006, 2008, Wiemers, 2007).

Obsežno izsuševanje, ki ga spremlja agresivno razširjanje invazivnih rastlinskih vrst (kot je na primer zlata rozga *Solidago* spp.) ter urbanizacija, ki je povzročila izginjanje številnih vlažnih travnikov, so glavni vzroki za izginjanje barjanskega okarčka na Madžarskem (Örvössy in sod., 2010).

Bischof (1968) je kot vzrok izginotja populacije barjanskega okarčka v bližini mesta Chiasso v Švici navedel prepogosto košnjo (citirano po Bräu, 2010).

Barjanski okarček je, zaradi naglih izumiranja in izoliranosti obstoječih populacij, ena izmed najbolj ogroženih vrst dnevnih metuljev v Evropi. Med glavnimi vzroki ogroženosti barjanskega okarčka so izguba habitatov zaradi izsuševanja barjanskih površin in močvirskih travnikov, ki mu sledi intenzivna kmetijska raba tal (gnojenje, pogosta košnja), zaraščanja barjanskih površin in močvirnih področij, urbanizacija in izgradnja prometne infrastrukture ter lov zaradi zbirateljstva (Čelik, Rebeušek, 1996, Čelik in sod., 2015). Vrsta je morfološko zelo variabilna in zato zanimiva za zbiratelje, prekomerni lov je vrsto ogrožal predvsem v preteklosti (Van Swaay, Warren, 2000). Vzrok za ogroženost vrste je tudi njen nizek disperzijski potencial (Čelik, 2003).

Vzroki za izumiranje barjanskega okarčka v Sloveniji so predvsem prehod na intenzivno obdelovanje vlažnih travnišč in kmetijskih površin ali opuščanje ter posledično zaraščanje suhih in vlažnih travnišč, saj vrsta v sklenjenih gozdnih sestojih ne preživi (Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012, Verovnik in sod., 2015).

V Sloveniji košnja v obdobju letanja odraslih osebkov povzroča nenaden upad številčnosti populacije odraslih osebkov barjanskega okarčka in to ne le zaradi emigracij osebkov na druga območja (Čelik, 2003, Čelik in sod., 2009, Čelik, Verovnik, 2010), temveč tudi zaradi košnje od pomladi do pozne jeseni, kar povzroča velike izgube zgodnjih razvojnih

stadijev vrste (jajčeca, gosenice, bube) (Čelik, 2003, Bräu, 2010, Čelik in sod., 2015, Čelik, 2015). Za preživetje dnevnih metuljev, med katere uvrščamo tudi barjanskega okarčka, je pomembno ohranjanje tradicionalnih načinov obdelovanja kmetijskih in gozdnih površin, v katerih so populacije v preteklosti preživele, le s slednjimi sta varstvo vrst in habitatov lahko uspešna (Čelik, 2007).

Ogroženost vrste v jugozahodni Sloveniji je slabše raziskana (Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012). Zaradi zaraščanja opuščениh suhih travnikov je vrsta pridobila velike površine primerne življenjskega prostora (Verovnik in sod., 2012), vendar so z nadaljevanjem zaraščanja tudi tovrstne populacije ogrožene, dolgoročno jim grozi celo izumrtje (Bonelli in sod., 2010, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012).

V Primorski regiji podobno kot v Italiji barjanskega okarčka in njegove habitate ogroža predvsem zaraščanje, naravno pogozdovanje z vrstami kot je breza (*Betula pendula*), topol (*Populus tremula*) in navadni gaber (*Carpinus betulus*) ter zaraščanje z rogozom (*Typha* sp.) in robido (*Rubus* sp.), ki jih navajajo Bonelli in sodelavci (2010). Urbanizacija in intenziviranje kmetijstva sta ravno tako pomembna vzroka za izgubo habitata, za uničenje in fragmentacijo habitata barjanskega okarčka na obalnih predelih Istre in vinogradnem območju Goriških Brd (Čelik, Verovnik, 2010).

Raziskave razširjenosti in ekologije barjanskega okarčka v Sloveniji (Čelik, 1997, 2003, 2004, Čelik in sod., 2004, Čelik in sod., 2015, Verovnik in sod., 2009, Verovnik in sod., 2012, Verovnik in sod., 2015) so pokazale, da situacija v jugozahodni Sloveniji ni tako kritična kot situacija v osrednji Sloveniji (Čelik, 2015, Verovnik in sod., 2015). Upad številčnosti populacij v Sloveniji do nedavnega ni bil tako izrazit kot v drugih predelih Evrope (Čelik, Verovnik, 2010). Do leta 1990 je barjanski okarček razstreseno poseljeval celotno območje Ljubljanskega barja (Čelik, Rebeušek, 1996, Čelik, 2003). V zadnjih dvajsetih letih je razširjenost vrste na Ljubljanskem barju upadla, v letu 2015 je bila vrsta opažena le še na treh nahajališčih, leto prej pa le na dveh (Čelik, 2015). Upad je posledica zmanjšanja površine življenjskega okolja vrste zaradi neustreznega načina gospodarjenja s travišči, predvsem intenziviranja kmetijstva (prezgodnja košnja, povijanje pokošene trave v plastično folijo, košnja celotne površine travnika naenkrat, gnojenje travnikov, preoravanje travnikov, požiganje travnikov, čiščenje in poglobljanje jarkov za drenažo, nasipavanje različnega materiala na travišče, uporaba težke kmetijske mehanizacije, itd.) (Čelik, 2015). Raziskave razširjenosti in številčnosti populacij barjanskega okarčka v letu 2015 so pokazale, da je vrsta v Črni dolini in pri Duplici verjetno izumrla, kot vzrok navajajo slabše stanje habitatov (Verovnik in sod. 2015). V primerjavi z letom 2009 (Verovnik in sod., 2009) se je na območju monitoringa na Krasu (sklenjeno območje razširjenosti vrste) zaradi ugodnejših razmer v letu 2015 ocena velikosti populacije barjanskega okarčka povečala za več kot dvakrat, stanje populacije je stabilno (Verovnik in

sod., 2015). Zaradi slabšanja stanja habitatov, predvsem zaraščanja, se je številčnost osebkov, velikost primernehabitata in število poseljenih ploskev na sklenjenem območju razširjenosti v Koprskih Brdih zmanjšalo (Verovnik in sod., 2015). Na območju Goriških Brd in v okolici Nove Gorice se je stanje habitatov robnih in izoliranih populacij barjanskega okarčka poslabšalo (Verovnik in sod., 2015). Na izoliranih območjih pojavljanja vrste vzhodno od Ljubljanskega barja je zaradi izgube habitatata stanje kritično, saj je preživela le ena populacija (Verovnik in sod., 2015).

2.2.2 Varstvo vrste

2.2.2.1 Status barjanskega okarčka

Barjanski okarček je na svetovnem nivoju ogroženih živalskih vrst (IUCN red list) kvalificiran kot manj ogrožen (Lower risk/ Near Threatened NT (Ver. 2.3), na regionalnem nivoju pa je na območju Sredozemlja, neuvrščen (Not Applicable (Ver 3.1)), saj Sredozemlje zanj predstavlja mejo areala, hkrati pa je na tem območju najverjetneje prisoten manj kot 1 % njegove svetovne populacije. V Evropi (izven Sredozemske regije) je vrsta kategorizirana kot prizadeta (Endangered A2c (ver. 3.1). Barjanskega okarčka so v Bulgariji, Nemčiji, na Slovaškem in v Švici razglasili kot regionalno izumrlega (RE - Regional Extinct) (IUCN, 2015-04).

Po Bernski konvenciji je barjanski okarček uvrščen v kategorijo vrst, ki jim grozi izginotje in v kategorijo vrst, ki so kritično ogrožene oziroma ogrožene (SPEC 2 in SPEC 3, Uradni list RS 55, 1999).

Vrsta je uvrščena v Aneksih II in IV Habitatne direktive (92/43/EEC, European Communities 1992).

V Sloveniji ima barjanski okarček status prizadete vrste (E). Barjanski okarček in njegovi habitatata so v Sloveniji z Uradnim listom Republike Slovenije (UI Rs 46/2004) zavarovani od leta 2004.

2.2.2.2 Naravovarstvene smernice

Naravovarstvene smernice so strokovno gradivo, ki opredeljuje usmeritve in izhodišča za varstvo naravnih vrednot in ohranjanje biotske raznovrstnosti ter pogojev za varstvo zavarovanih območij (po ZRSVN). Smernice zajemajo sklop ukrepov, potrebnih za omejitev vplivov dejavnikov, ki ogrožajo vrste, ter jih tako ohraniti v naravnih populacijah

(Čelik in Rebeušek, 1996). Pasivne varstvene ukrepe (zakonsko varovanje vrst in njihovih življenjskih prostorov) dopolnjujejo aktivni ukrepi, in sicer sonaravno gospodarjenje, ki zajema fizične posege za namerno in načrtno vzdrževanje ugodnih razmer v že obstoječih habitatih ter umetno ustvarjanje bivališč, umetno razmnoževanje in reja z izpustom v primerna življenjska okolja (Rebeušek, 1994, Čelik, Rebeušek, 1996).

Aktivno varstvo barjanskega okarčka v Sloveniji bi lahko uvajali z vzdrževanjem obstoječih ustreznih habitatov in omogočanjem goste mreže habitatnih krp ter disperzijskih koridorjev (Čelik, Verovnik, 2010). Pomen disperzijskih koridorjev za ohranitev vrste navajajo tudi drugi avtorji, kot na primer Örvössy in sodelavci (2012) ter Bonelli in sodelavci (2010).

Ukrepi za varstvo barjanskega okarčka in njegovega habitata v osrednji Sloveniji so že zelo nujni, saj je ohranjen le še en fragment ugodnega habitata (Čelik, 2015, Verovnik in sod., 2015). Kljub veliki gostoti habitatnih krp, ki so trenutno še v dokaj ugodnem stanju, bo aktivno ukrepanje potrebno tudi v Primorski regiji (Čelik, Verovnik, 2010).

Predvideni varstveni ukrepi za barjanskega okarčka na območjih Natura 2000 so:

- nadaljevanje monitoringa (Črna dolina pri Grosuplju in Duplica),
- ponovna naselitev vrste (Črna dolina pri Grosuplju in Ljubljansko barje),
- obnovitev habitata (Črna dolina pri Grosuplju in Duplica),
- pogodbeno varstvo – določitev strokovnih podlag (Črna dolina pri Grosuplju, Duplica, Stržene luže in Ljubljansko barje),
- vključitev varstvenih ciljev v načrte urejanja prostra in izvajanje posegov – določiti naravovarstvene smernice in mnenja (Črna dolina pri Grosuplju),
- ohranjanje okoljsko občutljivega trajnega travinja (Uredba - Uradni list št. 2/15 in 13/15) (Ljubljansko barje),
- vzpostavitev monitoringa (Ljubljansko barje),
- zagotoviti doseganje varstvenega cilja z izvajanjem Programa razvoja podeželja – košnja na dve do tri leta med 15.11. tekočega leta in 15.3. naslednjega leta, sicer vsaj po 25.9.; mozaična košnja; košnja na višini vsaj 10 do 15 cm nad tlemi; puščanje pokošene trave na travniku vsaj 2 dni; uporaba lažje kmetijske mehanizacije; ročno odstranjevanje odvečnega deleža grmovja med 15.11. tekočega in 15.3. naslednjega leta; travnikov se ne gnoji in apni; (Ljubljansko barje) (Čelik, 2015b, Program upravljanja Natura 2000 območij 2015 – 2020).

Čiščenje zarasti, preprečevanje zaraščanja ekstenzivnih travnikov, omejitev razširjanja invazivnih vrst, obnova in vzdrževanje stoječih voda, postavitve javne infrastrukture za interpretacijo, ki bo usmerjala obisk in ozaveščala obiskovalce, so aktivnosti navedene v

prednostnem projektu, ki je namenjen izboljšanju stanja ohranjenosti barjanskega okarčka ((*Coenonympha oedippus*), SP_1071) in drugih vrst (travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*), SP_1065; hromi volnoritec (*Eriogaster catax*), SP_1074; hrastov kozliček (*Cerambyx cerdo*), SP_1088; veliki pupek (*Triturus carnifex*), SP_1167; hribski urh (*Bombina variegata*), SP_1193; laška žaba (*Rana latastei*), SP_1215; močvirska sklednica (*Emys orbicularis*), SP_1220; marchesettijeva smetlika (*Euphrasia marchesettii*), SP_1714) ter habitatnih tipov (HT_62A0 Vzhodna submediteranska suha travišča (*Scorzoneretalia villosae*); HT_6410 Travniki s prevladujočo stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*)) na posebnem ohranitvenem območju Slovenska Istra (Programu upravljanja Natura 2000 območij 2015 - 2020).

Na Poljskem so za preprečevanje nadaljnjega zaraščanja kot eno od možnosti predlagali nadzorovano požiganje vegetacije, saj lahko gosenice preživijo zgodnje spomladanske požare (Sielezniew in sod., 2010). Med ukrepe za preprečevanje izgubljanja primernih habitatov barjanskega okarčka bi lahko preprečili tudi s postopnim in načrtovanim izsekavanjem grmičevja (Bräu, 2010, Čelik in sod., 2015, Čelik, 2015b).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 RAZISKOVANO OBMOČJE

Raziskovano območje se nahaja v zaledju mesta Koper, na skrajnem jugozahodu Slovenije, na meji s Hrvaško. Je del flišnega gričevja Slovenske Istre, med Tržaškim krasom na severu in Bujskim krasom na jugu, in je del območja predlaganega za Krajinski park Dragonja (Trampuš, Turk, 2009).

3.1.1 Geološke in geomorfološke značilnosti

Reka Dragonja, dolga 29 km, v celoti teče po flišnih kamninah. V območju doline Dragonje pa je poleg flišnih kamnin prisotnih tudi 6 plasti karbonatnih turbiditov – megabedi, debelih od 5 do 20 m (Trampuš, Turk, 2009). V flišnih kamninah je erozijsko delovanje reke Dragonje in njenih pritokov ustvarilo globoke grape in koritaste doline. Grape in doline so obdane z gričevjem, širokimi planotastimi hribi in slemenskimi uravnjavami (250 – 400 m na severni razvodnici ter do 500 m na južni razvodnici). Dna dolin in večjih pritokov so prekrita z debelimi rečnimi nanosi - erodiranim materialom, ki ga je voda odnašala s seboj (Trampuš, Turk, 2009, Globevnik, 1999).

3.1.2 Hidrološke značilnosti

Porečje reke Dragonje ima značilen dežni režim; vodni pretok je odvisen predvsem od trenutnih padavin, najvišji pretok se pojavi novembra, najnižji v avgustu, ko reka pogosto tudi presahne. Po kategorizaciji urejanja vodotokov je Dragonja s pritoki (19 desnih in 13 levih) večinoma naravni (1. razred) ali delno naravni (1.-2. razred) vodotok (Atlas okolja, ARSO, 2008). Od pritoka Fenedre pod Krkavčami do Sečoveljskih solin je vodotok sonaravno urejen (2. razred), v območju od Sečoveljskih solin do izliva je vodotok tehnično urejen (3. razred) (Atlas okolja, ARSO 2008).

Zemljišča ob reki Dragonji spadajo med območja zelo redkih vendar katastrofalnih poplav (Atlas okolja, ARSO, 2008).

3.1.3 Podnebje

Območje je, zaradi lege ob morju, pod vplivom blagega submediteranskega podnebja, z značilnimi milimi in deževnimi zimami ter vročimi poletji. V juliju, najtoplejšem mesecu,

se povprečne temperature ob morju gibljejo od 23° do 25°C, v zaledju ne padejo pod 20°C. V januarju, najhladnejšemu mesecu, temperature ne padejo pod 2°C. Pozno spomladi se pojavljajo slane in pozebe, ki jih pogosto spremlja burja, kar negativno vpliva na vegetacijo. Med letom so padavine neenakomerno razporejene, višek dosežejo v jesenskih mesecih. Sekundarni višek, delno tudi v obliki nalivov, pa dosežejo v drugi polovici maja in junija. Zaradi pomanjkanja vlage se v poletnih mesecih pojavi fiziološka suša (Fridl in sod., 1998, Trampuš in Turk, 2009).

Reliefna izoblikovanost povzroča precejšnje podnebne razlike tudi na kratkih razdaljah. Na mikroklimo vplivajo predvsem izpostavljenost soncu (osojna ali prisojna lega), nadmorska višina in naklon pobočja (Fridl in sod., 1998, Trampuš, Turk, 2009).

3.1.4 Tla

Na flišnem laporovcu so se razvila rjava tla, ki so zelo ugodna za kmetijsko obdelavo, o čemer pričajo številne opuščene in še obdelane kulturne terase z vinogradi in sadovnjaki (Trampuš, Turk, 2009).

Rjava prst na flišnem peščenjaku, prisotna po slemenih in prisojnih pobočjih, je za kmetijsko obdelavo manj ugodna, saj je zanjo značilno večje izhlapevanje vode, zato na teh območjih prevladujejo vinogradi (Trampuš, Turk, 2009).

Obrečna rjava prst, razširjena na dnu dolin, v poplavnem pasu ob vodotokih, je rodovitna in nudi dobre rastne pogoje tako za naravne kot za gojene rastline (Trampuš, Turk, 2009).

3.1.5 Kulturna krajina in zgodovinski oris

Površje doline reke Dragonje je pomembno preoblikoval tudi človek. Krajevno prebivalstvo je dolino reke Dragonje terasiralo že v antični dobi. Značilna mozaična krajina (njive, travniki, poti, kamniti zidovi, kulturne terase, pasovi drevesno-grmovne vegetacije) obdaja naselja. Po množičnem izseljevanju prebivalcev v obdobju po drugi svetovni vojni, je mnoga terasasta pobočja prerastla toploljubna listopadna vegetacija. V zadnjih desetletjih se je delež kmetijsko obdelanih površin povečal (Trampuš, Turk, 2009).

Z obnavljanjem kmetijskih površin so poleg pozitivnih vplivov, kot je preprečevanje zaraščanja, prisotni tudi mnogi negativni vplivi, povezani z intenziviranjem kmetijstva. Med negativne vplive uvrščamo spreminjanje mozaične krajine, uporabo gnojil in fitofarmaceutskih sredstev (Trampuš, Turk, 2009).

3.1.6 Vegetacija porečja reke Dragonje

Porečje reke Dragonje spada v submediteransko fitogeografsko območje (Kaligarič, 1997; T. Wraber, 2002 po M. Wraber, 1969), z značilno listopadno submediteransko vegetacijo.

Na flišnih tleh se v listopadni submediteranski vegetaciji uveljavlja klimaksna združba črnega gabra in puhastega hrasta (*Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (Horvat, 1959) Poldini nom. nov. hoc. loco.) (Poldini, 2008)). V omenjeni klimaksni združbi so poleg črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in puhastega hrasta (*Quercus pubescens* Willd. [*Q. lanuginosa* Thuill.]) prisotne tudi drevesne vrste kot so mali jesen (*Fraxinus ornus* L.), maklen (*Acer campestre* L.), cer (*Quercus cerris* L.) ter grmovne vrste kot so rdeči dren (*Cornus sanguinea* L.), rumeni dren (*C. mas* L.), navadna kalina (*Ligustrum vulgare* L.), ruj (*Cotinus coggygria* Scop.), itd. Značilni vrsti podrasti sta jajčastolistni golšec (*Mercurialis ovata* Sternb. & Hoppe) in deljenolistni teloh (*Helleborus multifidus* Vis. subsp. *istriacus* (Schiffner) Merxm. & Podl.), na jasah pa navadna potonika (*Paeonia officinalis* L.), prisotna je tudi grozdasta škržolica (*Hieracium racemosum* Waldst. & Kit. Ex Willd. [incl. *H. barbatum* Tausch]). Kjer so taki gozdovi bolj vlažni in zakisani, se pojavljajo vrste kot so dlakava relika (*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link) in nizka relika (*C. supinus* (L.) Link [*C. capitatus* Scop.]), navadna kozja detelja (*Lembotropis nigricans* (L.) Griseb. [*Cytisus nigricans* L.]) in sinjezeleni šaš (*Carex flacca* Schreb. [*C. glauca* Scop.]). V dolini reke Dragonje in njenih pritokov uspeva najtoplejša oblika submediteranskih listopadnih gozdov – vegetacija kraškega belega gabra (*Quercus - Carpinetum orientalis*) (Kaligarič, 1997). Pod Škrlinami, v spodnem delu doline reke Dragonje, drevesno floro sestavljajo beli topol (*Populus alba* L.), črni topol (*Populus nigra* L.), bela vrba (*Salix alba* L.), rdeča vrba (*Salix purpurea* L.), črna jelša (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in rdeči dren (*Cornus sanguinea*) (Kaligarič, 1997).

Po drevju in grmovju se vzpenjata navadni srbot (*Clematis vitalba* L.) in vinska trta (*Vitis vinifera* L.). Prisotne so tudi kraške vrste, ki pripadajo gozdnim in travnišnim tipom vegetacije. Na prodiščih, bogatih z apnenci uspevajo drobnolistni lan (*Linum tenuifolium* L.), hribska perla (*Asperula cynanchica* L.), pasja črnobina (*Scrophularia canina* L.), gladki mleček (*Euphorbia nicaeensis* All.), gorska šmarna detelja (*Coronilla coronata* L.), francoska grebenuša (*Polygala nicaeensis* L. subsp. *mediterranea* Chod. [*P. nicaeensis* auct., non Risso]), navadna mračica (*Globularia punctata* Lapeyr. [*G. elongata* Hegetschw., *G. willkommii* Nym.]), dlakavi gadnjak (*Scorzonera villosa* Scop. [*Gelasia villosa* (Scop.) Cass.]), gorski vrednik (*Teucrium montanum* L.) itn. (Kaligarič, 1997).

V dolini Dragonje najdemo tudi nekaj kraških travnikov, kjer prevladujeta pokončna stoklasa (*Bromus erectus* Huds.) in skalna glota (*Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult.). Ametistasta možina (*Eryngium amethystinum* L.), gredljasti trpotec (*Plantago*

holosteum Scop. [*P. carinata* Schrad. Ex Mert & Koch]), dlakavi gadnjak (*Scorzonera villosa* Scop. [*Gellasia villosa* (Scop.) Cass.]), polstenoplodni šaš (*Carex tomentosa* L.), Hallerjev šaš (*Carex hallerana* Asso [*C. alpestris* All.]) in druge, pa so vrste, ki prevladujejo med zelišči (Kaligarič, 1997).

Prevladujoča gozdna združba, je združba črnega gabra in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Poldini, (1964) 1982) (Brus, 2012). Pomembne so tudi zaraščajoče, nekdanj obdelane kmetijske površine (njive, travniki in pašniki) z bogato floristično sestavo (Križan, 2002) (Slika 3).

Opuščene kulturne terase in druge kmetijske površine z manj ugodnimi podnebnimi značilnostmi so zaraščene z grmišči, kamor se širijo lesne rastline in zelišča iz bližnjih gozdnih združb, poleg njih pa se pojavlja tudi navadni brin (*Juniperus communis* L. [*J. communis* L. subsp. *communis*]), navadni ruj (*Cotinus coggygria*), navadna žuka (*Spartium junceum* L.), robida (*Rubus* sp. L.) in navadna robinija (*Robinia pseudacacia* L.) (Kaligarič, 1997).



Slika 3: Zaraščajoči, nekdanj košeni travniki v dolini reke Dragonje, 8. 6. 2010, (RAKAR Bia)

3.1.7 Varstvo doline reke Dragonje

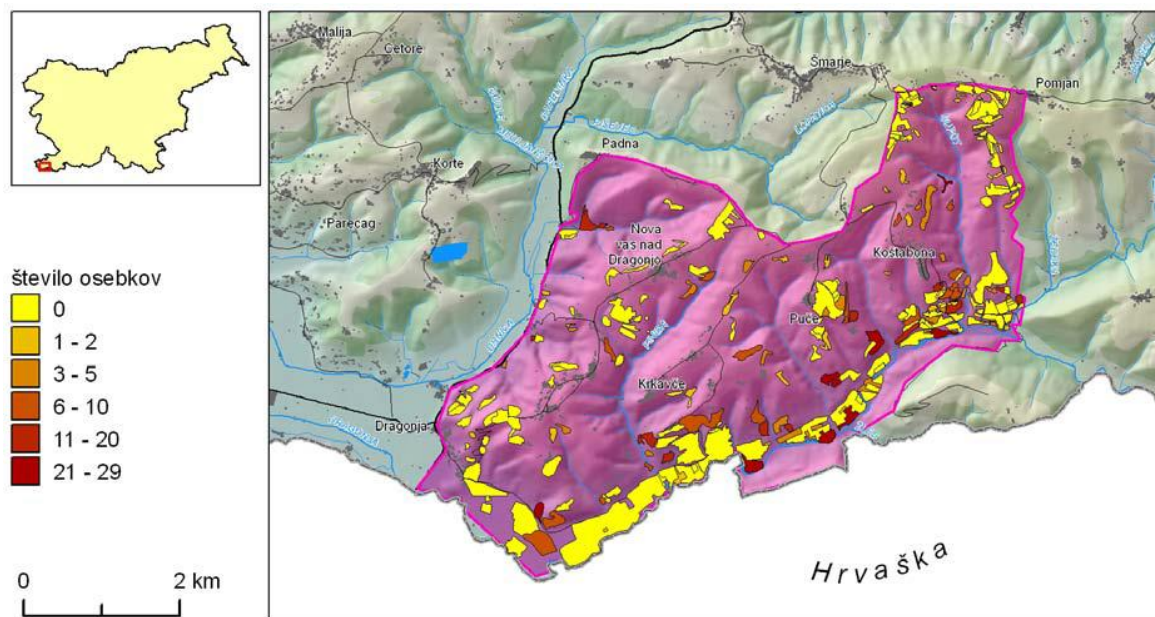
V okviru Odloka o razglasitvi posameznih naravnih spomenikov in spomenikov oblikovane narave v občini Piran (Uradne objave št. 5/90 Koper, 1990), je bila reka Dragonja razglašena za hidrološki, geomorfološki, botanični in zoološki naravni spomenik, apnenčast osamelec Stena v dolini Dragonje pa kot geomorfološki in botanični naravni spomenik. Ustanovitev Krajinskega parka Dragonja je bila predvidena v okviru Operativnega programa za upravljanje območij Natura 2000 za obdobje od 2007 do 2013 (Bibič 2007) in v Nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012 (Ul. RS. št 2/2006).

V letu 2013 je bilo razglašeno območje Natura 2000 Slovenska Istra (z identifikacijsko številko SI3000212). Predlog posebnega ohranitvenega območja (pSCI) in posebno ohranitveno območje (SAC) Slovenska Istra, v katerega je vključen tudi del doline reke Dragonje, je bilo opredeljeno na podlagi štirih vrst, in sicer travniški postavnež (*Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)), barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), hromi volnoritec (*Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758)) in črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria* (Poda, 1761)) ter habitatnih tipov (Priloga 2 k uredbi o območjih Natura 2000 iz leta 2013, Uradni list RS....).

3.2 TERENSKO DELO

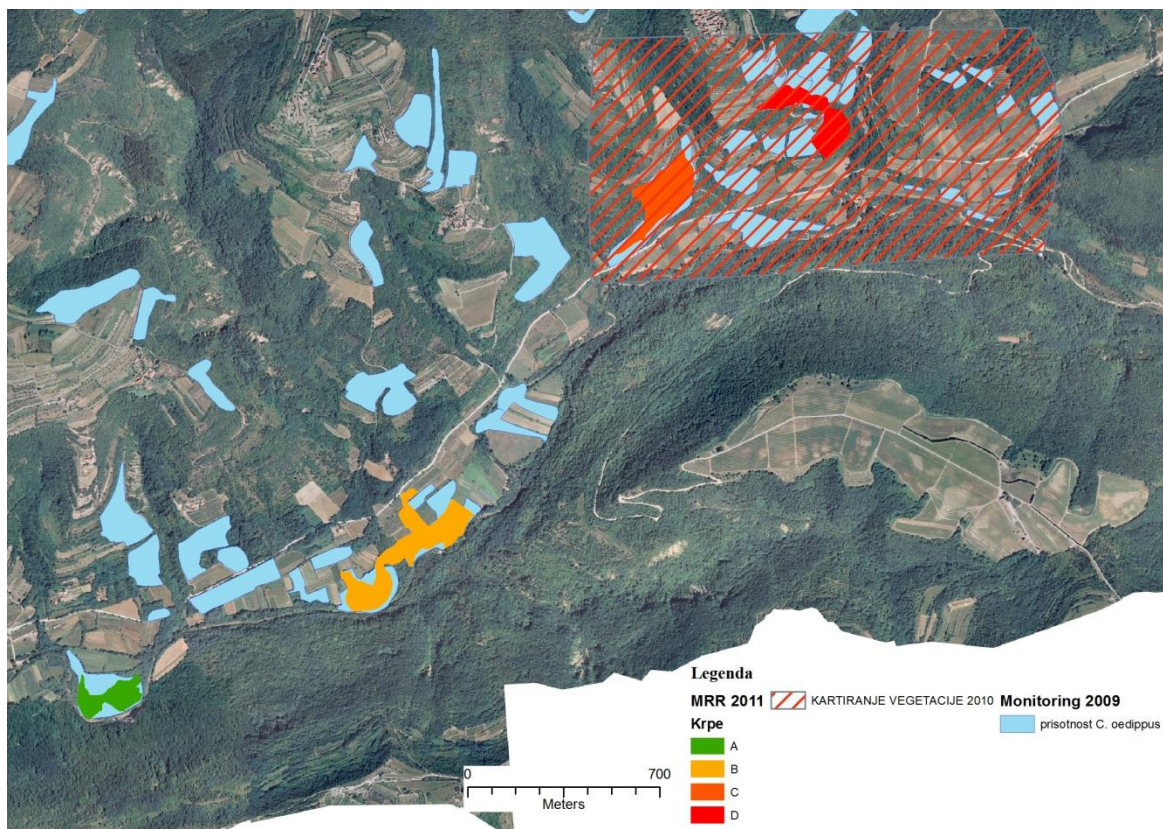
3.2.1 Izbor proučevanih krp za metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka

V letu 2009 je bil v okviru projekta »Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev« (Verovnik in sod., 2009) opravljen monitoring sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka, ki je zajemal tudi območje Koprskih brd, vključno z območjem srednjega dela doline Dragonje in gričevja severno od doline do naselij Padna na severozahodu ter Šmarij in Pomjana na severovzhodu je (Slika 4).



Slika 4: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v J delu Koprskih Brd v letu 2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo. Vir: Verovnik R., Čelik T., Grobelnik V., Šalamun A., Sečen, T. & Govedič M., 2009. Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev. Končno poročilo – III. mejnik

Na podlagi rezultatov monitoringa barjanskega okarčka opravljenega leta 2009 in popisa vegetacije habitatnih krp poseljenih z barjanskim okarčkom opravljenega leta 2010 (Slika 4) smo izbrali 4 krpe različnih površin in različnih oddaljenosti ene od druge. Izbrane so bile habitatne krpe barjanskega okarčka, ki so na podlagi raziskav iz leta 2009, imele največjo gostoto odraslih osebkov barjanskega okarčka in so bile hkrati z vegetacijo vsaj delno ločene od ostalih habitatnih krp. Med seboj so bile ločene bodisi z obdelovalnimi površinami (krpi B in A), bodisi z vegetacijo/ območja, ki za barjanskega okarčka niso bila ocenjena kot primerni habitat (krpi C in D).



Slika 5: Štiri habitatne krpice, izbrane za ugotavljanje velikosti populacije in migracij z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) leta 2011 v dolini reke Dragonje s podatki o krpah, kjer so bili leta 2009 ugotovljeni barjanski okarčki in z območje, na katerem smo v letu 2010 opravili kartiranje vegetacije.

Le dve kрпи, vključeni v popis vegetacije, opravljen v letu 2010, sta bili izbrani za proučevanje populacije barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova (Mark release recapture, v nadaljevanju MRR) (Slika 5). Izbrani sta še dve habitatni kрпи barjanskega okarčka, ki nista bili vključeni v popis vegetacije leta 2010. Spremembo pri izbiri habitatnih krp (habitatni kрпи, na katerih ni bil opravljen popis vegetacije), na katerih je potekala raziskava z metodo MRR so spodbudili podatki raziskav o večjih migracijskih razdaljah barjanskega okarčka na Madžarskem, ki so znašale kar 5,8 km (Örvössy in sod., 2012).

3.2.2 Popis vegetacije habitatih krp v letu 2010

V obdobju od 5. 6. do 14. 6. 2010 smo na podlagi podatkov monitoringa barjanskega okarčka iz leta 2009 (Slika 4) izbrali 40 habitatnih krp poseljenih z barjanskim okarčkom in izvedli 7 terenskih dni z namenom opredelitve/popisa floristične sestave v izbranih krpah. Ugotavljali smo razliko med matriksom in habitatnimi krpami, strukturo matriksa med habitatnimi krpami (vegetacija, razdalje oziroma obsežnost matriksa in habitatnih krp). Hkrati smo beležili prisotnost odraslih osebkov barjanskega okarčka in naključna opazovanja hranjenja.

V raziskovanem območju smo popisali vegetacijo v 22 habitatnih krpah barjanskega okarčka, na katerih je bila z monitoringom v letu 2009 ugotovljena največja gostota odraslih osebkov, in v vmesnem matriksu. (Slika 5).

Kartiranje smo opravili s pomočjo ortofoto posnetka izbranega območja, fluomastrov in beležke. V 7 terenskih dneh smo s sistematično opravljenimi obhodi (v 10-15 metrskih linijami od severa proti jugu oziroma od vzhoda proti zahodu) beležili prisotnost odraslih osebkov barjanskega okarčka in strukturo vegetacije, prostorski raspored. Med kartiranjem vegetacije je bil ocenjen delež drevja, grmičevja in travnikov ter višina drevesne in grmovne vegetacije. Zabeležene so bile cvetoče (nektarske) rastline, potencialne hranilne rastline odraslih osebkov barjanskega okarčka, ter prisotnost šašev ipd., potencialnih hranilnih rastlin gosenic barjanskega okarčka.

3.2.3 Metoda lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov

V obdobju od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011 smo na izbranih habitatnih krpah (Slika 5), poseljenih z barjanskim okarčkom, v vseh vremensko ugodnih dneh opravili obhode v štirih izbranih poseljenih habitatnih krpah in izvedli 23 terenskih dni za ugotavljanje velikosti populacije in migracij z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka.

Posamezno vzorčno habitatno krpo smo v sezoni 2011 obiskali 8 do 9 krat.

Zaradi neugodnih vremenskih razmer in velikih površin izbranih krp je število vzorčnih dni v sezoni 2011 manjše od sprva predvidenega/načrtovanega (vsaj 10 krat na vsaki krpi). Posledično so celotne ocene velikosti populacij manj zanesljive kot bi bile v primeru izvedbe načrtovanega števila vzorčnih dni. Število izvedenih vzorčnih dni (osem oziroma devet) predstavlja ravno spodnjo mejo, ki še zadstuje za natančno ugotavljanje velikosti populacij, torej najustrežnejšega načina MRR monitoringa, ugotovljenega z metodo optimizacije (Verovnik in sod., 2009).

Za proučevanje populacijskih parametrov, kot so velikost populacije, gostota populacije, struktura populacije itn., smo uporabili metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov (ang.: MRR method = Mark-Release-Recapture) na izbranih štirih krpah (Slika 5).

V letu 2011 smo od 31.5.2011 do 10.7.2011 v vseh vremensko ugodnih dneh opravili obhode v štirih izbranih poseljenih habitatnih krpah.

3.2.3.1 Temperaturni kriteriji za izvedbo vzorčnega dneva

Upoštevali smo temperaturne kriterije po Pollard in Yates (1993), in sicer:

- Temperatura v senci mora presegati 17 °C.
- V primeru, da se temperatura zraka giblje med 13 °C in 17 °C, mora biti vsaj 60 % časa terenskega obhoda pretežno sončno.
- Pri temperaturah nižjih od 13 °C vzorčenje ne sme potekati.

3.2.3.2 Metodologija obhoda

Metodologijo obhoda smo predelali po Čelik (1997, 2003). V vsakem vzorčnem dnevu smo obhod po krpi opravljali sistematično v 10 metriških linijah od severa proti jugu oziroma od vzhoda proti zahodu.

Glede na vegetacijo in prehodnost terena smo po potrebi obhode prilagodili terenu, kar smo storili v treh od štirih proučevanih habitatnih krpah.

3.2.3.3 Markiranje odraslih osebkov barjanskega okarčka

Odrasle osebkove barjanskega okarčka smo markirali oz. označevali le ob prvem ulovu. Na bazalni del spodnje strani zadnjih kril smo napisali številko s permanentnim vodoodpornim fluomastrom (Slika 6). Metodologijo markiranja smo predelali po Čelik (1997, 2003) in Zakšek (2011). Za markiranje smo uporabili permanentni vodoodporni fluomaster znamke Pilot Twin Marker – Super Color Marker.

Uporabili smo permanentne vodoodporne fluomastre štirih različnih barv, in sicer modre, črne, zelene in rdeče barve, in sicer za vsako habitatno krpo svojo barvo. Različne barve smo izbrali z namenom izogibanja daljšim oznakam. Izbrali smo temnejše barve, ki so na

krilih metuljev bolje vidne, hkrati pa smo pazili, da je razlika v barvi še vedno dovolj očitna, da smo jih brez težav ločili med seboj tudi v primeru, da je barva nekoliko zbledela.

Odrasle osebke barjanskega okarčka, ki so bili prvič ujeti na krpi A smo markirali z rdečim permanentnim vodoodpornim fluomastrom, osebke ujete na krpi B s črnim, tiste na krpi C z zelenim in na krpi D z modrim permanentnim vodoodpornim fluomastrom. Za bližnje krpe smo izbrali barve, med katerimi je bila razlika očitnejša (npr. pri bližnjih krpah A in B smo izbrali rdečo in črno barvo permanentnega vodoodpornega fluomastra, ki sta se z lahkoto razlikovali že na prvi pogled). Izbira in kombinacije barv v povezavi s posamezno krpo so nam omogočale tudi hitrejše prepoznavanje osebkov, ki so se selili med krpami.

3.2.3.4 Beleženje podatkov

Ob prvem in vsakem ponovnem ulovu osebka smo si zabeležili naslednje parametre:

- Oznako – identifikacijsko število osebka in barvo uporabljenega permanentnega vodoodpornega fluomastra (Slika 6),
- vedenje osebka: mirovanje, letenje ali hranjenje,
- spol (le ob prvem ulovu),
- točno lokacijo ulova zapisano z geografsko koordinato ulova merjeno z GPS sprejemnikom, do 3 m natančno,
- datum in uro, slednjo do minute natančno.

Zabeležene so bile tudi vremenske razmere vsakega vzorčnega dne (temperatura ob začetku vzorčenja, oblačnost, vetrovnost), pri tem nismo opravili natančnih vremenskih meritev kot so jakost vetra, večkratna meritev temperature itn.

Podatke kot so lokacija, datum in ura sledenja smo od 31. 5. 2011 do 20. 6. 2011 beležili in shranjevali s pomočjo GPS sprejemnika (funkcija »MARK«) in ročno (v terensko beležko). Zaradi težav s shranjevanjem podatkov na GPS sprejemniku smo podatke terenov opravljenih od 21. 6. 2011 do 10. 7. 2011 morali beležiti le ročno in nato ročno vnesti v tabelo s podatki v programu Microsoft Office Excel, kamor smo uvozili tudi podatke, zabeležene in shranjene z GPS sprejemnikom.



Slika 6: Označena samica odraslega osebka barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) leta 2011 v dolini reke Dragonje, (RAKAR Bia)

3.2.4 Opazovanje odraslih osebkov barjanskega okarčka pri hranjenju

Naključna opazovanja dogodkov hranjenja odraslih osebkov so bila zabeležena med monitoringom sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka v okviru nacionalnega monitoringa vrste (Verovnik in sod., 2009) na območju osrednjega dela doline reke Dragonje in gričevja severno od doline do naselij Padna na severozahodu ter Šmarij in Pomjana na severovzhodu (sezona 2009), popisu vegetacije in opazovanju ovipozicije na izbranih območjih osrednjega dela doline Dragonje (sezona 2010) ter tekom proučevanja populacije barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje (sezona 2011).

Dogodek hranjenja je bil potrjen, ko je bil odrasel osebek barjanskega okarčka opažen pri posedanju in hranjenju (iztegnjeno sesalo, opaženo srkanje nektarja) na rastlini. Opazovane nektarske rastline so bile določene vsaj do rodu natančno. Pri določevanju sta ob pregledu fotografij nektarskih rastlin pomagala tudi somentorica dr. Tatjana Čelik in dr. Vreš Branko (ZRC SAZU).

3.2.5 Opazovanje ovipozicije

Metodologijo opazovanja ovipozicije in opis le-te smo povzeli po Čelik (2010, neobjavljeno, Čelik in sod., 2015).

3.2.5.1 Izbira območja

V sezoni 2010 smo na območju srednjega dela doline reke Dragonje na podlagi podatkov o številu barjanskega okarčka iz nacionalnega monitoringa opravljenega v letu 2009 (Verovnik in sod., 2009) izbrali habitatno krpo z največjim številom opaženih odraslih osebkov za opazovanje ovipozicije (Slika 4). Pri izbrani vzorčni krpi smo bili pozorni, da po podatkih in opazovanju pretekle sezone (leta 2009), na območju ne izvajajo košnje in drugih aktivnosti, ki bi lahko uničile označena mesta ovipozicije. Slednje je bilo pomembno za opazovanje različnih razvojnih stadijev barjanskega okarčka.

3.2.5.2 Opazovanje ovipozicije

V obdobju od 22. 6. do 8. 7. 2010 smo opravili pet (5) terenskih dni za opazovanje samic pri odlaganju jajčec.

3.2.5.3 Sledenje samic

Naključno izbranim samicam smo sledili med 11. in 16. uro, saj so bili v preteklih raziskavah (Čelik in sod., 2009) vsi dogodki ovipozicije opazovani med 11.30 in 16.30.

Sledenje odraslim samicam barjanskega okarčka je trajalo maksimalno do pet ovipozicijskih dogodkov, kar pri barjanskem okarčku načeloma predstavlja pet odloženih jajčec, lahko pa tudi več, v primeru, da bi samica odložila več jajčec zapored na isto rastlino oziroma substrat in bi bila le-ta odložena le nekaj milimetrov vsaksebi. V primeru, da po 20 minutah opazovanja izbrana samica ni odložila jajčeca, smo izbrali naslednjo samico.

Vsako ovipozicijsko mesto smo označili s palico (1 – 1,5 m visoka palica iz posušenega stebela bambusa) na katero smo privezali rdeč trak. Palica s trakom je omogočala lažjo detekcijo palice ob ponovnih obiskih in pregledih ovipozicijske lokacije v aprilu in maju 2011, za pregledovanje ovipozicijskih lokacij in iskanje prezimelih gosenic.

Na palico smo prilepili tudi lepilni trak srebrne barve, na katerega smo s permanentnim vodoodpornim fluomastrom črne barve zapisali datum ovipozicijskega dogodka in identifikacijsko številko, torej številko oziroma oznako samičke in zaporedno številko ovipozicijskega dogodka. Na primer 1-1 (prvo jajčece, ki ga je odložila samička z oznako 1), 1-2 (drugo jajčece, ki ga je v naslednjem ovipozicijskem dogodku odložila samica z oznako 1) in tako dalje. Zapis na lepilnem traku je omogočal natančnejšo zaznavo ovipozicijske rastline oziroma substrata.

3.2.5.4 Parametri ovipozicijskega dogodka

Parametri ovipozicijskega dogodka, ki smo jih zabeležili so bili: identifikacijska (ID) koda samice, datum in ura (čas dneva do minute natančno), točna lokacija ovipozicijskega mesta zapisano z geografsko koordinato merjeno z GPS sprejemnikom (do 3 m natančno), višina ovipozicijske rastline (v centimetrih), višina jajčeca od tal (v centimetrih) in osončenost ovipozicijskega mesta (v času opazovanja ovipozicijskega dogodka).

Opisali smo tudi floristično sestavo in strukturo ovipozicijskega mikrohabitata. V krogu s polmerom 50 cm okrog ovipozicijske rastline smo ocenili pokrovnost (v %) osnovnih vegetacijskih struktur, ki jih navajamo spodaj. Ocena pokrovnosti je sicer subjektivna ocena popisovalca, ki kljub temu omogoča objektivno primerjavo med mikrohabitati različnih ovipozicijskih mest.

Pokrovnost vseh ocenjenih osnovnih vegetacijskih struktur je znašala 100 %.

Osnovne vegetacijske strukture, ki smo jih beležili so:

- delež (%) golih tal,
- delež (%) mahov,
- delež (%) rastlinskega opada (ang: »litter«),
- delež (%) grmiščnega sloja**,
- delež (%) zeliščnega sloja***,
- delež (%) ostalih struktur (kot na primer skale, kamni...).

** Delež (%) grmovja: se nadalje razdeli v dve podoceni, t.j. % pokrovnosti prevladujoče vrste grma in % ostalih grmovnih vrst.

*** Delež (%) zelišč: se nadalje razdeli v podocene: % pokrovnosti X1 vrste trave, % pokrovnosti X2 vrste trave, % pokrovnosti X3 vrste trave itd. (te, ki so potencialne

hranilne rastline gosenic), % pokrovnosti X1 vrste šaša, % pokrovnosti X2 vrste šaša, % pokrovnosti X3 vrste šaša itd. (te, ki so potencialne hranilne rastline gosenic), % pokrovnosti ostalih zelišč.

Opravljen je bilo tudi fotografiranje ovipozicijskega mesta in ovipozicijskega mikrohabitata s polmerom 50 cm.

Podrobnejši opis ovipozicijskih mikrohabitatov sta dne 22.7.2010 opravila somentorica Čelik T. in Vreš B.

3.2.6 Nomenklatura

Nomenklatura vrst metuljev je povzeta po Van Swaay in sod. (2010), nomenklatura rastlinskih vrst je povzeta po Martinčič in sod. (2007), tipologija habitatnih tipov je povzeta po Jogan in sod. (2004) ter po Rastlinstvu Primorskega krasi in Slovenske Istre (Kaligarič, 1997).

Nomenklatura ostalih vrst nevretenčarjev je povzeta po Imeniku slovenskih imen nevretenčarjev, Kustodiata za nevretenčarje Prirodoslovnega muzeja Slovenije, dostopnega na spletni strani <http://anthrenus.pms-lj.si/imenik/imenik.php> (datum zadnjega dostopa, 5. 1. 2016).

3.3 OBDELAVA PODATKOV

3.3.1 Merjenje razdalj med habitatnimi krpami

Razdalje med proučevanimi habitatnimi krpami (Slika 5) (A-B, A-C, A-D, B-C in C-D) so bile izmerjene v programu Arc GIS 9, Arc Map 9.3, kot premočrtne minimalne (najkrajše) razdalje med primerjanima habitatnima krpama.

3.3.2 Površine proučevanih habitatnih krp

Podatke, ki smo jih pridobili z beleženjem koordinat preko GPS sprejemnika na terenu smo uvozili v Arc GIS 9, Arc Map 9.3. Na ortofotoposnetku smo s pomočjo na terenu pridobljenih podatkov z GPS sprejemnikom izrisali meje proučevanih habitatnih krp. Podatke o površinah proučevanih krp smo izračunali z orodji za izračun površin (AREA) v programu Arc GIS 9, Arc Map 9.3.

3.3.3 Spolna struktura populacije

S pomočjo podatkov vseh ulovov osebkov smo pridobili podatke o dnevni spolni strukturi populacije. Združili smo podatke vseh štirih vzorčnih krp za posamezni terenski dan (datum). Za vsak vzorčni dan smo tako lahko izračunali razmerje med vsemi ulovljenimi samci in samicami. Podatke smo nato prikazali v grafikonu, ki smo ga izdelali v programu Microsoft Office Excel.

3.3.4 Velikost proučevanih populacij

Osebkke, markirane v habitatni krpi smo obravnavali kot eno (odprto) populacijo.

Podatke, ki smo jih v sezoni 2011 dobili z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova smo obdelali z analitično metodo JOLLY-SEBER (JSAM – Jolly Seber analytical method, Seber 1982, Krebs 1989), in sicer ročno z uporabo ustreznih formul v programu Microsoft Office Excel. Z metodo JSAM smo tako pridobili oceno velikosti proučevanih populacij na posamezni krpi. Metoda omogoča izračun dnevne ocene velikosti populacije (na dan vzorčenja z metodo MRR).

JSAM predpostavlja, da se velikost in struktura populacije zaradi rojstev, smrti, imigracij in emigracij med zaporednima ulovoma spreminjata. Predpogoj so vsaj trije dnevi vzorčenja, časovni intervali med zaporednima vzorčenjema pa so poljubni in se lahko spreminjajo.

3.3.4.1 Jolly – Seber metoda

Spremenljivke, uporabljene pri izračunih:

M_i = velikost populacije označenih osebkov

N_i = ocena dnevne velikosti populacije

B_i = število osebkov, ki so se pridružili (imigracije, rojstva) populaciji med zaporednima vzorcem i in $i + 1$ in so še prisotni v vzorcu $i + 1$

s_i = število vseh izpuščenih osebkov vzorca i (n_i – umrli) Φ

Φ_i = verjetnost preživetja osebkov med zaporednima vzorcema i in $i + 1$

p_i = verjetnost ulova osebkov v vzorcu i ; razmerje med številom ujetih osebkov v vzorcu i in oceno velikosti populacije (opomba: verjetnosti ulova se pri prvem in zadnjem vzorcu ne da oceniti)

α_i = delež označenih osebkov

m_i = število označenih osebkov ujetih v vzorcu i

u_i = število neoznačenih osebkov ujetih v vzorcu i

n_i = število vseh ujetih osebkov v vzorcu i ($m_i + u_i$)

R_i = število vseh izpuščenih osebkov vzorca i , ponovno ujetih v kasnejših vzorcih

$T_{sp.}$ = spodnja meja intervala zaupanja

$T_{zg.}$ = zgornja meja intervala zaupanja

Z_i = število osebkov izpuščenih pred vzorcem i , ki v vzorcu i niso bili ujeti, so pa bili ujeti v kasnejših vzorcih

Konstante, uporabljene pri izračunih:

$e = 22/7 = 2,71828...$; matematična konstanta e je osnova naravnih logaritmov

Delež označenih osebkov je ocenjen z:

$$\alpha_i = (m_i + 1)/(n_i + 1) \quad \dots (1)$$

Velikost označene populacije (M_i) ocenimo z:

$$M_i = [((s_i + 1)Z)/(R_i + 1)] + m_i \quad \dots (2)$$

Velikost populacije (N_i) ocenimo iz razmerja med velikostjo populacije označenih osebkov (M_i) in deležem označenih osebkov (α_i):

$$N_i = M_i/\alpha_i \quad \dots (3)$$

Verjetnost preživetja (Φ_i) od vzorca i do naslednjega vzorca ($i + 1$) izračunamo z razmerjem med velikostjo markirane populacije na začetku vzorca $i+1$ in velikostjo populacije na koncu vzorca i :

$$\Phi_i = M_{i+1}/[M_i + (s_i - m_i)] \quad \dots (4)$$

Število novih osebkov, ki se pridružijo populaciji (B_i) med zaporednim vzorcem i in $i+1$ vzorcem in so še vedno živi v vzorcu $i + 1$:

$$B_i = N_{i+1} - \Phi_i[N_i - (n_i - s_i)] \quad \dots (5)$$

Za N_t podamo še **interval zaupanja**, ki ga izračunamo z:

$$T_i(N_i) = \log_e(N_i) + \log_e[\sqrt{((1-p_i)/2 + (1-p_i))/2}] \quad \dots (6)$$

kjer je $p_i = n_i/N_i$... (7)

Sledi izračun variance:

$$\text{Var}[T_i(N_i)] = [(M_i - m_i + s_i + 1)/(M_i + 1)][1/(R_i + 1) - 1/(s_i + 1)] + 1/(m_i + 1) - 1/(n_i + 1) \quad \dots (8)$$

Nato sledi izračun zgornje in spodnje (95 %) meje intervala zaupanja za oceno velikosti populacije:

$$T_{isp} = T_i(N_i) - 1,6\sqrt{\text{Var}[T_i(N_i)]} \quad \dots (9)$$

$$T_{izg} = T_i(N_i) + 2,4\sqrt{\text{Var}[T_i(N_i)]} \quad \dots (10)$$

Interval zaupanja velikosti populacije je tako:

$$(4Sp + n_i)^2 / 16Sp < N_i < (4Zg + n_i)^2 / 16Zg \quad \dots (11)$$

kjer je:

$$Sp = e^{T_{isp}} \quad \dots (12)$$

$$Zg = e^{T_{izg}} \quad \dots (13)$$

V primeru, da zaradi premajhnega števila ponovnih ulovov MRR podatki niso zadostni za izračun velikosti populacije s CLM metodo, se lahko uporabi metodo s faktorjem (Verovnik in sod., 2009). Predpogoj je, da je intenziteta vzorčenja MRR, ki zajema približno enako število vzorčnih dni s približno enako razporeditvijo, v populaciji na raziskovanem območju 1 enaka kot v populaciji iste vrste na raziskovanem območju 2.

$$N_{\text{total (raziskovano območje 1)}} = N_{\text{total (raziskovano območje 2)}} / \text{število markiranih osebkov (raziskovano območje 2)} * \text{število markiranih osebkov (raziskovano območje 1)} \quad \dots (14)$$

Pri čemer je $N_{\text{total (raziskovano območje 2)}}$ izračunan s CLM metodo za populacijo vrste v raziskovanem območju 2. Kot faktor smo uporabili faktor (2,035598706) raziskave na Krasu v letu 2015 (Verovnik in sod., 2015).

3.3.5 Gostota populacije osebkov

Izračunali smo dve gostoti populacije osebkov na vzorčnih krpah, in sicer dnevno gostoto populacije markiranih osebkov ter gostoto celotne populacije.

Gostoto populacij markiranih osebkov na vzorčnih krpah smo izračunali kot kvocient dnevne velikosti markirane populacije s pomočjo podatkov o velikosti markirane populacije (ločeno po spolu – samci in samice) in površine habitatne krpe.

Gostoto populacij osebkov na vzorčnih krpah smo izračunali še kot kvocient celotne ocene velikosti populacije (izračunane z metodo s faktorjem) in površine habitante krpe.

Podatke smo obdelali ročno v programu Microsoft Office Excel.

3.3.6 Preletne razdalje znotraj krp in migracijske razdalje med krpami

Preletna razdalja (d) znotraj krp je razdalja med zaporednima ulovoma osebkov. Migracijska razdalja je razdalja med mestom ulova osebkov v vzorčni krpi in mestom zaporednega ulova osebkov v drugi krpi.

Preletne razdalje smo pridobili z izračunom linearnih razdalj med točkama dveh zaporednih ulovov. Uporabili smo koordinate, pridobljene s prvim in vsemi ponovnimi ulovi posameznega osebkov.

Pri osebkovih, ki smo jih ulovili večkrat smo poleg razdalje med zaporednima ulovoma izračunali tudi celotno preletno razdaljo (D) kot seštevek vseh zaporednih preletnih razdalj.

d_{ij} (m) – preletna razdalja med zaporednima ulovoma i in j v metrih

Formula uporabljena za izračun preletne razdalje:

$$d_{ij} = \sqrt{[(y_j - y_i)^2 + (x_j - x_i)^2]} \quad \dots (15)$$

Pri čemer je:

y_i - y koordinata prvega ulova

x_i - x koordinata prvega ulova

y_j - y koordinata drugega ulova

x_j - x koordinata drugega ulova

d_{\min} je minimalna oziroma najmanjša preletna razdalja med dvema zaporednima ulovoma
 d_{\max} je maksimalna oziroma največja preletna razdalja med dvema zaporednima ulovoma
 d_{povp} je povprečna preletna razdalja

D (m) – celotna razdalja v metrih, ki jo je preletel osebek, ki je bil po prvem ulovu in markiranju, ponovno ulovljen več kot enkrat. Celotna razdalja je vsota razdalj med vsemi zaporednimi ulovi:

$$D = d_{ij} + d_{jk} + d_{kl} + \dots \quad \dots (16)$$

D_{\min} je minimalna oziroma najmanjša celotna razdalja

D_{\max} je maksimalna oziroma največja celotna razdalja, ki jo je preletel osebek

D_{povp} je povprečna celotna razdalja

3.3.7 Opazovana življenjska doba odraslih osebkov

Opazovana življenjska doba osebkov je število dni med prvim in zadnjim ulovom osebkov.

Izračunali smo povprečno, minimalno (najkrajšo) in maksimalno (najdaljšo) življenjsko dobo odraslih osebkov.

3.3.8 Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov

Zabeležene podatke o vedenju osebkov (let, mirovanje, hranjenje) tik pred ulovom smo uporabili za predstavitev vedenjskih vzorcev samcev in samic tekom dneva in tekom sezone. Vedenjske vzorce smo predstavili kot deleže (število) posameznega vedenja tekom sezone ločeno po spolu ter delež posameznega vedenja tekom dneva (od 9. do 17. ure).

Podatke obdelane v programu Microsoft Office Excel smo prikazali s stolpčnim diagramom.

4 REZULTATI

4.1 EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI PROUČEVANIH KRP

4.1.1 Razdalje med proučevanimi habitatnimi krpami

Maksimalna razdalja med krpami je presegala 3 km, minimalna pa ni presegala 0,5 km (Preglednica 1). Krpe je ločeval matriks, bodisi z gosto in visoko grmovno bodisi z drevesno vegetacijo, v nekaterih primerih pa z obdelovalnimi površinami (vinogradi, oljčnimi nasadi) in cestami.

Preglednica 1: Razdalje med habitatnimi krpami (v kilometrih (km)) *C. oedippus* v dolini reke Dragonje v letu 2011

Krpi	Razdalja (km)
A – B	0,81
A – C	2,33
A – D	3,05
B – C	1,07
B – D	1,78
C – D	0,32

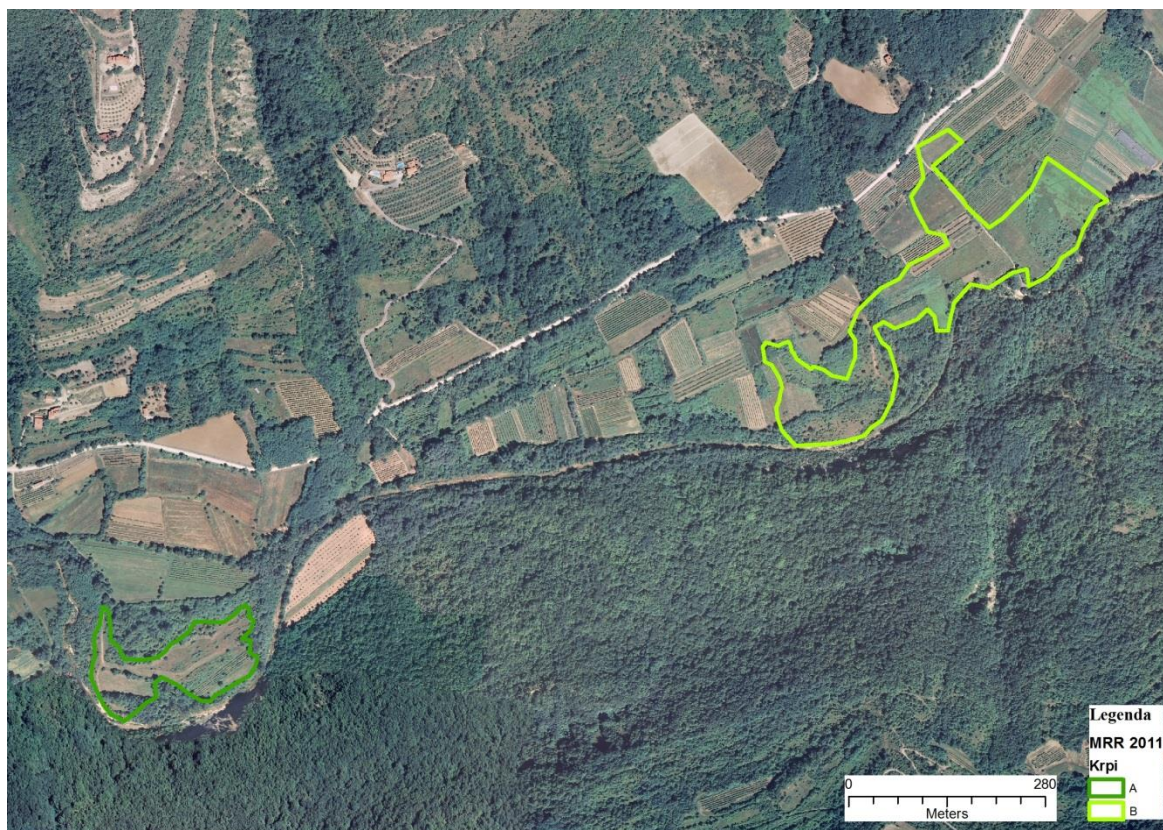
4.1.2 Značilnosti proučevanih habitatnih krp in matriksa

Površina proučevanih habitatnih krp je obsegala od nekaj manj kot 2 ha do skoraj 6 ha (Preglednica 2).

Pri popisu vegetacije posamezne vzorčne habitatne krpe smo ugotovili, da je delež z lesno vegetacijo zaraščenih površin posamezne krpe v vseh primerih presegal 30 % (Preglednica 2). Na vseh krpah so bile poleg nektarskih rastlin – potencialnih hranilnih rastlin odraslih osebkov barjanskega okarčka, prisotne tudi potencialne hranilne rastline gosenic, prevsem vrste iz rodu šašev (*Carex* sp.) (Preglednica 2).

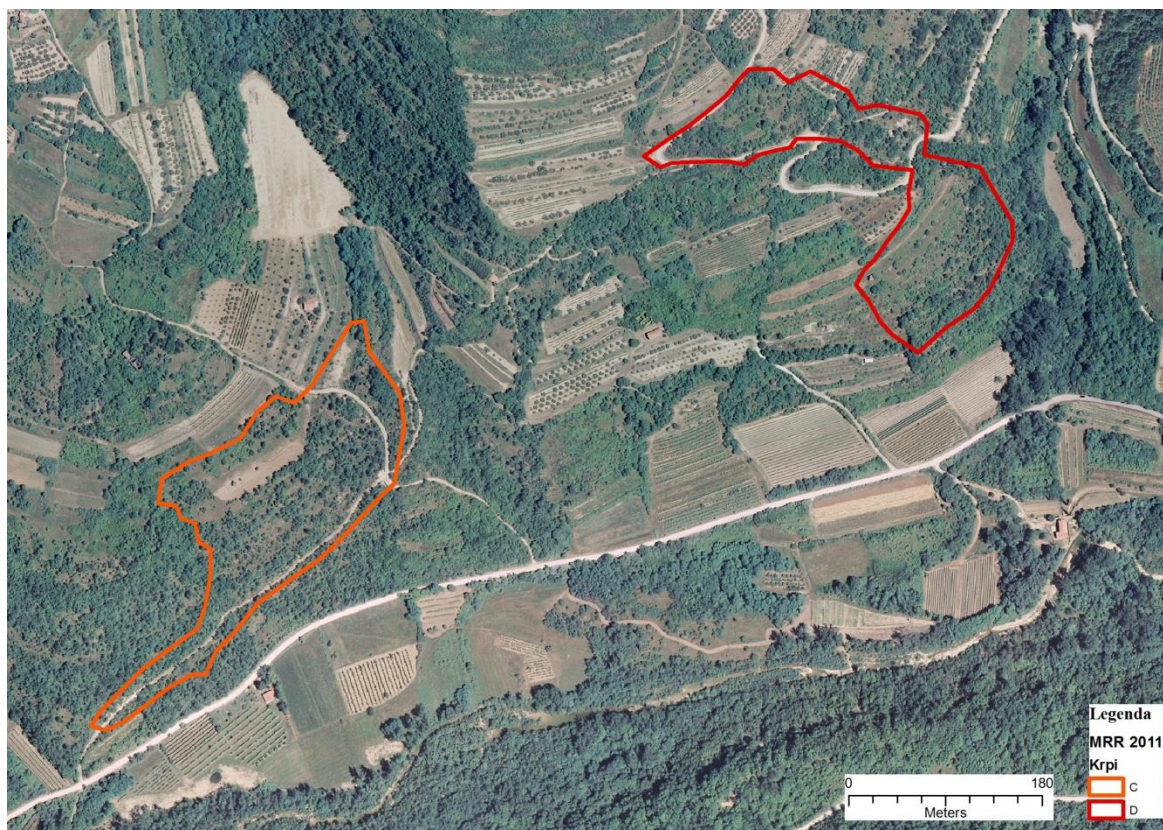
Med potencialnimi grožnjami za barjanskega okarčka je na vseh proučevanih krpah na prvem mestu zaraščanje, saj travnate površine niso več košene oziroma na njih ne izvajajo paše (Preglednica 2, Slika 7, 8). Potencialno grožnjo/faktorje ogrožanja vrste predstavljajo tudi obdelane površine (Preglednica 2), predvsem vinogradi in oljčni nasadi ter njive, ki obdajajo tri od štirih proučevanih vzorčnih krp, in sicer krpe B, C in D (Slika 7 in Slika 8).

Krpa A je od vseh krp najmanjša in obdana z največjim deležem zaraščenih površin (gozd, grmovje in mejice), poleg tega jo obdajajo tudi obdelovalne površine. Krpa B je v največji meri obdana z matriksom, ki ga predstavljajo obdelovalne površine (njive), del meji tudi na gozdni matriks. Matriks, ki ločuje krpi A in B je za barjanskega okarčka prehodni.



Slika 7: Ortofoto posnetek območja z vzorčnima habitatnima krpama A in B *C. oedippus* v osrednjem delu doline reke Dragonje v letu 2011.

Krpi C in D sta bili vključeni v popis vegetacije opravljen v letu 2010, poleg matriksa mejita tudi na druge habitatne krpe, torej območja, ki so primerna za barjanskega okarčka. Krpi C in D sta med seboj ločeni predvsem s težko prehodnim, a za barjanskega okarčka še vedno prepustnim matriksom, ki ga predstavljajo zaraščajoče se površine (zapuščeni vinogradi, oljčni nasadi, zaraščajoči travniki ipd.) in nekaj obdelovalnih površin (oljčni nasadi, vinogradi) (Slika 8).



Slika 8: Ortofotoposnetek območja z vzorčnima habitatnima krpama C in D *C. oedippus* v osrednjem delu doline Dragonje v letu 2011.

Preglednica 2: Značilnosti proučevanih habitatnih krp *C. oedippus* v dolini reke Dragonje v letu 2011.

Krpa	A	B	C	D
Površina	1,98 ha	5,83 ha	3,58 ha	2,96 ha
Ocena deleža zaraščenih površin	40 %	30 - 40 %	30 - 60 %	40 – 70 %
Potencialne hranilne rastline gosenic	<i>Carex</i> sp. Poaceae	<i>Carex</i> sp. Poaceae	<i>Carex</i> sp. Poaceae	<i>Carex</i> sp. Poaceae
Prevladujoča zelišča, ki so cvetela v obdobju vzorčenja in letanja odraslih osebkov v letu 2011	<i>Frangula alnus</i> <i>Dorycnium herbaceum</i> <i>Hypericum perforatum</i>	<i>Buphthalmum salicifolium</i> <i>Erigeron annuus</i> <i>Dorycnium herbaceum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>D. herbaceum</i>
			<i>Dorycnium herbaceum</i>	<i>Erigeron annuus</i>
			<i>Lathyrus latifolius</i>	<i>Globularia</i> sp.
			<i>Leucanthemum ircutianum</i>	<i>Buphthalmum salicifolium</i>
			<i>Vicia</i> sp.	<i>Linum</i> sp.
			<i>Trifolium campestre</i>	<i>Trifolium pratense</i>
			<i>Euphorbia cyparissias</i>	
Faktorji ogrožanja vrste <i>C. oedippus</i>	zaraščanja z lesnimi vrstami	zaraščanje z lesnimi vrstami, škropljenje (bližina obdelovalnih površin)	zaraščanje z lesnimi vrstami, škropljenje (bližina obdelovalnih površin)	zaraščanje z lesnimi vrstami, škropljenje (bližina obdelovalnih površin)

4.2 STATISTIKA ULOVOV

Označenih je bilo 663 odraslih osebkov barjanskega okarčka, od tega 66 % samčkov in 34 % samičk (Preglednica 3). Razmerje med številom markiranih samcev in samic se med posameznimi vzorčnimi krpami ni bistveno razlikovalo (Preglednica 4).

Delež ulovljenih in označenih samcev je bil večji od deleža samic (Preglednica 3).

Ponovno smo ulovili 74 osebkov (Preglednica 3). Od 91 ponovnih ulovov je bil delež samcev večji od deleža samic (Preglednica 3).

Preglednica 3: Statistika ulovov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) za raziskovalno obdobje v letu 2011 (od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011) na izbranih krpah v dolini reke Dragonje.

	Samci	Samice	Skupaj
Število markiranih osebkov	436	227	663
Delež markiranih osebkov	66 %	34 %	100%
Število ulovov	486	261	747
Delež ulovov	65%	35%	100%
Število ponovnih ulovov	50	41	91
Delež ponovnih ulovov	55%	45%	100%
Število ponovno ujetih osebkov glede na skupno število vseh ujetih osebkov	38	30	68
Delež ponovno ujetih osebkov glede na skupno število vseh ujetih osebkov	8,7 %	13,2 %	10,3 %
Število ponovno ujetih osebkov glede na skupno število vseh ujetih osebkov*	43	31	74
Delež ponovno ujetih osebkov glede na skupno število vseh ujetih osebkov*	9,9 %	13,7 %	11,1 %
Delež ponovnih ulovov glede na skupno število vseh ulovov (747)	6,6%	5,4%	12%

*Upoštevani so bili tudi osebki, ki so bili ponovno ujeti na dan markiranja in nato nikoli več, vendar le v primeru, da je med zaporednima ulovoma minilo več kot 30 min.

Preglednica 4: Število in delež markiranih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) po habitanih krpah ter število vzorčnih dni v dolini reke Dragonje v letu 2011 (od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011)

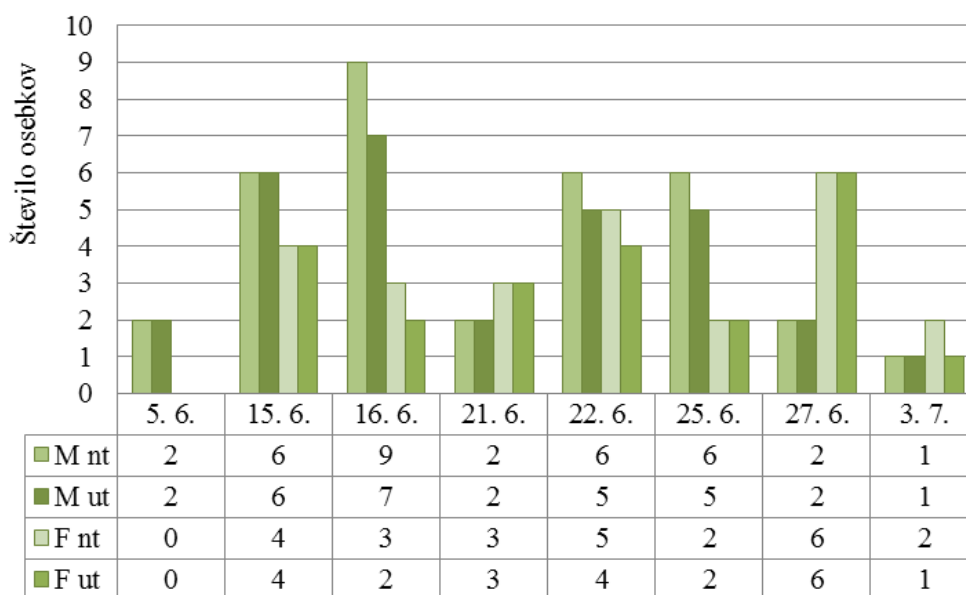
Krupa	Število (%) markiranih osebkov			Število (%) ponovno ujetih osebkov		Število vzorčnih dni
	Samci	Samice	Skupaj	Samci	Samice	
A	35 (61,4)	22 (38,6)	57	4 (66,7)	2 (33,3)	8
B	78 (65,0)	42 (35,0)	120	6 (46,2)	5 (53,8)	9
C	169 (69,8)	73 (30,2)	242	14 (60,9)	9 (39,1)	9
D	155 (63,5)	89 (36,5)	244	19 (60,9)	13 (40,6)	9
Skupaj	437 (65,9)	226 (34,1)	663	43 (58,1)	31 (41,9)	23

4.3 SPOLNO RAZMERJE IN DINAMIKA POJAVLJANJA ODRASLIH OSEBKOV

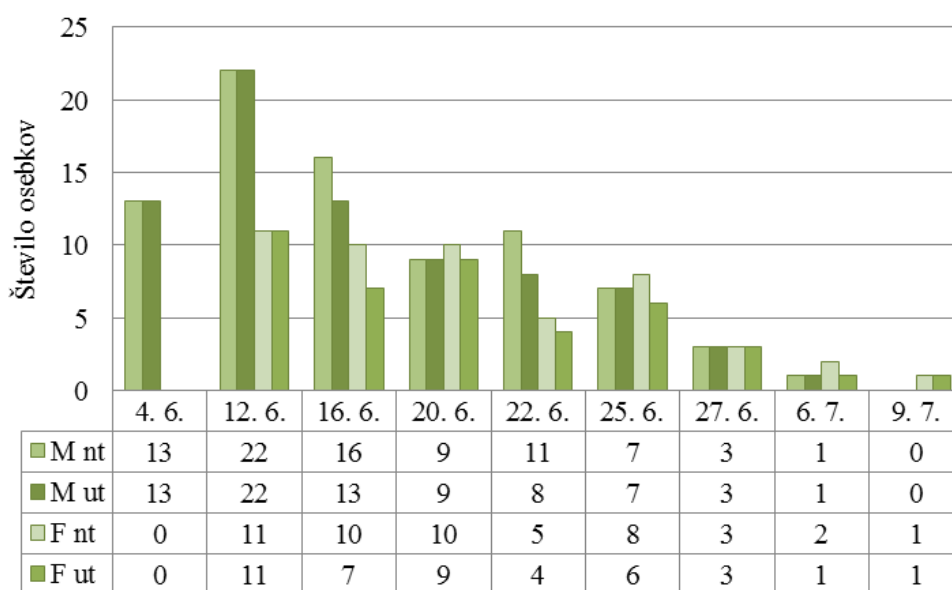
V letu 2011 smo prvi odrasli osebek barjanskega okarčka opazili 26. 5., še pred začetkom vzorčenja z metodo MRR. Na vseh krpah so se najprej pojavili samci, šele nato samice (Slika 9a-c).

Na krpi C se je prva samica pojavila že 31. 5. 2011, na ostalih krpah so se samice začele pojavljati šele po 5. 6. 2011 (Slika 9a-c).

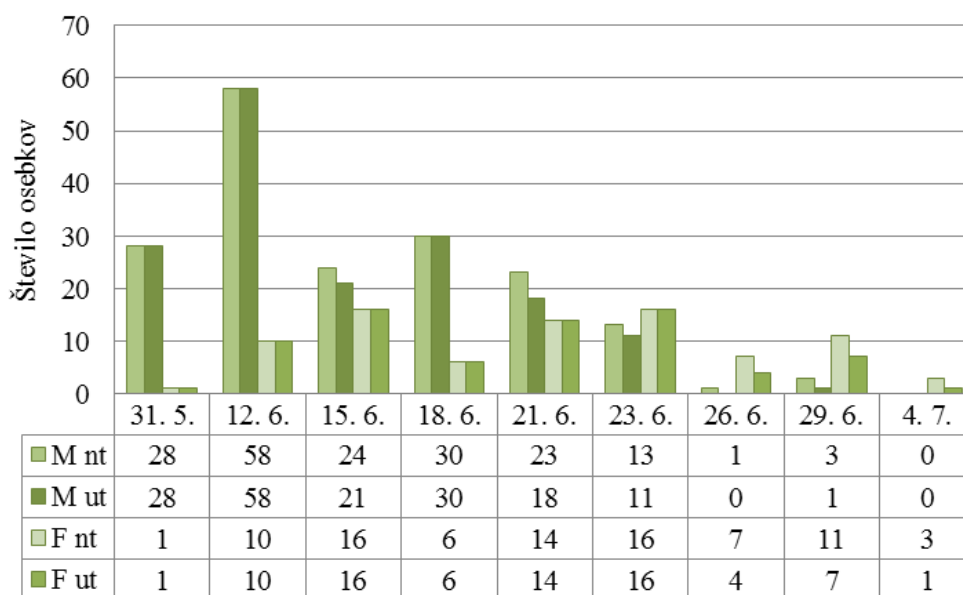
Zadnje odrasle osebe barjanskega okarčka smo na proučevanih krpah opazili med 4. in 10. 7. 2011, bile so izključno samice (Slika 9a-d).



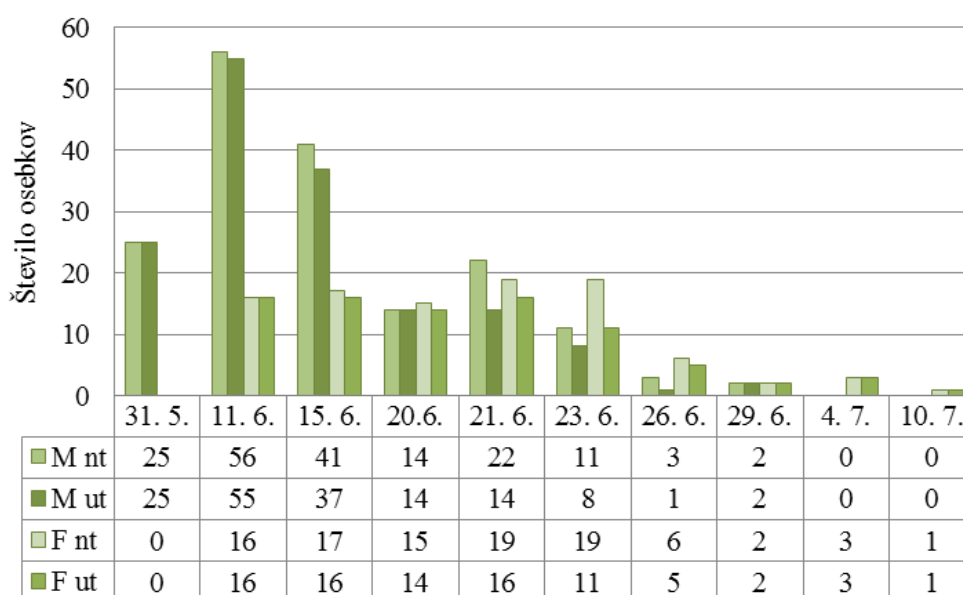
Slika 9a: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi A v dolini reke Dragonje v letu 2011.



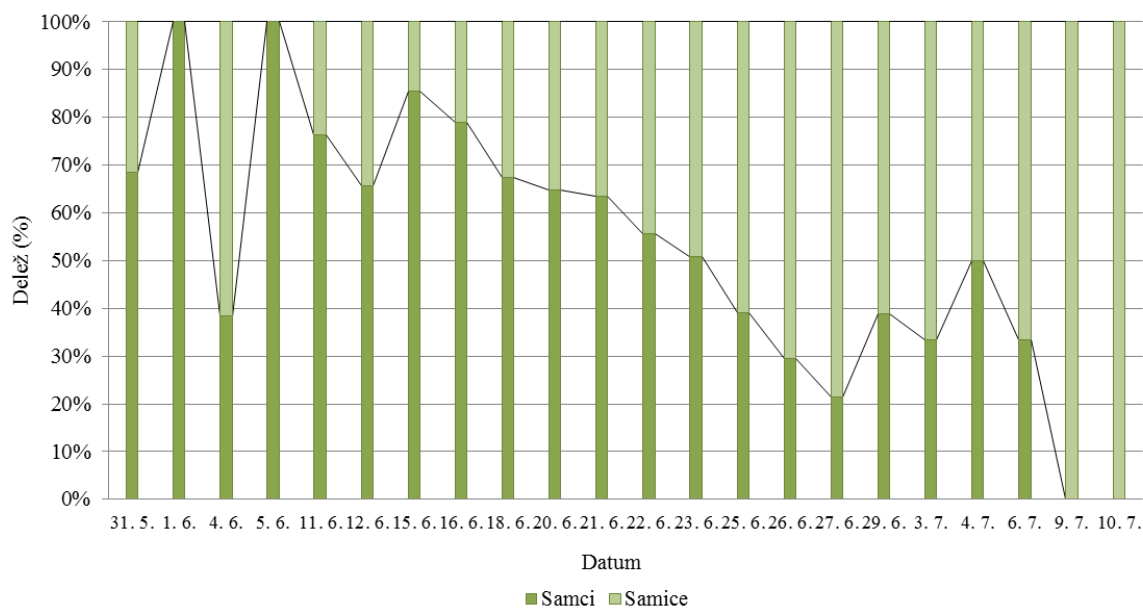
Slika 9b: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi B v dolini reke Dragonje v letu 2011.



Slika 9c: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi C v dolini reke Dragonje v letu 2011.



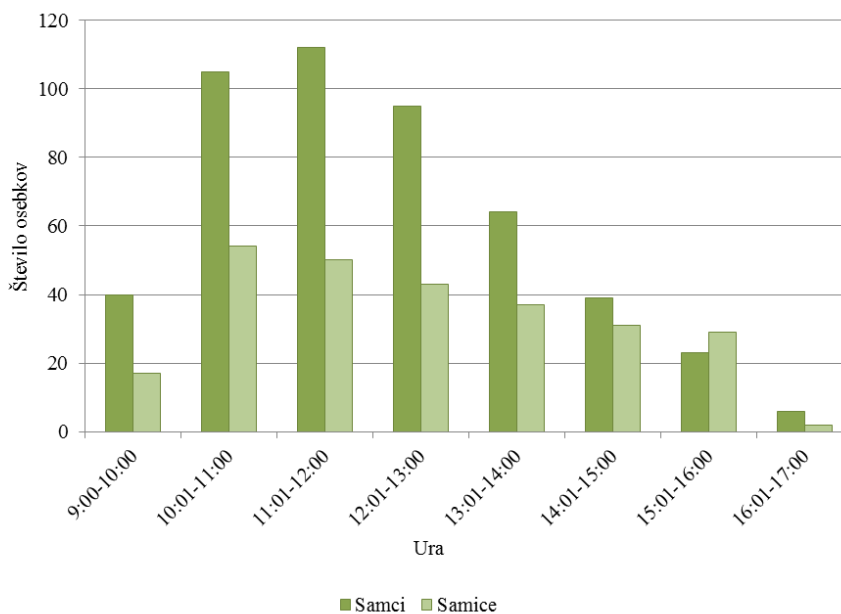
Slika 9d: Število vseh opaženih (nt) in število markiranih (ut) odraslih samcev (M) in samic (F) barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v vzorčni krpi D v dolini reke Dragonje v letu 2011.



Slika 10: Delež ujetih samcev in samic barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) opaženih v vseh štirih (A, B, C in D) proučevanih krpah v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.

Maksimalno število vseh ujetih (markiranih) osebkov celotne proučevane populacije (kumulativno - na vseh štirih habitatnih krpah) barjanskega okarčka je bilo doseženo med 11. in 23. 6. 2011 (Slika 10), 10 do 15 dni po začetku pojavljanja prvih odraslih osebkov. Največje število samcev smo ujeli 15. 6., 3 dni kasneje kot največje število samic (12. 6.) (Slika 10).

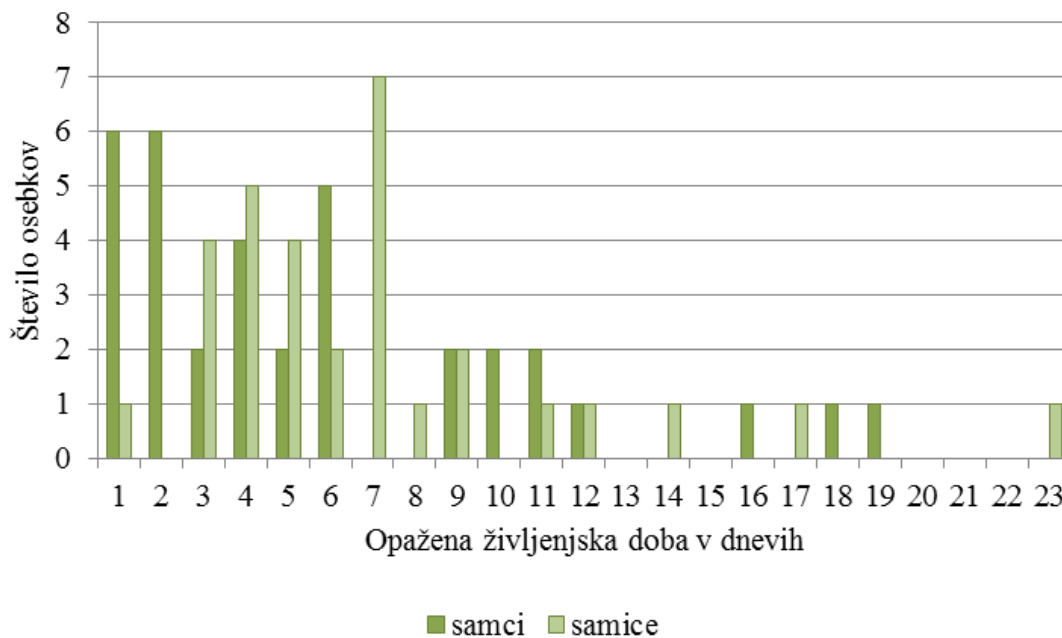
Največje število ujetih samcev je bilo dvakrat večje od maksimalne abundance samic. Število samcev je močno upadlo, medtem ko je bilo nihanje v številu samic manj izrazito.



Slika 11: Število opaženih odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) tekom dneva na vseh vzorčnih krpah, v polurnih časovnih intervalih, v letu 2011 v dolini reke Dragonje.

Število osebkov se je od 9. do 12. ure postopoma večalo, nato pa ponovno upadalo. Razmerje med samci in samicami je v času opazovanja ostajalo bolj ali manj nespremenjeno. V popoldanskih urah (po 14.00) se je delež samic povečal v primerjavi z jutranjimi urami, ko so samci močno prevladovali, po 15.00 je število ujetih samic preseglo število samcev (Slika 11).

4.4 ŽIVLJENJSKA DOBA ODRASLIH OSEBKOV



Slika 12: Opažena življenjska doba odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje.

Maksimalna (največja) opažena življenjska doba odraslih osebkov barjanskega okarčka v sezoni 2011 je bila 19 dni za samce in 23 dni za samice. Povprečna življenjska doba je bila 6 dni za samce in 7 dni za samice (Slika 12).

4.5 VELIKOST POPULACIJ

V krpi A je bilo v 7 vzorčnih dneh označenih 57 odraslih osebkov barjanskega okarčka. V 7 dogodkih ponovnega ulova, je bilo ponovno ulovljenih 6 (10,5 %) osebkov.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi A se pojavi 22. 6. in znaša 28 osebkov (Preglednica 5a). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (5. 6., 15. 6., 20. 6., 21. 6., 27. 6. in 3. 7.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samic barjanskega okarčka v krpi A se pojavi 21. 6. in znaša 8 osebkov (Preglednica 5b). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (5. 6., 15. 6., 20. 6., 21. 6., 25. 6. in 27. 6.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije.

Preglednica 5a: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnja preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih samcev barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
5. 6.	0,000	0	NA	0,000	NA
15. 6.	0,143	0	0	0,333	6,7
16. 6.	0,300	2	7	0,083	1,7
21. 6.	0,333	1	2	2,909	21,5
22. 6.	0,286	8	28	0,077	1,3
25. 6.	0,286	1	4	0,000	0,0
27. 6.	0,333	0	0	1,000	4,0
3. 7.	0,500	2	4	0,000	0,0

Preglednica 5b: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnja preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih samic barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
5. 6.	0,000	0	NA	#DEL/0!	NA
15. 6.	0,200	0	0	0,750	6,0
16. 6.	0,500	3	6	0,400	5,6
21. 6.	0,250	2	8	0,200	1,4
22. 6.	0,333	1	3	0,200	1,4
25. 6.	0,500	1	2	0,000	0,0
27. 6.	0,143	0	0	0,667	6,0
3. 7.	0,667	4	6	0,000	0,0

Preglednica 5c: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnja preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi A.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
5. 6.	0,000	0	NA	0,000	NA
15. 6.	0,091	0	0	0,300	9,8
16. 6.	0,308	3	10	0,125	7,8
21. 6.	0,167	2	9	2,154	36,6
22. 6.	0,250	14	56	0,043	2,1
25. 6.	0,222	1	5	0,000	0,0
27. 6.	0,111	0	0	0,625	10,0
3. 7.	0,500	5	10	0,000	0,0

Največje dnevno število markiranih osebkov je bilo ocenjeno na dan 22. 6. 2011 (Preglednica 5c). Največja dnevna ocena velikosti populacije odraslih osebkov barjanskega okarčka v krpi A je znašala 56 osebkov (22. 6. 2011) (Preglednica 5c).

Ocena velikosti populacije v krpi A znaša 114 osebkov za samce in 63 osebkov za samice, skupaj 177 osebkov.

Ocena velikosti populacije v krpi A izračunana z metodo s faktorjem znaša 106 osebkov.

V krpi B je bilo v 9 vzorčnih dneh označenih 120 odraslih osebkov barjanskega okarčka, med njimi je bilo ponovno ulovljenih 13 osebkov (10,8 %).

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi B se pojavi 20. 6. in znaša 300 osebkov (Preglednica 6a). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (1. 6., 4. 6., 12. 6, 20. 6., 25. 6., 27. 6., 6. 7. in 9. 7), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi B se pojavi 22. 6. in znaša 39 osebkov (Preglednica 6b). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (1. 6., 4. 6., 12. 6, 25. 6., 27. 6., 6. 7. in 9. 7), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Preglednica 6a: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih samcev barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
4. 6.	0,000	0,0	#DEL/0!	0,354	#DEL/0!
12. 6.	0,043	5	106	0,752	5,5
16. 6.	0,235	20	85	0,909	222,7
20. 6.	0,100	30	300	0,077	-14,1
22. 6.	0,333	3	9	0,000	0,0
25. 6.	0,125	0	0	0,000	0,0
27. 6.	0,250	0	0	0,000	0,0
6. 7.	0,500	0	0	0,000	0,0
9. 7.	1,000	0	0	#DEL/0!	#DEL/0!

Preglednica 6b: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih samic barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
4. 6.	0,000	0	NA	#DEL/0!	NA
12. 6.	0,083	0	0	0,273	8,3
16. 6.	0,364	3	8	0,467	21,8
20. 6.	0,182	5	26	0,951	14,6
22. 6.	0,333	13	39	0,118	1,4
25. 6.	0,333	2	6	0,000	0,0
27. 6.	0,250	0	0	1,333	6,0
6. 7.	0,667	4	6	0,400	1,6
9. 7.	0,500	2	4	0,000	0,0

Preglednica 6c: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi B.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
4. 6.	0,000	0,0	NA	0,327	NA
12. 6.	0,029	4	145	0,523	-0,4
16. 6.	0,259	20	75	0,700	224,0
20. 6.	0,100	28	277	0,832	-101,0
22. 6.	0,294	38	129	0,040	5,5
25. 6.	0,188	2	11	0,000	0,0
27. 6.	0,143	0	0	0,833	10,0
6. 7.	0,500	5	10	4,286	17,1
9. 7.	0,500	30	60	0,000	706,2

Največje dnevno število markiranih osebkov barjanskega okarčka v krpi B je bilo ocenjeno na dan 22. 6. 2011 (Preglednica 6c). Največja dnevna ocena velikosti populacije odraslih osebkov barjanskega okarčka na krpi B se pojavi 20. 6. in znaša 277 osebkov (Preglednica 6c). Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi B se pojavi 20. 6. in znaša 300 osebkov (meja zaupanja 144-1.295.001.768) (Preglednica 6a). Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi B se pojavi 22. 6. in znaša 39 osebkov (meja zaupanja 13-921.436) (Preglednica 6b).

Ocena velikosti populacije v krpi B znaša 1.903 osebkov za samce in 268 osebkov za samice, skupaj 2.171 osebkov.

Ocena velikosti populacije krpe B izračunana z metodo s faktorjem znaša 240 osebkov.

V vzorčni krpi C je bilo v 9 vzorčnih dneh označenih 242 odraslih osebkov barjanskega okarčka. V 27 dogodkih ponovnega ulova je bilo ponovno ulovljenih 23 (9,5 %) osebkov.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi C se pojavi 18. 6. in znaša 769 osebkov (meja zaupanja 5186 – 82.426.231.321) (Preglednica 7a). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (31. 5., 12. 6., 18. 6., 4. 7.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili

intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samic barjanskega okarčka v krpi C se pojavi 21. 6. in znaša 675 osebkov (meja zaupanja 1582–99.687.036.720) (Preglednica 7b). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (31. 5., 12. 6., 18. 6., 21. 6., 23. 6.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Preglednica 7a: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) samcev barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,000	0	NA	0,421	NA
12. 6.	0,017	12	696	0,282	-73,2
15. 6.	0,160	20	123	0,610	693,8
18. 6.	0,032	25	769	0,529	-290,8
21. 6.	0,250	29	116	0,936	96,7
23. 6.	0,214	44	205	0,091	-13,7
26. 6.	1,000	5	5	0,400	0,7
29. 6.	0,750	2	3	0,000	0,0
4. 7.	1,000	0	0	#DEL/0!	#DEL/0!

Preglednica 7b: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) samic barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,000	0	NA	0,000	NA
12. 6.	0,091	0	0	0,850	144,5
15. 6.	0,059	9	145	0,286	7,7
18. 6.	0,143	7	49	3,462	505,4
21. 6.	0,067	45	675	0,144	47,3
23. 6.	0,059	9	145	0,939	-89,7
26. 6.	0,500	23	46	1,037	19,5
29. 6.	0,417	28	67	0,286	-5,9
4. 7.	0,750	10	13	0,000	0,0

Preglednica 7c: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi C.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,000	0	NA	0,490	NA
12. 6.	0,014	14	1008	0,285	-35,4
15. 6.	0,095	24	252	0,613	1289,5
18. 6.	0,026	38	1444	0,720	-607,7
21. 6.	0,125	54	432	0,697	319,1
23. 6.	0,100	62	620	0,247	-113,7
26. 6.	0,556	22	40	1,385	22,3
29. 6.	0,467	36	77	1,955	-36,1
4. 7.	0,750	86	115	0,000	0,0

Največje dnevno število markiranih osebkov v krpi C se je pojavilo med 12. in 28. 6. 2011 (Preglednica 7c). Največja dnevna ocena velikosti populacije odraslih osebkov barjanskega okarčka v krpi C se pojavi 12. 6. (1.008 osebkov) in 18. 6. (1.444 osebkov) in znaša 3.360 osebkov (Preglednica 7c).

Ocena velikosti celotne populacije v krpi C znaša 8.730 osebkov za samce in 3.080 osebkov za samice, skupaj 11.810 osebkov.

Ocena velikosti populacije v krpi C izračunana z metodo s faktorjem znaša 493 osebkov.

V vzorčni krpi D je bilo v 9 vzorčnih dneh označenih 244 odraslih osebkov barjanskega okarčka. V 36 dogodkih ponovnega ulova je bilo ponovno ulovljenih 32 (13,1 %) osebkov.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi D se pojavi 11. 6. in znaša 92 osebkov (meja zaupanja 193-66.233) (Preglednica 8a). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (31. 5., 29. 6., 4. 7. in 10. 7.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Največja dnevna ocena velikosti populacije samcev barjanskega okarčka v krpi D se pojavi 23. 6. in znaša 62 osebkov (meja zaupanja 19-652) (Preglednica 8b). Zaradi odsotnosti ponovnih ulovov (31. 5., 11. 6., 29. 6., 4. 7. in 10. 7.), smo velikost populacije z metodo Jolly Seber sicer lahko izračunali, vendar je bila napaka tako velika, da so bili intervali zaupanja (95%) za datume brez ponovnih ulovov ponekod celo večji od same dnevne ocene velikosti populacije. Izračun torej ni bil mogoč.

Preglednica 8a: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) samcev barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,035	1	29	0,196	86,8
11. 6.	0,119	11	92	0,167	5,0
15. 6.	0,391	8	20	1,227	55,9
21. 6.	0,333	27	81	0,057	-1,3
23. 6.	0,600	2	3	0,000	0,0
26. 6.	0,250	0	0	0,000	0,0
29. 6.	1,000	0	0	#DEL/0!	#DEL/0!
4. 7.	1,000	15	15	0,000	0,0
10. 7.	0,035	1	29	0,196	86,8

Preglednica 8b: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) samic barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,000	0	NA	#DEL/0!	NA
11. 6.	0,059	0	0	0,063	9,0
15. 6.	0,111	1	9	0,647	49,2
21. 6.	0,200	11	55	1,037	5,2
23. 6.	0,450	28	62	0,026	1,9
26. 6.	0,286	1	4	0,000	0,0
29. 6.	0,333	0	0	0,000	0,0
4. 7.	1,000	0	0	#DEL/0!	#DEL/0!
10. 7.	0,500	22	44	0,000	0,0

Preglednica 8c: Dnevne ocene populacijske velikosti (N_i), stopnje preživetja (Φ_i) in stopnje prirastka (B_i) odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) v sezoni 2011 v dolini reke Dragonje v vzorčni krpi D.

Datum vzorčenja	Delež markiranih osebkov (α_i)	Velikost markirane populacije (M_i)	Ocena populacijske velikosti (N_i)	Stopnja preživetja (Φ_i)	Stopnja prirastka (B_i)
31. 5.	0,000	0	NA	0,040	NA
11. 6.	0,027	1	37	0,154	107,2
15. 6.	0,098	11	113	0,192	37,5
21. 6.	0,214	13	59	0,401	39,4
23. 6.	0,290	18	63	0,074	2,8
26. 6.	0,400	3	8	0,000	0,0
29. 6.	0,200	0	0	0,000	0,0
4. 7.	0,250	0	0	16,667	100,0
10. 7.	0,500	50	100	0,000	0,0

Največje dnevno število markiranih osebkov v krpi D je bilo ocenjeno na dan 23. 6. 2011 (Preglednica 8c). Največja dnevna ocena velikosti populacije odraslih osebkov barjanskega okarčka v krpi D se pojavi 15. 6. in znaša 113 osebkov (Preglednica 8c).

Ocena velikosti populacije v krpi D znaša 1.032 osebkov za samce in 580 osebkov za samice, skupaj 1.610 osebkov.

Ocena velikosti populacije v krpi D z metodo s faktorjem znaša 489 osebkov.

Skupna ocena velikosti populacij na vseh štirih habitatnih krpah znaša 1.328 osebkov.

4.6 GOSTOTA POPULACIJ

Gostota markiranih odraslih osebkov barjanskega okarčka na izbranih krpah v dolini reke Dragonje v letu 2011 je naraščala do 11. 6. 2011, nato pa je začela postopoma upadati.

Maksimalno gostoto populacije markiranih osebkov in maksimalno dnevno gostoto markiranih odraslih osebkov barjanskega okarčka smo zabeležili v krpah C in D (Preglednic 9).

Največja dnevna gostota markiranih osebkov tekom sezone je bila zabeležena v vzorčni krpi D 11. 6. 2011 z 24 markiranimi osebki na hektar, 12. 6. 2011 smo v krpi C zabeležili 19 markiranih osebkov na hektar (Preglednica 9). Omenjeni krpi sta dosegli tudi najvišji skupni gostoti osebkov, 74 markiranih osebkov na hektar (vzorčna krpa D) in 68 markiranih osebkov na hektar (vzorčna krpa C) (Preglednica 9). Bodisi zaradi velike površine, v primeru krpe B, bodisi zaradi majhnega števila markiranih osebkov, v primeru krpe A, so skupne gostote markiranih odraslih osebkov barjanskega okarčka v krpah C in D bistveno večje (Preglednica 9).

Skupna gostota markiranih samcev je bila na vseh vzorčnih krpah večja od skupne gostote markiranih samic (Preglednica 9).

Preglednica 9: Gostota populacije markiranih odraslih osebkov in gostota populacije barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* (Fabricius 1787)) ocenjene z metodo s faktorjem v vzorčnih krpah in v celotnem proučevanem območju.

Krupa	Površina habitatne krpe (ha)	Gostota populacije markiranih osebkov (ha ⁻¹)			Maximalna dnevna gostota populacije markiranih osebkov ♂ + ♀ (ha ⁻¹)	Gostota populacije (ocenjena z metodo s faktorjem) ♂ + ♀
		♂ (samci)	♀ (samice)	♂ + ♀		
A	1,98	15	11	26	5 (15., 16. in 22.6.2011)	53
B	5,83	13	7	20	6 (12.6.2011)	41
C	3,58	47	13	68	19 (12.6.2011)	138
D	2,96	49	25	74	24 (11.6.2011)	165
Celotno območje	14,35	29	15	44		92

4.7 PRELETNE RAZDALJE ZNOTRAJ KRPE IN MIGRACIJSKE RAZDALJE MED KRPAMI

Maksimalna migracijska razdalja je znašala 625 m za samce in 685 m za samice.

Minimalna preletna razdalja znotraj krpe (d_{\min}) je bila 5,2 m za samce in 8,8 m za samice (Preglednica 10).

Povprečna preletna razdalja samcev in samic med zaporednima ulovoma (d_{povp}) je bila 95,1 m; povprečna preletna razdalja samcev (113,9 m) je bila večja od povprečne preletne razdalje samic (68,2 m) (Preglednica 10).

Celotna preletna razdalja (D) je bila izračunana za 9 osebkov (5 samcev in 4 samice).

Preglednica 10: Preletne razdalje (znotraj krpe) odraslih osebkov barjanskega okarčka – razdalje med zaporednima ulovoma in celotne razdalje v dolini reke Dragonje v letu 2011.

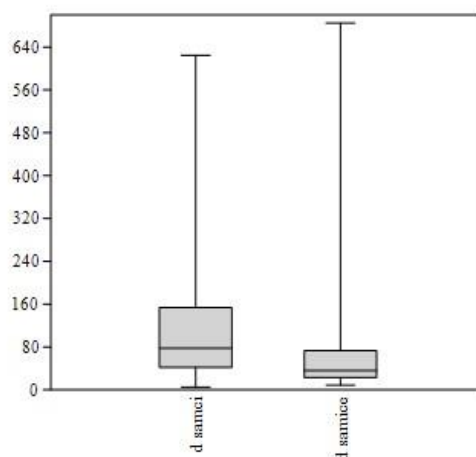
Spol	Razdalja (m)					
	d_{\min}	d_{\max}	$d_{\text{povp.}}$	D_{\min}	D_{\max}	$D_{\text{povp.}}$
Samice	8,8	181,4	52,6	75	362,5	192,4
Samci	5,2	383,8	97,1	97,7	1072,2	489,2

22 % preletnih razdalj je bilo daljših od 100 m. 31 % preletnih razdalj samcev in 10 % preletnih razdalj samic je preseglo 100 m.

Šest preletnih razdalj znotraj krpe (12 %) je bilo daljših od 200 m.

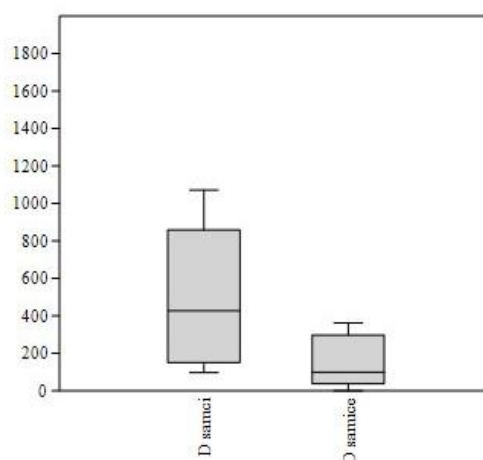
Več kot 200 m je znotraj krpe preletelo šest samcev, med krpami pa dva samica in ena samica (Slika 13).

Največja preletna razdalja med dvema zaporednima ulovoma znotraj krpe je bila zabeležena pri samcu (383,8 m) (Preglednica 20, Slika 13).



Slika 13: Razdalje med zaporednima ulovoma d (m), ki so jih samci in samice barjanskega okarčka preleteli znotraj krpe in med krpami v dolini reke Dragonje v letu 2011.

Celotne razdalje (D), ki so jih preleteli samci, so bile daljše od celotnih razdalj, ki so jih preletele samice (Slika 14).



Slika 14: Celotne razdalje D (m), ki so jih preleteli samci in samice barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje v letu 2011.

Trije osebki so migrirali med dvema krpama (preletne razdalje med habitatnimi krpami). Vsi trije osebki barjanskega okarčka, ki so migrirali med različnimi krpami, so migrirali iz krpe C v krpo D (Slika 19). Med proučevanimi krpami je več habitatnih krp, na katerih so bili v letu 2009 zabeleženi osebki barjanskega okarčka (Slika 15).

Podrobnosti o migratornih osebkih:

Samica:

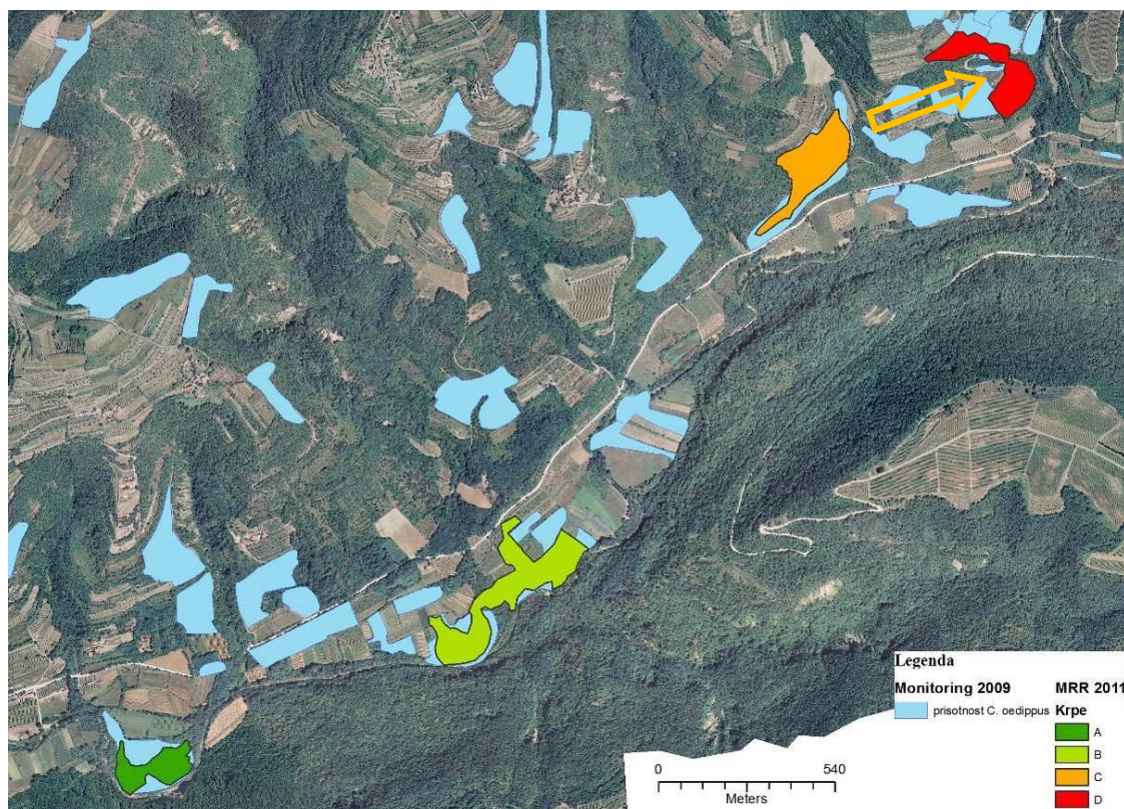
- Markirana v krpi C dne 12. 6. 2011
- Ponovno ujeta v krpi D dne 4. 7. 2011, 23 dni po prvem ulovu
- Preletna razdalja 684,9 m.

Prvi samec:

- Markiran v krpi C dne 18. 6. 2011
- Ponovno ulovljen v krpi D dne 21. 6. 2011, 3 dni po prvem ulovu
- Preletna razdalja: 574,9 m

Drugi samec:

- Markiran v krpi C dne 21. 6. 2011
- Ponovno ulovljen v krpi D dne 29. 6. 2011, 8 dni po prvem ulovu
- Preletna razdalja 624,5 m



Slika 15: Smer opaženih migracij odraslih osebkov barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje v letu 2011

4.8 VEDENJSKE AKTIVNOSTI ODRASLIH OSEBKOV

Z opazovanjem odraslih osebkov barjanskega okarčka pred ulovom smo pridobili 747 podatkov o vedenjskih aktivnostih.

Največ osebkov (87 %) je bilo tik pred ulovom opaženih med letenjem, 12 % jih je mirovalo, približno en odstotek osebkov smo opazovali med hranjenjem (Preglednica 11).

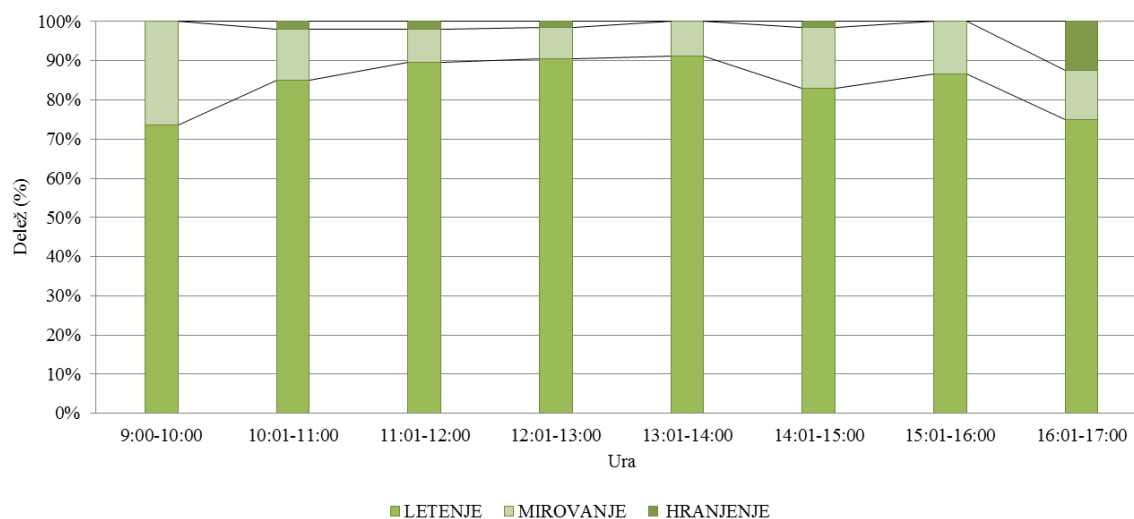
Delež mirujočih samic (24 %) je bil večji od deleža mirujočih samcev (5 %) (Preglednica 11).

Med hranjenjem smo opazili 10 odraslih osebkov. V 50 % so se hranili samci, v 50 % samice (Preglednica 11). Z izjemo enega opaženega dogodka (zabeleženega ob 16.12 uri), so bili vsi dogodki hranjenja opaženi med 9. in 13. uro.

Opazovanje vedenjskih aktivnosti osebkov tik pred ulovom je pokazalo večjo aktivnost samcev, saj je kar 94 % samcev pred ulovom letalo.

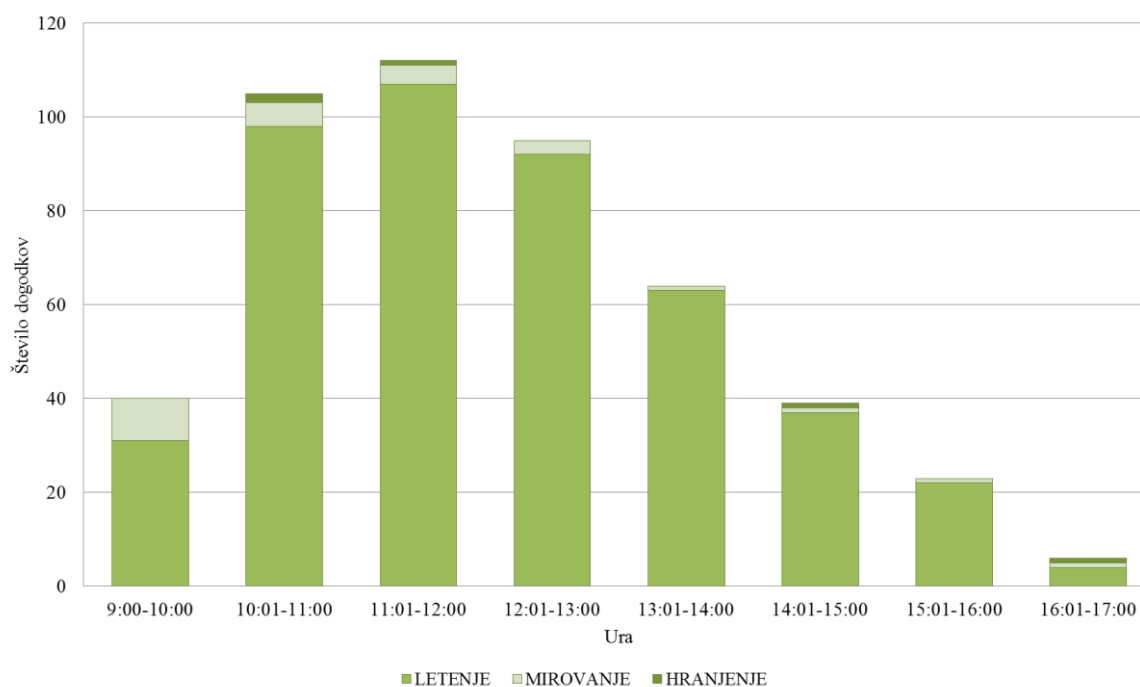
Preglednica 11: Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787) v letu 2011 v dolini reke Dragonje, zabeležene tik pred ulovom osebka.

Spol		Vedenjske aktivnosti			
		Let	Mirovanje	Hranjenje	Skupaj
Samci	število	454	25	5	484
	delež	94 %	5 %	1 %	
Samice	število	194	64	5	263
	delež	74 %	24 %	2 %	
Skupaj	število	648	89	10	747
	delež	87 %	12 %	1 %	

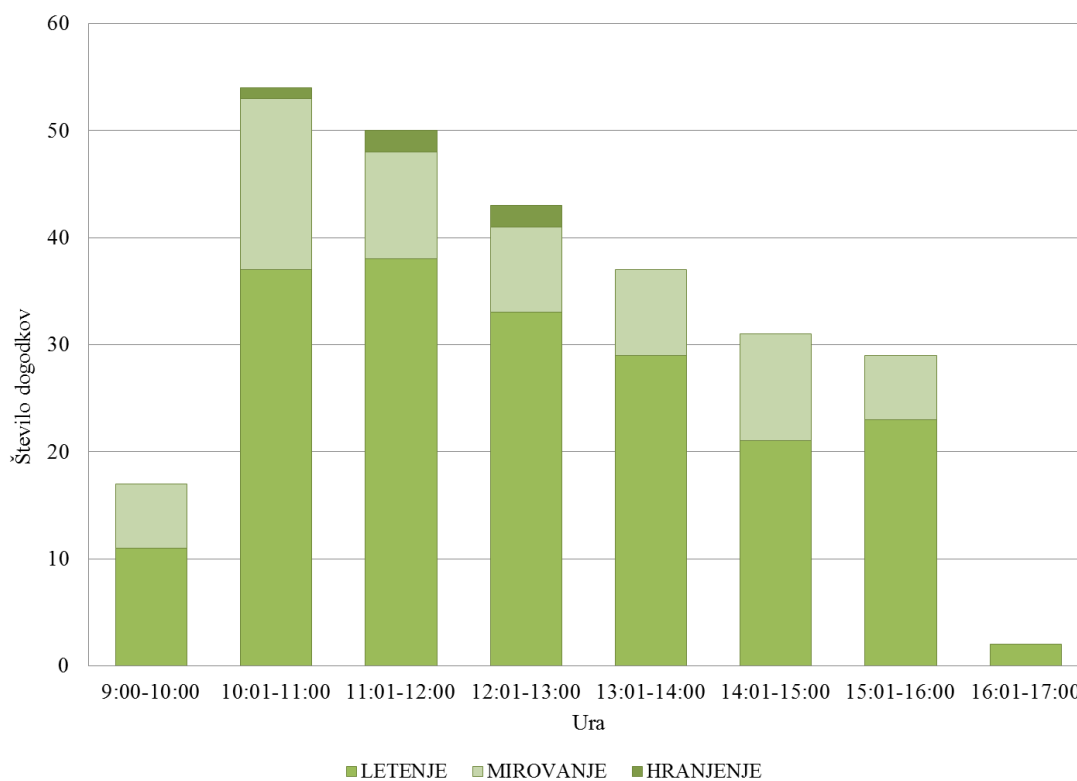


Slika 16: Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov barjanskega okarčka (skupaj za vse vzorčne krpe in oba spola) tekem dneva v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.

Mirovanje odraslih osebkov barjanskega okarčka je bilo v jutranjih urah (do 11. ure) in po 15. uri bolj pogosto (Slika 16). Hranjenje je bilo opazovano med 10. in 17. uro (Slika 16). V vseh vzorčnih urah (od 9. do 17. ure) je med vedenjskimi aktivnostmi odraslih osebkov barjanskega okarčka prevladovalo letenje (Slika 16).



Slika 17: Vedenjske aktivnosti odraslih samcev barjanskega okarčka (skupaj za vse vzorčne krpe in oba spola) tekem dneva v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.



Slika 18: Vedenjske aktivnosti odraslih samic barjanskega okarčka (skupaj za vse vzorčne krpe in oba spola) tekom dneva v dolini reke Dragonje v obdobju od 31. 5. do 10. 7. 2011.

Odrasli samci so bili opazovani pri hranjenju med 10. in 12. uro ter po 14. uri. (Slika 17). Samice so bile opazovane pri hranjenju le med 11. in 13. uro, v popoldnaskih urah hranjenje samic ni bilo opaženo (Slika 18).

4.8.1 Prehranjevanje imagov

Naključno opazovanih dogodkov hranjenja odraslih osebkov na nektarskih rastlinah je bilo v letu 2009 5, v letu 2010 5, v letu 2011 pa 10.

Preglednica 12: Hranilni substrati odraslih osebkov barjanskega okarčka *C. oedippus*, v dolini reke Dragonje v letih 2009, 2010 in 2011.

Nektarska rastlina	Leto			Skupaj
	2011	2010	2009	
<i>Dorycnium herbaceum</i>	3	3		6
<i>Erigeron annuus</i>	2		2	4
<i>Rubus</i> sp.	1		2	3
<i>Frangula alnus</i>	1		1	2
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	1			1
<i>Euphorbia</i> sp.		1		1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>		1		1
<i>Ligustrum vulgare</i>	1			1
Živalski iztrebek	1			1
Skupno št. dogodkov hranjenja	10	5	5	20

V skupno 20 opazovanih dogodkih hranjenja je bilo registriranih kar 9 različnih substratov (8 rastlinskih vrst in iztrebek) (Preglednica 12). Na 5 substratih je bil opažen le po en dogodek hranjenja, na štirih pa smo zabeležili vsaj dva dogodka hranjenja. Največkrat so bili odrasli osebki barjanskega okarčka opazovani med hranjenjem na mnogocvetni španski detelji (*Dorycnium herbaceum*), navadni krhliki (*Frangula alnus*), enoletni suholetnici (*Erigeron annuus*) in robidi (*Rubus* sp.) (Preglednica 12).

V 11 primerih (oziroma 55 %) so bili med hranjenjem opazovani samci, v 9 (oziroma 45 %) samice. Samci so bili opazovani na 8 različnih substratih, samice na 4 različnih substratih. Zanimiv je bil dogodek hranjenja samca na iztrebku, ki je bogat z mineralnimi snovmi.

Leta 2010 so bili opazovani še štirje samci, ki so posedali na štirih različnih nektarskih rastlinah (*Dorycnium herbaceum*, *Medicago lupulina*, *Lathyrus latifolius*, *Rosa canina*), vendar dogodki hranjenja niso bili potrjeni, saj nismo opazili iztegnjenega sesala, ker se osebkom nismo mogli dovolj približati ne da bi jih pri tem splašili.

4.8.2 Ovipozicija

V letu 2010 smo med 22. 6. in 8. 7. v petih terenskih dneh opazovanja odraslih samic barjanskega okarčka pri ovipoziciji uspešno sledili trem samičkam in jih opazovali pri odlaganju jajčec, zabeležili smo 6 ovipozicijskih dogodkov. Prva samica (ID osebka 1, ID ovipozicijskih dogodkov 1-1, 1-2 in 1-3) in druga samica (ID osebka 2, ID ovipozicijskih dogodkov 2-1 in 2-2) sta bili opazovani 22. 6. 2010, tretja samica (ID osebka 3, ID ovipozicijskih dogodkov 3-1) je bila opazovana 5. 7. 2010 (Preglednice 13-16).

Preglednica 13: Podatki opazovanja ovipozicije *C. oedippus* v dolini reke Dragonje v sezoni 2009.

Samica	ID osebka	Število jajčec	Ura opazovanja ovipozicije	Vrsta ovipozicijske rastline	Višina od tal (cm)	Substrat
1.	1-1	1	13.15	<i>Euphorbia cyparissias</i>	10	List (svež)
	1-2	1	13.38	<i>Plantago holosteum</i>	7	List (svež)
	1-3	1	13.40	<i>Lotus corniculatus</i>	5	List (svež)
2.	2-1	1	15.40	<i>Inula hirta</i>	15	Cvet (spodnja stran ovojčkovega lista)
	2-2	1	15.50	<i>Carex flacca</i>	10	List (svež, na suhi konici lista)
3.	3-1	1	13.30	<i>Cotinus coggygria</i>	15	List (svež, zgornja stran)

Vseh šest ovipozicijskih dogodkov je bilo opazovanih med 13. in 15.50 uro (Preglednica 13). Po 16. uri ovipozicijski dogodki niso bili opazovani, kljub sledenju samicam.

Samice so jajčeca odlagale posamično, opazovanih je bilo šest različnih vrst ovipozicijskih rastlin, in sicer - cipresasti mleček (*Euphorbia cyparissias*), gredljasti trpotec (*Plantago holosteum*), navadna nokota (*Lotus corniculatus*), srhkodlakavi oman (*Inula hirta*), sinjzeleni šaš (*Carex flacca*) in ruj (*Cotinus coggygria*) (Preglednica 13). To nakazuje neselektivno izbiranje vrste ovipozicijske rastline, saj substrat v večini primerov ne predstavlja hranilne rastline gosenic barjanskega okarčka.

Jajčeca so samice večinoma odlagale na liste rastlin (v 5 dogodkih), le v enem primeru je bilo jajčece odloženo na cvet (Slika 23).

Samice so jajčeca odložile od 5 do 15 cm nad tlemi (Preglednica 13).

Preglednica 14: Podatki o ovipozičijskem mikrohabitatu *C. oedippus* v dolini reke Dragonje v sezoni 2009.

ID ovipozičijskega dogodka	Povprešna višina vegetacije (cm)	Maksimalna višina vegetacije (cm)	Osončenost
1-1	25	50	pretežno osončeno (dopoldne osončeno, med 14. in 16. uro v polsenci, ki jo daje hrast)
1-2	10	25	pretežno osončeno (ob 17.30 uri v senci)
1-3	20	40	pretežno osončeno (pozno popoldne v senci)
2-1	20	30	pretežno osončeno (pozno popoldne v senci)
2-2	18	35	pretežno osončeno (pozno popoldne v senci)
3-1	30	50	pretežno osončeno (pozno popoldne v senci)

Vseh šest ovipozičijskih lokacij je bilo na pretežno osončeni legi, z vegetacijo, ki ni presegala 50 cm višine (Preglednica 14). V štirih od šestih ovipozičijskih mikrohabitatov je delež zelišč presegal 50%, visok je bil tudi delež suhe trave (Preglednica 15).

Deleži golih tal, skal, kamnov in mahov ter grmov so bili zanemarljivi v vseh ovipozičijskih mikrohabitatih, z izjemo enega, kjer je prevladovalo grmičevje (Preglednica 14). V tem ovipozičijskem mikrohabitatu je samica odložila jajčece na ruj (*Cotinus coggygria*).

Samice so za odlaganje jajčec izbirale svež substrat, predvsem liste. V enem ovipozičijskem dogodku je samica jajčece odložila na zgornjo stran rujevega lista (*Cotinus coggygria*) (Preglednica 13).

Preglednica 15: Opis ovipozijskega mikrohabitata, ocena vegetacijske pokrovnosti.

ID osebka	% gola tla	% skale, kamni	% mahovi	% rastlinski opad (ang. litter)	% grmi	% zelišča
1-1	0	0	1	40	5	54
1-2	2	0	10	50	1	37
1-3	0	0	5	30	5	60
2-1	0	0	+	35	5	60
2-2	1	10	+	30	+	59
3-1	0	0	+	10	60	30

Pri natančnem popisu ovipozijskih mikrohabitatov (Preglednica 16) so bile v okolici ovipozijske rastline vedno identificirane potencialne hranilne rastline gosenic (*Carex caryophylla*, *Carex flacca*, *Carex montana*, *Festuca rupicola*...). Vrsta *Festuca rupicola* je bila ugotovljena kot hranilna rastlina gosenic barjanskega okarčka na Krasu (Čelik in sod. 2015).



Slika 19: Jajčeca barjanskega okarčka na različnih substratih (a, b, c), fotografirana med sopazovanjem ovipozicije v dolini reke Dragonje leta 2010 (Bia RAKAR). Substrat: a – *L. corniculatus*; b – *E. cyparissias*; c – *I. hirta*

Preglednica 16: Opis vegetacije v ovipozijskih mikrohabitatih (Čelik in Vreš, 22.7.2010).

Skupina	Rastlinska vrsta/ takson	ID ovipozijskega mikrohabitata								
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	3-1			
Pokrovnost rastlinskih vrst (%)										
GRMI		5	1	5	5	+	60			
prevladujoči		5	1	5	5	+	60			
		*3								
	<i>Carpinus orientalis</i>	(višina 15 cm)								
	<i>Clematis vitalba</i>	2 (višina 30 cm)								
		*3								
	<i>Cornus sanguinea</i>	(višina 20 cm)								
	<i>Cotinus coggygria</i>				5		60			
	<i>Juniperus communis</i>			5						
	<i>Quercus pubescens</i>		1 (višina 12 cm)			+				
							(višina 50 cm)			
ostali										
	<i>Rosa</i> sp.	+								
	<i>Quercus pubescens</i>	(višina 15 cm)								
					+		+			
ZELIŠČA		54	37	60	60	59	30			
PJC		20	15	20	20	30	21			
	<i>Brachypodium rupestre</i>	3			3		12			
	<i>Briza media</i>		+							
	<i>Bromopsis erecta</i> s.str.	7	*6			*5	1			
	<i>Bromopsis condensata</i> subsp. <i>Microtricha</i>		*6?		5?					
	<i>Bromopsis transsilvanica</i>		*6?	2	5?	*5				
	<i>Carex caryophylla</i>		1	*10						
	<i>Carex flacca</i>	10	5	*10	7	10	4			
	<i>Carex montana</i>			+						
	<i>Chrysopogon gryllus</i>		3	7		15	4			
	<i>Dactylis glomerata</i> s.lat.	+						+		
	<i>Festuca rupicola</i>			1	3					
	<i>Sesleria autumnalis</i>				2					
travolika		2	5	+	10	2	1			
	<i>Anthericum ramosum</i>				+					
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>					+				
	<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	+			
	<i>Genista sylvestris</i>					+				

se nadaljuje

Nadaljevanje preglednica 16: Podroben opis ovipozijskega mikrohabitata (Čelik T., Vreš B.)

Skupina	Rastlinska vrsta/ takson	ID ovipozijskega mikrohabitata					
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	3-1
		Pokrovnost rastlinskih vrst (%)					
travolika		2	5	+	10	2	1
	<i>Linum tenuifolium</i>		+				
	<i>Plantago holosteum</i>		+		+		
ostala		32	17	40	30	27	8
	<i>Aster linosyris</i>		+	+	+	+	
	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	+					
	<i>Centaurea pannonica</i>						+
	<i>Centaureum erythraea</i>	+	+			+	
	<i>Cirsium pannonicum</i>	+					
	<i>Dorycnium ??</i>	+	+			+	+
	<i>Eryngium amethystinum</i>		+	+	+		
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+					
	<i>Fumana procumbens</i>		+	+		+	
	<i>Gallium verum</i>	+			+		
	<i>Genista germanica</i>	+					+
	<i>Globularia punctata</i>		+				
	<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>Obscurum</i>			+	+		
	<i>Hieracium piloselloides</i>		+				
	<i>Hippocrepis comosa</i>		+		+	+	
	<i>Hypericum perforatum</i>	+					
	<i>Inula hirta</i>		+	+	+	+	
	<i>Lotus corniculatus</i>		+	+	+		
	<i>Odontites sp.?</i>	+					
	<i>Peucedanum cervaria</i>		+	+	+		
	<i>Picris hieracioides</i>	+					+
	<i>Prunella vulgaris</i>					+	
	<i>Sanguisorba minor</i>					+	
	<i>Scabiosa sp.?</i>	+					
	<i>Teucrium montanum</i>		+			+	
	<i>Thesium sp.?</i>		+				
	<i>Thymus longicaulis</i>		+		+	+	+

Legenda k preglednici 16:

+ - vrsta prisotna v manj kot 1% - velja za rubriko "PJC"; ne velja pa za rubriki "travolika" in "ostala" ker se v teh dveh rubrikah določa le prisotnost taksona in ne tudi %.

***št.** - vrsta prisotna, skupaj z ostalimi vrstami označenimi z zvezdico tvori %, ki je zapisan.

V zeliščni plasti prevladujejo zelišča (PJC in travolika zelišča), torej zelišča, ki s svojo strukturo (planarna namestitev listov) ne senčijo ali le malo senčijo spodnje plasti zeliščne vegetacije, posledično je zeliščna plast dobro osončena, slednje je pomembno za ugodno termalno okolje razvijajočih se preadultnih stadijev (jajčeca, gosenice, bube) barjanskega okarčka.

V aprilu in začetku maja 2011 smo v dveh terenskih dneh pregledovali označene lokacije ovipozicije (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2 in 3-1), gosenice niso bile opažene.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

5.1.1 Demografija lokalnih populacij

Označenih je bilo 663 osebkov, več kot polovica (66 %) samčkov. V vseh krpah je bilo spolno razmerje v prid samcev (57 – 69%), kar navajajo tudi drugi avtorji (npr. Čelik in sod., 2009).

V vseh krpah so se najprej pojavili samci; protandrija, ki je značilna za to vrsto (Čelik, 2004, Örvössy in sod., 2010, 2012). V krpi C se je prva samica pojavila že 31. 5., v ostalih krpah so se samice začele pojavljati po 5. 6., večino pa smo opazili po 10. 6.. Zadnje osebkke na vzorčnih krpah smo opazili med 4. in 10. 7..

V skupno 91 ponovnih ulovih smo ulovili 74 osebkov (11,1 %). Delež ponovno ujetih osebkov je bil v primerjavi z drugimi raziskavami zelo nizek; na primer na Madžarskem je bil približno 70 % (Örvössy in sod., 2013), 23-70 % (Örvössy in sod., 2010)), v osrednji Sloveniji 50 % (Čelik in sod., 2009), 53 % (Čelik, 2015b).

Od vseh 91 ponovnih ulovov je bil delež samčkov večji (56 %) od deleža samičk (44%). Vzrok za tako majhen delež ponovnih ulovov je lahko:

- 1) Majhno število vzorčenj, do katerega je prišlo zaradi neugodnih vremenskih razmer (oblačnost, vetrovnost in padavine v obdobju od 27.6. do 2.7.2011).
- 2) Nizka detektabilnost osebkov, saj so velike površine krp in velika stopnja zaraščenosti le-teh otežile opazovanje in lov osebkov.
- 3) Emigracije osebkov - ker je vmesni matriks med krpami mestoma prepusten, kar pomeni, da so posamezni osebki emigrirali iz habitatnih krp in je bila tako verjetnost, ponovnega ulova osebkka manjša.

Ocene velikosti s faktorjem so zaradi premajhnega števila ponovnih ulovov zanesljivejše in realnejše (krpa A 106 osebkov, krpa B 240 osebkov, krpa C 493 osebki in krpa D 489 osebkov, skupna ocena velikosti populacije vseh štirih krp znaša 1.328). Velikost metapopulacije leta 2001 na Ljubljanskem barju je bil ocenjena na 1.100 osebkov (Čelik, 2003), v večini primerov so bile velikosti populacij posameznih zasedenih habitatnih krp ocenjene na manj kot 50 ter 51 do 250 osebkov (Čelik, 2003, Čelik, Verovnik, 2010), slednje bi lahko bilo primerljivo s habitatnimi krpami v dolini reke Dragonje (C, D, B).

Krpi C in D imata bistveno večji oceni velikosti populacije in tudi večji gostoti populacije (138 osebkov/ha krpa C in 165 osebkov/ha krpa D) v primerjavi s krpo A (53 osebkov/ha) in krpo B (41 osebkov/ha). Gostota je v primerjavi z maksimalno gostoto barjanskega okarčka na Ljubljanskem barju v letih 1995 in 1996 (145 osebkov/ha (Čelik, 2003, 2004)) in gostoto populacije v Nemčiji (okoli 200 osebkov/ha (Bräu in sod., 2010)) v primeru krp A in B manjša, v primeru krp C in D pa primerljivejša.

Zabeležili smo samo 3 migracije med krpami, torej nizko migracijsko stopnjo, opaženo že v raziskavah o migraciji vrste na Ljubljanskem barju (Čelik, 2003, Čelik s sod., 2009), kar nakazuje nizko sposobnost razširjanja vrste. Tako kot v osrednji Sloveniji (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009) lahko tudi v dolini reke Dragonje vrsto smatramo kot precej »sedentarno« ali malo mobilno.

Prevladovale so kratke preletne razdalje (do 100 m), ki ravno tako kažejo na sedentarne življenjske navade, poleg tega pa nakazujejo tudi na zaprtost posameznih populacij (Örvössy in sod., 2010). Maksimalne preletne razdalje, ki so močno odstopale od povprečne preletne razdalje (95,1 m), so preleteli osebkovi, ki so migrirali med dvema krpama. Maksimalna preletna razdalja samcev je bila 684,9 m, samic pa 624,5 m, kar presega maksimalne preletne razdalje, 565 m za samce ter 252 m za samice, zabeležene tekom raziskav v osrednji Sloveniji (Čelik in sod., 2009). Kljub velikim preletnim razdaljam, ki so jih izmerili tekom raziskav na Madžarskem, in sicer 5,8 km samec in do 0,5 km za samice (Örvössy in sod., 2012), bi maksimalne preletne razdalje 3 osebkov, ki so migrirali iz krpe C v krpo D, obravnavali kot naključne oziroma izjemne, ki bi jih lahko povzročil veter (Čelik in sod., 2009, Čelik in Verovnik, 2010). Kljub obravnavanju migracijskih dogodkov kot naključnih, še vedno lahko domnevamo, da sta vsaj krpi C in D del ene skupne metapopulacije.

Maksimalna pričakovana življenjska doba odraslih osebkov je ocenjena na 9 dni za samce in 12 dni za samice (Čelik v pripravi, cit. po Čelik, Verovnik, 2010). Maksimalna opazovana življenjska doba na obravnavanem območju je bila 19 dni za samce in 23 za samice, zelo podobni so podatki iz osrednje Slovenije (18 dni za samce in 26 dni za samice) (Čelik in sod., 2009, v pripravi, cit. po Čelik, Verovnik, 2010).

5.1.2 Vedenjske aktivnosti odraslih osebkov

Opazovanje vedenjskih aktivnosti osebkov tik pred ulovom je pokazalo večjo aktivnost samcev, saj je kar 94 % samcev pred ulovom letalo, kar potrjuje tudi dejstvo, da samci porabijo več časa v letu (71% njihove dnevne aktivnosti) kot samice (24% njihove dnevne aktivnosti) (Čelik in sod., 2009, Šašić, 2010).

Mirovanje odraslih osebkov barjanskega okarčka je bilo v jutranjih urah (do 11. ure) in po 15. uri bolj pogosto (Slika 20). V vseh vzorčnih urah (od 9. do 17. ure) je med vedenjskimi aktivnostmi odraslih osebkov barjanskega okarčka močno prevladovala letanje (Slika 20).

5.1.2.1 Hranjenje odraslih osebkov

V letih 2009, 2010 in 2011 smo opazili zgolj 20 dogodkov hranjenja na nektarskih rastlinah, kar potrjuje, da se odrasli osebki hranijo zelo redko (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod. 2009). Od vseh opazovanj so prevladovali dogodki hranjenja samcev (55%), slednji so bili opaženi tudi na večjem številu različnih substratov (8 od skupno 9) kot samice (4 od skupno 9). V dosedanjih raziskavah so bile pri hranjenju pogosteje opazovane samice (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009).

Štirje osebki so bili opazovani med posedanjem na štirih različnih nektarskih rastlinah, ki smo jih uvrstili med potencialne hranilne rastline odraslih osebkov, in sicer hmeljna metlika (*Medicago lupulina*), širokolistni grahor (*Lathyrus latifolius*) in šipek (*Rosa* sp.) ter mnogocvetna španska detelja (*Dorycnium herbaceum*).

Prevladovale so vrste iz družin nebinovk in metuljnic, kot navaja že Lhonoré (1996).

Opazeni dogodki hranjenja odraslih osebkov kažejo na neselektivno izbiro nektarskih rastlin.

5.1.3 Ovipozicija

V vseh šestih opazovanih ovipozicijskih dogodkih so samice odložile po eno jajčece na substrat. Jajčeca so odlagale predvsem na robove listov ovipozicijske rastline. Odlaganje jajčec na robove listov ali stebel omenjajo tudi drugi avtorji (Čelik in sod., 2009, Čelik in sod., 2015). Samice so bile pri izbiri rastlin neselektivne, so ugotovili tudi v drugih raziskavah (Bräu 2010, Čelik in sod., 2015).

Višina ovipozicije je bila od 5 do 15 cm od tal. Zadnje raziskave kažejo, da na višino ovipozicije pri tej vrsti vpliva višina ovipozicijske rastline in struktura okoliške zeliščne vegetacije, ki vpliva na mikroklimatske razmere v ovipozicijskem mikrohabitatu (Čelik in sod., 2015).

V večini primerov je bilo v okolici izbrane ovipozicijske rastline prisotnih od 5 do 10% potencialnih hranilnih rastlin gosenic. Prisotnost larvalnih hranilnih rastlin v neposredni

bližini ovipozicijske rastline kot pomemben dejavnik pri izbiri ovipozicijskega mikrohabitata navajajo tudi v raziskavi ovipozicijskih preferenc vrste v srednji Evropi (Čelik in sod., 2015).

5.1.4 Ogroženost vrste in obeti

Vzroki za izumiranje barjanskega okarčka v Sloveniji so predvsem prehod na intenzivno obdelovanje ali opuščanje in posledično zaraščanje habitata, saj vrsta v sklenjenih gozdnih sestojih ne preživi (Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012).

Dolina reke Dragonje je bila v preteklosti terasirana in intenzivno obdelana. Opuščanje rabe na eni in potencialna intenzifikacija kmetijstva na drugi strani sta glavni grožnji za mnoge rastlinske in živalske vrste, med katerimi je tudi barjanski okarček.

Na podlagi ugotovljene migracijske stopnje, preletnih razdalj odraslih osebkov ter sestave habitatnih krp in matriksa sklepamo, da za varstvo barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje varovanje posameznih krp ne zadostuje, ključnega pomena je tudi ohranjanje omrežja habitatnih krp in prehodnega matriksa za prelet osebkov.

Velikost metapopulacije leta 2001 na Ljubljanskem barju je bila ocenjena na 1.100 osebkov (Čelik, 2003), v večini primerov so bile velikosti populacij posameznih zasedenih krp ocenjene na manj kot 50 ter 51 do 250 osebkov (Čelik, 2003, Čelik in Verovnik, 2010), slednje bi lahko bilo primerljivo z nekaterimi krpami v dolini reke Daragonje (C, D, B).

Celotno raziskovano območje spada pod območje Natura 2000 Slovenska Istra (ID SI3000212). V dolini reke Dragonje je, tako kot drugod v Istri in na severozahodnem delu Primorske regije, zaradi zaraščanja vedno večjega števila opuščenih suhih travnikov barjanski okarček sicer pridobil velike površine primernega življenjskega prostora (Čelik, Verovnik 2010, Verovnik in sod. 2012), vendar bo z nadaljevanjem zaraščanja ta habitat ogrožen, dolgoročno pa to vodi tudi v lokalna izumrtja (Bonelli in sod., 2010, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012). Z opuščanjem kulturnih teras in košnje travnikov prihaja do sprememb habitatov in habitatnih tipov, izginjanja ogroženih vrst ter izgubljanja videza krajine (Trampuš in Turk, 2009).

5.1.5 Naravovarstvene smernice za ohranitev barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje

Na podlagi podatkov o vrstah in habitatnih tipih (območje razširjenosti, biologija in ekološke zahteve vrst ter stanje ohranjenosti) lahko določimo ali je raziskovano območje naravovarstveno pomembno. Pomembno je tudi poznavanje predvidenih posegov, dejavnosti in sprememb v rabi območja, ter pripraviti konkretne usmeritve, vezane na konkretno območje in predviden poseg, dejavnost ali spremembo rabe (Zakon o ohranjanju narave, Uradni list RS, št. 96/04 in 61/06 ZDru-1). Celotno raziskovano območje spada pod območje Natura 2000 Slovenska Istra (ID SI3000212).

V dolini reke Dragonje je, tako kot drugod v Istri in na severozahodnem delu Primorske regije, zaradi zaraščanja vedno večjega števila opuščanih suhih travnikov barjanski okarček sicer pridobil velike površine primernega življenjskega prostora (Čelik in Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012), vendar bo z nadaljevanjem zaraščanja ta habitat ogrožen, dolgoročno pa to vodi tudi v lokalna izumrtija (Bonelli in sod., 2010, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012). Z opuščanjem kulturnih teras in košnje travnikov prihaja do sprememb habitatov in habitatnih tipov, izginjanja ogroženih vrst ter izgubljanja videza krajine (Trampuš, Turk, 2009).

Aktivno varstvo barjanskega okarčka bi v Sloveniji lahko uvajali z upravljanjem obstoječih ustreznih habitatov in omogočanjem goste mreže ustreznih habitatnih krp ter disperzijskih koridorjev (Čelik, Verovnik, 2010). Z naravovarstvenimi smernicami za ohranitev barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje bi pripomogli tudi k ohranitvi mnogih drugih vrst, tako živalskih (vretenčarjev in nevretenčarjev) kot rastlinskih, predvsem tistih, ki so vezane na zgodnje sukcesijske stopnje zaraščajočih se suhih travnatih površin. Kot primer vrst vezanih na zaraščajoče travnike lahko navedemo pajka vrste *Xysticus acerbus* (Thorell, 1872) (*Thomisidae*), vrsta je bila v Sloveniji prvič najdena ravno v bližini vasi Dragonja (Kostanjšek, 2003), opažena je bila tudi ranljiva ogrožena vrsta navadna metuljčnica (*Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763)) in še mnoge druge ranljive živalske in rastlinske vrste (Trampuš in Turk, 2009). Na območju doline reke Dragonje uspeva kar 20 ogroženih vrst kukavičevk, ki jih najdemo tudi na slovenskem rdečem seznamu, na bolj zaraščanih travnikih, gozdnih robovih in jasah uspeva celo ena najpomembnejših ogroženih orhidej, ki je pomembna tudi na evropskem nivoju – jadranska smrdljiva kukavica (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann [*H. hircinum* auct., non (L.) Spreng.]) (Trampuš, Turk, 2009).

Tekom naših raziskav, katerih glavnino je predstavljala metoda lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka, izvedenih v letu 2011 na štirih vzorčnih habitatnih krpah v osrednjem delu doline reke Dragonje, smo zabeležili tri

dogodke migriranja med posameznimi krpami, kar nakazuje na obstoj metapopulacije. Ker v vmesnih habitatih med bolj oddaljenimi krpami nismo vzorčili, ni povsem jasno ali so tudi te krpe med seboj povezane z vsaj občasnimi migracijami. Vsekakor pa majhen ponovni ulov nakazuje, da se metulji pomikajo tudi v vmesni matriks.

Za varstvo barjanskega okarčka je torej pomembno tako varovanje krp kot varovanje vmesnega matriksa, ki ga predstavljajo predvsem gozdovi in obdelane površine, na katerih med kulturami prevladuje trta (vinogradi).

Za ohranitev barjanskega okarčka na zaraščajočih se suhih traviščih v dolini reke Dragonje, bi morali vzdrževati začetne faze zaraščanja oziroma omejiti zaraščanje in nastanek poznih sukcesijskih stopenj v krpah, kjer je vrsta še prisotna.

V habitatu barjanskega okarčka se morajo izvajati aktivni ukrepi za varstvo te vrste, in sicer:

- Preprečevanje zaraščanja s košnjo na 2 do 3 leta:
 - Uporaba enoostrožne kosilnice oziroma druge lažje mehanizacije.
 - Košnja na višini vsaj 10 cm.
 - Mozaična košnja, pri kateri se pokosi le del površine travnika.
 - Košnja v zimskem obdobju (med 15. novembrom in 1. marcem).
 - Odkošeno vegetacijo se pušča na travniku vsaj dva dneva (ko veni, jo na njej živeče gosenice zapustijo in preidejo na svežo vegetacijo (Čelik, 2015b).
- Odstranjevanje odvečne lesne vegetacije (grmičevja in drevja).
- Vse krpe, kjer je vrsta prisotna naj se vključi v aktivno upravljanje, s ciljem izboljšati kvaliteto habitata obstoječih populacij s prilagojeno kmetijsko prakso.
- Morebitne novo odkrite habitatne krpe naj se doda v aktivno upravljanje.
- Vzpostavljanje novih in ohranjanje obstoječih koridorjev med krpami, na katerih je vrsta prisotna.
- Omejitev prekomerne uporabe škropiv in ostalih fitofarmaceutskih sredstev, vsaj na območjih habitatnih krp in matriksa, kjer je vrsta prisotna.
- Travnikov se ne gnoji.

- Ozaveščanje prebivalcev o pomenu in ranljivosti populacije barjanskega okarčka ter pomenu njegovega habitata za biotsko pestrost celotnega območja doline reke Dragonje.
- Izvede se podrobnejše raziskave o ekologiji barjanskega okarčka in velikosti njegovih populacij na območju doline reke Dragonje.
- Pripravi se natančen načrt upravljanja z zemljišči v območju Natura 2000 Slovenska Istra SI3000212.

5.2 SKLEPI

Odrasli osebki barjanskega okarčka so malo mobilni, saj je bilo kar 78% preletov krajših od 100 m.

Migracijska stopnja vrste na izbranem območju v dolini reke Dragonje je nizka, saj smo zabeležili le 3 migracije med vzorčnimi habitatnimi krpami.

Velikosti populacij barjanskega okarčka na izbranih območjih v dolini reke Dragonje so manjše v primerjavi s populacijami barjanskega okarčka, ki živijo na močvirnih travnikih osrednje Slovenije.

Samice barjanskega okarčka pri izbiri ovipozicijske rastline niso zelo selektivne, na izbiro ovipozicijskega mikrohabitata vpliva struktura vegetacije in izpostavljenost soncu.

Odrasli osebki barjanskega okarčka se redko hranijo, izbira hranilnega substrata (nektar, minerali iz iztrebkov, tla ...) je neselektivna.

Barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje najbolj ogrožata prehod na intenzivno obdelovanje kmetijskih površin in opuščanje ter posledično zaraščanje suhih travnišč.

Zaključimo lahko, da so suhi zaraščajoči travniki ključnega pomena za ohranitev barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje, poleg tega so tovrstni travniki, v začetnih sukcesijskih stopnjah zaraščanja, zelo pomembni za biotsko raznovrstnost območja in za ohranjanje številnih ogroženih vrst.

V habitatu barjanskega okarčka se morajo izvajati aktivni ukrepi za varstvo te vrste, in sicer:

- Preprečevanje zaraščanja s košnjo na 2 do 3 leta:
 - Uporaba enoostrožne kosilnice oziroma druge lažje mehanizacije.
 - Košnja na višini vsaj 10 cm.
 - Mozaična košnja, pri kateri se pokosi le del površine travnika.
 - Košnja v zimskem obdobju (med 15. novembrom in 1. marcem).
 - Odkošeno vegetacijo se pušča na travniku vsaj dva dneva (ko veni, jo na njej živeče gosenice zapustijo in preidejo na svežo vegetacijo (Čelik, 2015b).
- Odstranjevanje odvečne lesne vegetacije (grmičevja in drevja).

- Vse krpe, kjer je vrsta prisotna naj se vključi v aktivno upravljanje, s ciljem izboljšati kvaliteto habitata obstoječih populacij s prilagojeno kmetijsko prakso.
- Morebitne novo odkrite habitatne krpe naj se doda v aktivno upravljanje.
- Vzpostavljanje novih in ohranjanje obstoječih koridorjev med krpami, na katerih je vrsta prisotna.
- Omejitev prekomerne uporabe škropiv in ostalih fitofarmaceutskih sredstev, vsaj na območjih habitatnih krp in matriksa, kjer je vrsta prisotna.
- Travnikov se ne gnoji.
- Ozaveščanje prebivalcev o pomenu in ranljivosti populacije barjanskega okarčka ter pomenu njegovega habitata za biotsko pestrost celotnega območja doline reke Dragonje.
- Izvede se podrobnejše raziskave o ekologiji barjanskega okarčka in velikosti njegovih populacij na območju doline reke Dragonje.
- Pripravi se natančen načrt upravljanja z zemljišči v območju Natura 2000 Slovenska Istra SI3000212.

6 POVZETEK

Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)) sodi med najbolj ogrožene ne-endemne vrste dnevnih metuljev v Evropi, saj se je v zadnjih 25 letih število njegovih populacij v Evropi zmanjšalo celo za 80 do 100 % (Van Swaay, Warren, 1999). V Sloveniji je barjanski okarček razširjen na Ljubljanskem barju in v Grosupeljski kotlini ter v obalnem delu v Koprskih Brdih, na Komenskem Krasu, v okolici Nove Gorice in lokalno v Goriških Brdih (Čelik, Rebeušek, 1996; Čelik, 1997, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012). Zaradi zaraščanja vedno večjega števila opuščenih suhih travnikov je vrsta v Primorski regiji sicer pridobila velike površine primernega življenjskega okolja (Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod., 2012), vendar z nadaljevanjem zaraščanja tovrstnim populacijam grozi izumrtje (Bonelli in sod., 2010, Čelik, Verovnik, 2010, Verovnik in sod. 2012). Ekološke potrebe vrste na suhih, z grmovjem in drevjem zaraščenih travnikih so bile do nedavnega slabo raziskane (Čelik, Verovnik, 2010), vendar najnovejše raziskave kažejo, da je barjanski okarček vrsta poznih sukcesijskih stadijev zaraščanja travnikov v gozd (Čelik in sod., 2015).

V obdobju od 31. 5. 2011 do 10. 7. 2011 smo v dolini reke Dragonje na štirih habitatnih krpah, poseljenih z barjanskim okarčkom, v vseh vremensko ugodnih dneh opravili obhode v štirih izbranih poseljenih habitatnih krpah in izvedli 23 terenskih dni za ugotavljanje populacijskih parametrov, kot so velikost populacije, gostota populacije, struktura populacije itn. ter migracij z metodo lova, markiranja in ponovnega ulova odraslih osebkov barjanskega okarčka.

Označenih je bilo 663 osebkov, več kot polovica (66 %) samčkov. V vseh krpah je bilo spolno razmerje v prid samcev (57 – 69%), kar navajajo tudi drugi avtorji (npr. Čelik in sod., 2009). V vseh krpah so se najprej pojavili samci; protandrija, ki je značilna za to vrsto (Čelik, 2004, Örvössy in sod., 2010, 2012). V skupno 91 ponovnih ulovih smo ulovili 74 osebkov (11,1 %). Delež ponovno ujetih osebkov je bil v primerjavi z drugimi raziskavami zelo nizek; na primer na Madžarskem je bil približno 70 % (Örvössy in sod., 2013), 23-70 % (Örvössy in sod., 2010)), v osrednji Sloveniji 50 % (Čelik in sod., 2009), 53 % (Čelik, 2015b).

Vzrok za tako majhen delež ponovnih ulovov je lahko:

- 1) Majhno število vzorčenj, do katerega je prišlo zaradi neugodnih vremenskih razmer (oblačnost, vetrovnost in padavine v obdobju od 27. 6. do 2. 7. 2011).
- 2) Nizka detektibilnost osebkov, saj so velike površine krp in velika stopnja zaraščenosti le-teh otežile opazovanje in lov osebkov.

3) Emigracije osebkov - ker je vmesni matriks med krpami mestoma prepusten, kar pomeni, da so posamezni osebki emigrirali iz habitatnih krp in je bila tako verjetnost ponovnega ulova osebkov manjša.

Zabeležili smo samo 3 migracije med krpami, torej nizko migracijsko stopnjo, opaženo že v raziskavah o migraciji vrste na Ljubljanskem barju (Čelik, 2003, Čelik in sod., 2009), kar nakazuje nizko sposobnost razširjanja vrste. Prevladovale so kratke preletne razdalje (do 100 m), ki ravno tako kažejo na sedentarne življenjske navade, poleg tega pa nakazujejo tudi na zaprtost posameznih populacij (Örvössy in sod., 2010). Tako kot v osrednji Sloveniji (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009) lahko tudi v dolini reke Dragonje vrsto smatramo kot precej »sedentarno« ali malo mobilno.

Opazovanje vedenjskih aktivnosti osebkov tik pred ulovom je pokazalo večjo aktivnost samcev, saj je kar 94 % samcev pred ulovom letalo, kar potrjuje tudi dejstvo, da samci porabijo več časa v letu (71% njihove dnevne aktivnosti) kot samice (24% njihove dnevne aktivnosti) (Čelik in sod., 2009, Šašić, 2010).

V letih 2009, 2010 in 2011 smo opazili zgolj 20 dogodkov hranjenja na nektarskih rastlinah, kar potrjuje, da se odrasli osebki hranijo zelo redko (Čelik, 1997, 2003, Čelik in sod., 2009). Od vseh opazovanj so prevladovali dogodki hranjenja samcev (55%), slednji so bili opaženi tudi na večjem številu različnih substratov (8 od skupno 9) kot samice (4 od skupno 9). Opaženi dogodki hranjenja odraslih osebkov kažejo na neselektivno izbiro nektarskih rastlin.

V sezoni 2010 smo na območju srednjega dela doline reke Dragonje opazovali ovipozicijo barjanskega okarčka, metodologija povzeta po Čelik (2010, neobjavljeno, Čelik in sod., 2015). V vseh šestih opazovanih ovipozicijskih dogodkih so samice odložile po eno jajčece na substrat. Jajčeca so odlagale predvsem na robove listov ovipozicijske rastline. Odlaganje jajčec na robove listov ali stebel omenjajo tudi drugi avtorji (Čelik in sod., 2009, Čelik in sod., 2015). Samice so bile pri izbiri rastlin neselektivne, kot so ugotovili tudi v drugih raziskavah (Bräu 2010, Čelik in sod., 2015).

Opuščanje rabe na eni in potencialna intenzifikacija kmetijstva na drugi strani sta glavni grožnji za barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje.

Na podlagi ugotovljene migracijske stopnje, preletnih razdalj odraslih osebkov ter sestave habitatnih krp in matriksa sklepamo, da za varstvo barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje varovanje posameznih krp ne zadostuje, ključnega pomena je tudi ohranjanje omrežja habitatnih krp in prehodnega matriksa za prelet osebkov.

Na podlagi podatkov pridobljenih tekom te diplomske naloge in dosedanjih objav lahko predlagamo, da se v habitatu barjanskega okarčka v dolini reke Dragonje izvaja aktivne ukrepe za varstvo te vrste, in sicer:

- Preprečevanje zaraščanja s košnjo na 2 do 3 leta:
 - o Uporaba enoostrožne kosilnice oziroma druge lažje mehanizacije.
 - o Košnja na višini vsaj 10 cm.
 - o Mozaična košnja, pri kateri se pokosi le del površine travnika.
 - o Košnja v zimskem obdobju (med 15. novembrom in 1. marcem).
 - o Odkošeno vegetacijo se pušča na travniku vsaj dva dneva (ko veni, jo na njej živeče gosenice zapustijo in preidejo na svežo vegetacijo (Čelik, 2015b)).
- Odstranjevanje odvečne lesne vegetacije (grmičevja in drevja).
- Vse krpe, kjer je vrsta prisotna naj se vključi v aktivno upravljanje, s ciljem izboljšati kvaliteto habitata obstoječih populacij s prilagojeno kmetijsko prakso.
- Morebitne novo odkrite habitatne krpe naj se doda v aktivno upravljanje.
- Vzpostavljanje novih in ohranjanje obstoječih koridorjev med krpami, na katerih je vrsta prisotna.
- Omejitev prekomerne uporabe škropiv in ostalih fitofarmaceutskih sredstev, vsaj na območjih habitatnih krp in matriksa, kjer je vrsta prisotna.
- Travnikov se ne gnoji.
- Osveščanje prebivalcev o pomenu in ranljivosti populacije barjanskega okarčka ter pomenu njegovega habitata za biotsko pestrost celotnega območja doline reke Dragonje.

- Izvede se podrobnejše raziskave o ekologiji barjanskega okarčka in velikosti njegovih populacij na območju doline reke Dragonje.

- Pripravi se natančen načrt upravljanja z zemljišči v območju Natura 2000 Slovenska Istra SI3000212.

7 VIRI

- Arten Gefährdung, Schutz 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume : Arten, Gefährdung, Schutz; Schweiz und angrenzende Gebiete. Basel, Schweizerischer Bund für Naturschutz: 516 str.
- Appendix II to Bern convention – Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats 2002.
<http://conventions.coe.int/treaty/fr/Treaties/Html/104-2.htm>
(september 2014)
- Atlas okolja. 2008. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
(september 2014)
- Balletto E., Cassulo L. A., Bonelli S. 2014. An annotated checklist of the Italian Butterflies and Skippers (Papilionoidea, Hesperioidea). *Zootaxa*, 3853, 1.1.: 1-114
- Balletto E., Kudrna O. 1985. Some Aspects of the Conservation of Butterflies in Italy, with recommendations for a future Strategy (*Lepidoptera Hesperidae & Papilionidae*). *Bollino Società entomologica italiana*. 117: 39-59
- Bibič A. 2007. Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2007-2013. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 92 str.
http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/OP_Natura_2000-SLO.pdf
(oktober 2014)
- Bibič A. 2015. Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2015 -2020. Ljubljana, Vlada Republike Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor: 33 str.
<http://www.natura2000.si/index.php?id=330>
(februar 2016)
- Bonelli S., Canterino S., Balletto E. 2010. Ecology of *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Italy. *Oedippus*, 26: 25-30
- Bräu M., Matthis D., Stettmer C. 2010. Habitat requirements, larval development and food preferences of the German population of False Ringlet *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) – Research on the ecological needs to develop management tools. *Oedippus*, 26: 41-51

- Carnelutti J. 1992: Rdeči seznam ogroženih metuljev (Macrolepidoptera) v Sloveniji. *Varstvo narave*, 17: 61-104
- Council of Europe 1992. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats, Appendices to the Convention. – T –PVS (92) 10
<http://www.coe.int/web/bern-convention>
(oktober 2012)
- Čelik T., Rebeušek F. 1996. Atlas ogroženih vrst dnevnih metuljev Slovenije. Ljubljana, Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija: 100 str.
- Čelik T. 1997. Ekološke raziskave ogrožene vrste *Coenonympha oedippus* Fabricius; 1787 (Lepidoptera: Satyridae) na Ljubljanskem barju. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, magistrsko delo: 67 str.
- Čelik T. 2003. Populacijska struktura, migracije in ohranjanje vrste *Coenonympha oedippus* Fabricius; 1787 (Lepidoptera: Satyridae) v fragmentirani krajini. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, doktorska disertacija: 101 str.
- Čelik T. 2004: Population dynamics of endangered species *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) on the Ljubljansko barje. *Acta Entomologica Slovenica*, 12, 1: 99–114
- Čelik T., Verovnik R., Rebeušek F., Gomboc S., Lasan M. 2004. Strokovna izhodišča za vzpostavitev omrežja Natura 2000. Metulji (Lepidoptera), končno poročilo – 2. Mejnik. Ljubljana, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU: 297 str.
- Čelik T., Verovnik R., Gomboc S. in Lasan M. 2005. Natura 2000 v Sloveniji: Metulji (Lepidoptera). Ljubljana, Založba ZRC SAZU: 288 str.
- Čelik T. 2007. Dnevni metulji (Lep.: Papilionidae in Hesperioidea) kot bioindikatorji za ekološko in naravovarstveno vrednotenje Planinskega pola. *Varstvo narave*, 20: 83-105
- Čelik T., Vreš B., Seliškar A. 2009. Determinants of within-patch microdistribution and movements of endangered butterfly *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Nymphalidae: Satyrinae). *Hacquetia*, 8/2: 115-128
- Čelik T. 2010. Metodologija opisa ovipozicije pri barjanskem okarčju (*Coenonympha oedippus*). (neobjavljeno)

- Čelik T., Verovnik R. 2010. Distribution, habitat preferences and population ecology of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS; 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Slovenia. *Oedippus*, 26: 7-15
- Čelik T. 2015a. Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*, Fabricius 1787) v Sloveniji: ekologija, ogroženost, varstvo. Predavanje za Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije (ustno/ predstavitev)
- Čelik T. 2015b. Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju. Monitoring tarčnih vrst (DEJ 4.1): Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*). Končno poročilo. Ljubljana, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU: 31 str.
- Čelik T., Bräu M., Bonelli S. 2015. Winter-green host-plants, litter quantity and vegetation structure are key determinants of habitat quality for *Coenonympha oedippus* in Europe. *Journal of Insect Conservation*, 19: 359-375
- Čelik T. Effects of environmental disturbances (mowing, storm) on demographic process of the endangered butterfly *Coenonympha oedippus*. (in prep./v pripr.).
- Dušej G., Wermeille E., Carron G., Ziegler H. 2010. Concerning the situation of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Switzerland. *Oedippus*, 26: 38-40
- European Communities 1992. Council Directive 92/43/EEC. Annex II. – Official Journal of European Communities, 206/22
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A31992L0043>
(december 2014)
- Fridl J., Kladnik D., Orožen Adamič M., Perko D. 1998. Geografski atlas Slovenije: država v prostoru in času. Ljubljana, Zveza geografskih društev Slovenije, DZS: 360 str.
- Gorbunov P. Y., Korshunov Y.P. 1995. Butterflies of the Asian part of Russia, <http://pisum.bionet.nsc.ru/kosterin/korgor/index.htm%20>
(marec 2013)
- Gorbunov P., Kosterin O. 2007. The Butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in Nature. Vol. 2. Moscow, Rodina & Fodio: 408 str.

- Globevnik L. 1999. Analiza spremembe rabe tal, hidrološkega režima in erozijski procesov v porečju Dragonje. *ANNALES – Anali za istrske in mediteranske študije*, 9, 1: 15
- Hafner J. 1909. Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge. Carniola, Musealverein für Krain, Laibach, 2. Jahrgang, Heft III und IV: 77-108
- Hafner J. 1910. Makrolepidopteren von Görz und Umgebung, *Entomologischen Zeitschrift* XXIV Jahrgang, Sonder-Abdruck:1-40
- Higgins L., Riley N. 1993. *Butterflies of Britain and Europe*. London, Harper Collins Publishers: 384 str.
- Jogan N., Kaligarič M., Leskovar I., Seliškar A., Dobravec J. 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS 2004: tipologija. Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje: 64 str.
- Kaligarič M. 1997. Rastlinstvo primorskega Krasa in slovenske Istre: travniki in pašniki. Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko: Znanstveno-raziskovalno središče Republike Slovenije: 111 str.
- Kaligarič M., Škornik S. 2002. Variety of dry and semi-dry secondary grasslands (*Festuco-Brometea*) in Slovenia – contact area of different geoelements. *Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za naravoslovne vede*, 43, 3: 227–246
- Kolar H. 1921. Neue Lokalformen von *Parnassius apollo* L. und *Coenonympha oedippus* F. Wien, *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft*, 71: 11-13
- Kolar H. 1929: Verbreitung von *Coenonympha oedippus* F. in Europe. Wien, *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft*, 78:105-108
- Kostanjšek R. 2003. Araneološka skupina, zbirka poročil s Pomladnih bioloških raziskovalnih dni v Sv. Petru nad Dragonjo 2003. Ljubljana, Društvo študentov biologije: 6-11
- Korshunov Y., Gorbunov. P. 1995. *Dnevnye babochki aziatskoi chasti Rossii. Spravochnik. [Butterflies of the Asian part of Russia. A handbook]*. Ural University Press, Ekaterinburg: 202
<http://pisum.bionet.nsc.ru/kosterin/korgor/index.htm>
(december 2015)

- Korshunov Y. 1996. Dopolneniya i ispravleniya k knige "Dnevnye babochki aziatskoi chasti Rossii". [Additions and corrections to the book "Butterflies of the Asian part of Russia."]. ETA Grp., Novosibirsk - 66
<http://pisum.bionet.nsc.ru/kosterin/korgor/index.htm>
(december 2015)
- Krebs C. J. 1989. Ecological Metodology. 2nd edition. New York, Addison Wesley Longman, Benjamin/Cummings: 654 str.
- Križan B. 2002. Naravna in kulturna dediščina doline Dragonje (Natural and cultural heritage of the Dragonja Valley). Varstvo narave, 19: 9-41
- Kučinić M., Tvrtković N. in Kletečki E. 1999. The false ringlet (*Coenonympha oedippus* F.) is a member of the croatian butterfly fauna after all. Natura Croatica, 8, 4: 399–405
- Lafranchis T. 2004. Butterflies of Europe. New Field Guide and Key. Paris, Diatheo: 351 str.
- Lhonoré J. 1996. Rapport final concernant le programme de recherche sur la biologie, l'écologie et la répartition de quatre espèces de lépidoptères rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae), dans l'Ouest de la France. Paris, Comité EGPN, ministère de l'Environnement, OPIE, contrat n°92025: 68 str
- Lukhtanov V.A., Vishnevskaya M. S., Volynkin A. V. in Yakovlev R. V. 2007. Butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of West Altai. Entomologicheskoe Obozrenie, 86, 2: 337-359
- Maes, D., Vanreusel, W., Talloen, W., Van Dyck, H. 2004. Functional conservation Units for the endangered Alcon Blue butterfly *Maculinea alcon* in Belgium (Lepidoptera: Lycaenidae). Biological Conservation, 120: 229-241
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M. A., Eler K., Surina B. 2007. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 967 str.
- Örvössy N., Vozár A., Kőrösi A., Batáry P. in Peregovits L. 2010. Structure and size of threatened population of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Hungary. Oedippus, 26: 31-37

- Örvössy N., Kőrösi A., Batáry P., Vozár A., Peregovits L. 2012. Potential metapopulation quality on population size of the endangered False Ringlet butterfly. *Journal of Insect Conservation*, 17, 3: 537–547
- Poldini L. 1989. La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. Trieste, Ed. Lint.: 313 str.
- Poldini L. 2008. Nomenklatorische berichtigung von *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Trinajstić 1997. *Hacquetia*, 7/2: 173-174
- Pollard E., Yates T. J. 1993. *Monitoring butterflies for Ecology and Conservation*. London, Chapman & Hall: 274 str.
- Pollock K. H., J.D. Nichols C. Brownie, J.E. Hines 1990. *Statistical Inference for Capture-Recapture Experiments*. *Wildlife Monographs*: 97-107
- Rebeušek F. 1994. Varstvo žuželk kot neločljivi del varstva narave. *Acta Entomologica Slovenica*, 2: 55-62
- Rebeušek F., Govedič M., Lešnik A., Pobjljšaj K., Presetnik P., Šalamun A., Trčak B. 2012. Strokovne podlage za Načrt upravljanja Krajinskega parka Ljubljansko barje. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore Slovenije: 92 str.
- SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) 1987: *Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz*. Fotorotar, Egg. Basel: Fotorotar AG. 11: 516 str.
- Seber G. A. F. 1982. *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters*. London and High Wycombe, Charles Griffin & Company Ltd.: 654 str.
- Sielezniew M., Pałka K., Michalczuk W., Bystrowski C., Hołowiński M., Czerwiński M. 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIOUS; 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Poland: state of knowledge and conservationprospects. *Oedippus*, 26: 20-24
- Strijker D. 2005. Marginal lands in Europe – causes of decline. *Basic and Applied Ecology* 6: 99 – 106
- Šašić M. 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera:Nymphalidae) in Croatia: currentstatus, population dynamics and conservation management. *Oedippus*, 26: 16-19

- Thomas J. A. 1995. The conservation of declining butterfly populations in Britain and Europe: priorities, problems and successes. *Biological journal of the Linnean Society*, 56 Suppl.: 55-72
- Thomas J.A., Telfer M. G., Roy D. B., Preston C. D., Greenwood J. J. D., Asher J., Fox R., Clarke R. T., Lawton J. H. 2004. Comparative losses of British butterflies, birds and plants and the global extinction crisis. *Science*, 303: 1879-1881
- Tolman T. 1997. *Collins Field Guide: Butterflies of Britain and Europe*. London, Harper Collins Publishers Ltd.: 250 str.
- Tome D. 2006. *Ekologija - organizmi v prostoru in času*. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- Trampuš T., Turk R. 2009. *Strokovni predlog za zavarovanje Krajinskega parka Dragonja*. Piran, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Piran: 60 str.
- Ul. RS. 56/1999, *Zakon o ohranjanju narave (ZON)*, št. 96/04, 61/06-ZDru-1
- Ul RS 82/2002 *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeč seznam*. Uradni list Republike Slovenije (24. 9. 2002), Uredbe 82:8893-8975
- Ul RS 46/2004 *Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah*. Uradni list Republike Slovenije (30. 4. 2004): 5933-6016
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 - odl. US, 96/08, 36/09, 102/11 in 15/14)
- Ul. RS. 2/2006, *Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012*
- Van Halder I., Barabo L., Corcket E., Jactel H. 2008. Importance of semi-natural habitats for the conservation of butterfly communities in landscape dominated by pine plantations. *Biodiversity Conservation*, 17: 1149 – 1169
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins, S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wynhof I. 2010. *European Red List of Butterflies*. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 58 str.
- Van Swaay C., Warren M., Lois G. 2006. Biotop use and trends of European butterflies. *Journal of Insect Conservation*, 10: 189-209

- Van Swaay C., Warren M. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera), Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 288-Council of Europe Publishing, Nature and Environment, 99: 184-185
- Van Swaay C., Maes D., Collins S., Munguira M. L., Šašić M., Settle J., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I., Cuttelod A. 2011. Applying IUCN criteria to invertebrates: How red is the Red List of European butterflies?. *Biological Conservation*, 144: 470-478
- Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije (s komentarjem). ZRC SAZU
<http://www.zrc-sazu.si/www/bi/vkarta/>
(oktober 2014)
- Verovnik R., Zakšek V., Govedič M., Zakšek B., Kogovšek N., Grobelnik V., Šalamun A. 2015. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev v letih 2014 in 2015. Končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 154 str.
- Verovnik R., Rebeušek F. in Jež M. 2012. Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 456 str.
- Verovnik R., Čelik T., Grobelnik V., Šalamun A., Sečen T., Govedič M. 2009. Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev (Lepidoptera), Končno poročilo – III. mejnik. Ljubljana, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta: 132 str.
- Zakšek B. 2011. Populacijska struktura in varstvo strašničnega (*Phengaris teleius*) in temnega mravljiščarja (*P. nausithous*) (LEPIDOPTERA: Lycaenidae) v osrednjih Slovenskih goricah. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, diplomsko delo: 55 str.
- Warren M. S., Hill J. K., Thomas J. A., Asher J., Fox R., Huntley B., Roy D. B., Telfer M. G., Jeffcoate S., Harding P., Jeffcoate G., Wills D. B., Greatorex-Davies J. N., Moss D., Thomas C. D. 2001. Rapid response of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature*, 414: 65-69
- Watt A. D., Stork N. E., McBeath C., Lawson G. 1997. Impact of forest management on insect abundance and damage in a lowland tropical forest in southern Cameroon. *Journal of Applied Ecology*, 34: 985-998

Wiemers M. 2007. Die Gattung *Coenonympha* HÜBNER, 1819, in Europa: Systematik, Ökologie und Schutz (Lepidoptera: Papilionoidea: Nymphalidae: Satyrinae). *Oedippus*, 25: 1-42

Williams Byron K., Nichols James D. & Conroy Michael J. 2002. Analysis and Management of Animal Populations – Modeling, Estimation and Decision Making, Academic Press: 496 – 522

Wraber T. 1975. Novo nahajališče evmediteranske flore v Slovenski Istri. *Varstvo narave*, 8: 47-56

Wraber T. 2002. Rastlinski svet doline Dragonje v naravovarstvenem pogledu. *Varstvo narave*, 19: 43-53

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Rudiju Verovniku, in somentorici, dr. Tatjani Čelik, za pomoč, popravke, vztrajnost in koristne napotke.

Iskrena hvala dr. Tatjani Čelik in dr. Branku Vrešu za pomoč pri popisu mikrohabitatskih značilnosti ovipozijskih mest, določanju/ identifikaciji ovipozijskih in hranilnih rastlin barjanskega okarčka.

Zahvaljujem se tudi Centru za kartografijo favne in flore (CKFF) in Vesni Grobelnik za zemljevid razširjenosti barjanskega okarčka v Sloveniji.

Iskrena hvala staršem za potrpežljivost, zaupanje in podporo.

Srčna hvala Nini, Suzi in Tamari za nepozabna študentska leta, za pomoč in spodbudo.