

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Urška FERLETIČ

**RDEČI VOŠČENEC *Ceriagrion tenellum* (INSECTA:
ODONATA) V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Urška FERLETIČ

**RDEČI VOŠČENEC *Ceriagrion tenellum* (INSECTA: ODONATA) V
SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**SMALL RED DAMSELFLY *Ceriagrion tenellum* (INSECTA: ODONATA)
IN SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Katedri za zoologijo Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Rudija Verovnika.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof.dr. Peter Trontelj
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc.dr. Rudi Verovnik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc.dr. Rok Kostanjšek
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 6.2.2007

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Urška Ferletič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 591.9:595.733(497.4)(043.2)=863
KG	kačji pastirji/Odonata/rdeči/voščenc/Ceriagrion/tenellum/ekologija
AV	FERLETIČ, Urška
SA	VEROVNIK, Rudi (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2006
IN	RDEČI VOŠČENEC <i>Ceriagrion tenellum</i> (INSECTA: ODONATA) V SLOVENIJI
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XI, 88 str., 37 pregl., 37 sl., 58 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Rdeči voščenc <i>Ceriagrion tenellum</i> je enakokrili kačji pastir iz družine škratcev (<i>Coenagrionidae</i>). V Sloveniji je redek in ogrožen in se pojavlja samo v Slovenski Istri ter v Vipavski dolini. V letu 2004 sem od maja do oktobra obiskala 17 lokalitet, preverila prisotnost rdečega voščenca, popisala število osebkov in značilnosti habitata. Na štirih lokalitetah je bil narejen popis vegetacije, na dveh pa ocena velikosti populacije z metodo ponovnega ulova. Prisotnost je bila potrjena na 10 lokalitetah. Samo na štirih je populacija številčna in stalna, drugod se manjše število osebkov pojavlja občasno. Ocenjena je bila velikost dveh populacij; v začetku julija je prva štela 209 ± 109 osebkov, druga pa 51 ± 20 osebkov, avgusta pa je bilo v prvi populaciji 179 ± 78 osebkov, v drugi pa 43 ± 17 osebkov. Na štirih lokalitetah je bil opravljen popis vegetacije. Štiri rastlinske vrste, ena vodna ter tri kopenske, so bile skupne vsem štirim lokalitetam. Da bi vrsto ohranili v Sloveniji, bi bilo treba vzdrževati štiri lokalitete z najmočnejšimi populacijami v trenutnem stanju. Na ostalih bi bilo treba spremljati stanje populacij in pregledati širšo okolico.

KEYWORDS DOCUMENTATION

DN Dn

DC UDK 591.9:595.733(497.4)(043.2)=863

CX damselflies/Odonata/small red damselfly/*Ceriagrion/tenellum/ecology*

AU FERLETIČ, Urška

AA VEROVNIK, Rudi (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of biology

PY 2006

TI SMALL RED DAMSELFLY *Ceriagrion tenellum* (INSECTA: ODONATA) IN SLOVENIA

DT Graduation Thesis (University studies)

NO XI, 88 p., 37 tab., 37 fig., 58 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Small red damselfly *Ceriagrion tenellum* is a member of the *Coenagrionidae* family. In Slovenia it is rare and endangered. It's found only in Istra and Vipava valley. From May to October 2004 I checked 17 localities for presence of the species, number of individuals and habitat characteristics. On four localities present plant species were determined and on two localities population size was estimated. *C. tenellum* was found on 10 localities, only 4 of which support numerous and stable populations, while on others few specimens were occasionally observed. Two populations sizes were estimated with 209 ± 109 and 51 ± 20 specimens respectively in July and 179 ± 78 and 43 ± 17 specimens in August. On four localities present plant species were determined; four plant species were found an all four localities. To preserve *C. tenellum* in Slovenia the four localities with the strongest populations should be kept in the present state, whereas for the other locations long term monitoring would be needed.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Keywords documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	X
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 EKOLOGIJA KAČJIH PASTIRJEV	3
2.2 RAZŠIRJENOST IN EKOLOGIJA RDEČEGA VOŠČENCA	5
2.3 VPLIV VEGETACIJE NA IZBIRO HABITATA PRI RDEČEM VOŠČENCU	7
2.4 RDEČI VOŠČENEC V SLOVENIJI	8
2.5 OGROŽENOST KAČJIH PASTIRJEV	10
3 MATERIAL IN METODE	13
3.1 OPIS VRSTE	13
3.2 OPIS RAZISKOVANEGA OBMOČJA	15
3.2.1 Slovenska Istra	16
3.2.2 Vipavska dolina	17
3.3 METODE	18
4 REZULTATI	20
4.1 PREGLED LOKALITET	20
4.1.1 Piran – jezerci v Fiesi	20
4.1.2 Koper – Škocjanski zatok	25
4.1.3 Strunjan - potok Roja	26
4.1.4 Petrinje – kal Na potoku	31
4.1.5 Strunjan – namakalni kanali pri zalivu Stjuža	35

4.1.6 Izola – akumulacija v Viližanu	41
4.1.7 Sečovlje – reka Dragonja	43
4.1.8 Dekani – potok pri zaselku Brtuči	45
4.1.9 Šempas – zadrževalnik Vogršček	48
4.1.10 Spodnje Škofije – namakalni kanal	51
4.1.11 Volčja Draga – ribnik v vasi	54
4.1.12 Klanec pri Kozini – potok Glinščica	56
4.1.13 Dragonja – namakalni kanal	59
4.1.14 Strunjan – kanal v Karbonaru	61
4.1.15 Strunjan – mlaka v Karbonaru	63
4.1.16 Sečovlje – opuščeni rudnik	66
4.1.17 Krkavče – izvir v Dragi	68
4.1.18 Zazid – kal v vasi	70
4.2 OCENA VELIKOSTI POPULACIJE	71
4.3 ZNAČILNOSTI HABITATA	72
4.2.2 VEGETACIJA	73
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	74
5.1 RAZŠIRJENOST	74
5.2 MIGRACIJE IN VELIKOST POPULACIJ	75
5.3 HABITAT	76
5.4 OGROŽENOST IN VARSTVO	78
5.5 SKLEPI	79
6 POVZETEK	81
7 VIRI	83
7.1 CITIRANI VIRI	83
7.2 DRUGI VIRI	87
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Seznam poznanih lokalitet za rdečega voščenca v Sloveniji v letu 2004	15
Tabela 2: Vegetacija okoli večjega jezera v Fiesi, 22.7.04 (det. B. Frajman)	21
Tabela 3: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> v Fiesi (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) –	23
Tabela 4: Prisotnost rdečega voščenca v večjem jezercu v Fiesi v sezoni 2004	24
Tabela 5: Vegetacija v potoku Roja in njegovi okolici, 22.7.04 (det. B. Frajman)	28
Tabela 6: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> v potoku Roja (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	28
Tabela 7: Prisotnost rdečega voščenca v spodnjem delu potoka Roja v sezoni 2004	29
Tabela 8: Prisotnost rdečega voščenca v zgornjem delu potoka Roja v sezoni 2004	30
Tabela 9: Vegetacija v kalu pri Petrinjah in njegovi okolici, 22.7.2004 (det. B. Frajman)	32
Tabela 10: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na kalu pri Petrinjah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	33
Tabela 11: Prisotnost rdečega voščenca na kalu pri Petrinjah v sezoni 2004	34
Tabela 12: Vegetacija na spodnjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu, 22.7.04 (det. B. Frajman)	37
Tabela 13: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na namakalnih kanalih pri Stjuži (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) - vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	38
Tabela 14: Prisotnost rdečega voščenca na spodnjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004	38
Tabela 15: Prisotnost rdečega voščenca na srednjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004	39
Tabela 16: Prisotnost rdečega voščenca na zgornjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004	40

Tabela 17: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> v akumulaciji v Izoli (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	41
Tabela 18: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	44
Tabela 19: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na potoku pri zaselku Brtuči v Dekanih (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	46
Tabela 20: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na zadrževalniku Vogršček (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	49
Tabela 21: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na namakalnem kanalu v Spodnjih Škofijah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	52
Tabela 22: Prisotnost rdečega voščenca na namakalnem kanalu v Spodnjih Škofijah v sezoni 2004.....	53
Tabela 23: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na potoku Glinščica v Klancu pri Kozini (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	57
Tabela 24: Prisotnost rdečega voščenca na potoku Glinščica v Klancu pri Kozini v sezoni 2004.....	58
Tabela 25: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na namakalnem kanalu v Dragonji (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	60
Tabela 26: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na mlaki v Karbonaru v Strunjanu (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge	64
Tabela 27: Prisotnost rdečega voščenca na mlaki v Karbonaru v Strunjanu v sezoni 2004	65

Tabela 28: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> ob opuščnem rudniku v Sečovljah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge.....	66
Tabela 29: Prisotnost rdečega voščenca ob opuščnem rudniku v Sečovljah v sezoni 2004	67
Tabela 30: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> v izviru v Dragi pod Krkavčami (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge.....	69
Tabela 31: Prisotnost rdečega voščenca na izviru v Dragi pod Krkavčami v sezoni 2004	69
Tabela 32: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen <i>C. tenellum</i> na kalu v Zazidu (Podatkovna zbirka CKFF, 2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge.....	70
Tabela 33: Prisotnost rdečega voščenca na kalu v Zazidu v sezoni 2004	70
Tabela 34: Označeni in ponovno ujeti osebki v kanalih pri Stjuži.....	71
Tabela 35: Označeni in ponovno ujeti osebki v potoku Roja in v mlaki.....	71
Tabela 36: Primerjava značilnosti lokalitet rdečega voščenca.....	72
Tabela 37: Rastlinske vrste, prisotne na vseh lokalitetah z rdečim voščencem, kjer je bila vegetacija popisana	73

KAZALO SLIK

Slika 1: Koleselj rdečega voščenca	14
Slika 2: Zemljevid jezerc v Fiesi (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	20
Slika 3: Večje, severnejše jezerce v Fiesi (4.4.2006)	21
Slika 4: Manjše, južnejše jezerce v Fiesi (4.4.2006)	22
Slika 5: Zemljevid Škocjanskega zatoka (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	25
Slika 6: Zemljevid potoka Roja v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	26
Slika 7: Potok Roja v spodnjem delu (7.7.2004)	27
Slika 8: Potok Roja v zgornjem delu (7.7.2004).....	27
Slika 9: Zemljevid kala pri Petrinjah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	31
Slika 10: Kal pri Petrinjah (11.9.2004).....	32
Slika 11: Zemljevid namakalnih kanalov pri zalivu Stjuža v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	35
Slika 12: Namakalni kanali pri Stjuži, spodnji odsek (6.7.2004).....	36
Slika 13: Namakalni kanali pri Stjuži, srednji odsek (6.7.2004)	36
Slika 14: Namakalni kanali pri Stjuži, zgornji odsek (6.7.2004).....	37
Slika 15: Zemljevid akumulacije v Izoli (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	41
Slika 16: Zemljevid reke Dragonje na mejnem prehodu Sečovlje (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	43
Slika 17: Reka Dragonja na mejnem prehodu Sečovlje (18.6.2006)	44
Slika 18: Zemljevid potoka pri zaselku Brtuči v Dekanijah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	45
Slika 19: Potok pri zaselku Brtuči v Dekanijah (4.4.2006).....	46
Slika 20: Zemljevid zadrževalnika Vogršček (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	48
Slika 21: Zaliv zadrževalnika Vogršček pri Šempasu (15.4.2006)	49
Slika 22: Zemljevid namakalnega kanala v Spodnjih Škofijah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	51
Slika 23: Namakalni kanal v Spodnjih Škofijah (4.4.2006)	52

Slika 24: Zemljevid ribnika v Volčji Dragi (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	54
Slika 25: Ribnik v Volčji Dragi (15.4.2006).....	55
Slika 26: Zemljevid potoka Glinščica v Klancu pri Kozini (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	56
Slika 27: Potok Glinščica v Klancu pri Kozini (16.8.2004)	57
Slika 28: Zemljevid namakalnega kanala v Dragonji (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	59
Slika 29: Namakalni kanal v Dragonji (4.4.2006)	60
Slika 30: Zemljevid kanala v Karbonaru v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	61
Slika 31: Kanal v Karbonaru v Strunjanu (4.4.2006).....	62
Slika 32: Zemljevid mlake v Karbonaru v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	63
Slika 33: Mlaka v Karbonaru v Strunjanu (6.7.2004)	64
Slika 34: Zemljevid opuščenega rudnika v Sečovljah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	66
Slika 35: Zemljevid izvira v Dragi pod Krkavčami (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)	68
Slika 36: Izvir v Dragi pod Krkavčami (11.9.2004).....	69
Slika 37: Zemljevid kala v Zazidu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006).....	70

1 UVOD

Kačji pastirji so red žuželk z nepopolno preobrazbo.

Njihov življenjski krog je neposredno vezan na vodo, saj večino svojega življenja preživijo v vodi kot ličinke. Njihova posebnost je lovilna krinka, preobražen labium, s katerim plenijo druge vodne nevretenčarje ter majhne vretenčarje. Rastejo z levitvami, ki jih je lahko od 9 do 16. Hitrost razvoja ličink je odvisna od vrste ter od okolja, v toplejših razmerah imamo lahko tudi dve generaciji v eni sezoni, lahko pa se razvijajo tudi več sezon. Zadnja levitev poteka izven vode, na vodni vegetaciji ali na bregu, izlevi se imago. Tako kot ličinke so tudi imagi plenilci. Dva para dobro oživčenih kril jim omogočata hitro in spretno letanje. Takoj po levitvi se subadultni osebki umaknejo od vode, v grmovje, mejice ter na gozdne obronke, kjer ostanejo do spolne zrelosti. Oddaljenost zoritvenih habitatov je pri različnih vrstah različna. Po spolni zrelosti se vrnejo k vodi, kjer iščejo predstavnike nasprotnega spola. Samci ulovijo samico in se z njo združijo v koleselj. Samica nato odloži oplojena jajčeca v vodo ali vodno rastlinje. Odrasli osebki živijo večinoma le nekaj tednov (D'Aguilar et al., 1990).

Delimo jih na tri podredove: enakokrili kačji pastirji (Zygoptera), raznokrili kačji pastirji (Anisoptera) in prakrili kačji pastirji (Anisozygoptera). V Sloveniji je bilo opaženih 73 vrst iz 9 družin enakokrilih in raznokrilih kačjih pastirjev.

Ceriagrion tenellum (De Villers 1789), rdeči voščenec, je enakokrili kačji pastir iz družine škratcev (*Coenagrionidae*). Do pred kratkim je bil obravnavan kot edini predstavnik svojega rodu v Evropi, lani je bila v Grčiji odkrita še vrsta *C. georgifreyi*, v svetu pa najdemo vsega skupaj 47 vrst tega rodu (Kalkman, 2005; Askew, 2004).

V Sloveniji, pa tudi v Evropi na splošno, je o rdečem voščencu bolj malo znanega. Poznani sta njegova razširjenost in ekologija v nekaterih delih areala, v večini preostalega območja razširjenosti pa je njegova ekologija še vedno precej neznana.

V Sloveniji je bil v preteklosti najden na lokalitetah, ki zaradi človekovih posegov v okolje ne obstajajo več. Zaradi izgubljanja življenjskega prostora je zato pri nas ogrožen.

Namen diplomske naloge so bile raziskave trenutnega stanja vrste v Sloveniji, predvsem prisotnost na lokalitetah, sezonsko pojavljanje in značilnosti teh habitatov.

Moje terensko delo je potekalo od maja do septembra 2004, obiskala sem 17 lokalitet, preverila prisotnost rdečega voščenca, preštela osebkke in si zabeležila nekatere lastnosti habitatov. Na treh lokalitetah sem z metodo ponovnega ulova ugotavljala velikost populacije. Na štirih lokalitetah je bil opravljen popis vodne in obvodne vegetacije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 EKOLOGIJA KAČJIH PASTIRJEV

Kačji pastirji so skupina žuželk, stara več kot 300 milijonov let. Prvi predstavniki, v primerjavi z današnjimi nekaj centimetrskimi kačjimi pastirji skoraj gigantske velikosti z razponom kril 70 cm, so se pojavili v karbonu. V permu so se pojavile primitivne oblike treh podredov kačjih pastirjev, enakokrilih, raznokrilih in prakrilih. Slednji so v obdobju krede skoraj izumrli, danes živita le še dve vrsti, živa fosila, na Himalaji in na Japonskem. Večina enakokrilih in raznokrilih kačjih pastirjev, kot jih poznamo danes, se je razvila v terciarju in od takrat ostala praktično nespremenjena (D'Aguilar et al., 1990).

Od 6000 poznanih vrst jih je večina v tropih, v Evropi najdemo le okoli 130 vrst, v Sloveniji pa 73. Majhna vrstna pestrost v Evropi je posledica njene razgibane geološke in klimatološke preteklosti, zaradi katere se je odonatološka favna selila proti jugu. Temu so sledile imigracije glede na klimatska nihanja. Današnje evropske vrste kačjih pastirjev so tako reliktna (predvsem sredozemske vrste) in invazijske (evrosibirske). Zaradi trenutnih klimatskih sprememb (globalno ogrevanje) k nam vdirajo invazijske vrste, reliktna pa se umikajo proti severu (D'Aguilar et al., 1990; Kotarac, 1997; Bedjanič, 2003; Kiauta, 1969b).

Telo odraslega kačjega pastirja - imaga je sestavljeno iz glave, tročlenskega oprsja in desetčlenskega zadka. Na spodnji strani glave imajo močne čeljusti, na vrhu pa par velikih, turbanskih oči. Te so pri enakokrilih kačjih pastirjih vedno ločene, pri raznokrilih pa se večinoma stikajo vsaj v eni točki. Na vsakem členu oprsja je par nog, na drugem in tretjem členu pa tudi par kril. Oba para kril enakokrilih kačjih pastirjev sta si skoraj enaka, pri počitku jih zložijo nad zadek ali jih držijo rahlo razprta. Pri raznokrilih kačjih pastirjih je zadnji par kril na bazi močno razširjen, pri počitku pa jih ne zlagajo. Zadek enakokrilih kačjih pastirjev je ozek, po obliki podoben vžigalici, večinoma dolg le nekaj centimetrov. Zadek raznokrilih kačjih pastirjev pa je robusten in debelejši in doseže tudi do 10 cm dolžine. Pri vseh kačjih pastirjih najdemo pri samcih na drugem zadkovem členu kopulatorni aparat, na desetem pa analne priveske – cerke, s katerimi si pomagajo pri kopulaciji. Samice imajo na osmem in devetem členu ovipozitor, s katerim odlagajo

jajčeca. Ličinke so po izgledu podobne odraslim, le da na oprsju nimajo kril, ampak zasnove za krila. Ličinke enakokrilih kačjih pastirjev imajo na zadku tri kavdalne lamele, ličinke raznokrilih pa zadkove priveske. Posebnost kačjepastirske ličinke je lovilna krinka, preobražen labium, s katerim lovijo plen (D'Aguilar et al., 1990; Bedjanič, 2003; Askew, 2004).

Življenje kačjih pastirjev je tesno vezano na vodo. Večino svojega obstoja namreč preživijo kot ličinke, ki se razvijajo v vodi. Največjo vrstno pestrost najdemo na stoječih vodah, vendar lahko ličinke različnih vrst naseljujejo skoraj vse tipe vodnih teles, naravne in človeškega nastanka, od tistih z nizkim pH (barja) do polslanih. Ličinke so zelo slabo gibljive, pri enakokrilih kačjih pastirjih se premikajo s pomočjo traheobranhialnih lamel na koncu zadka, pri raznokrilih pa z brizganjem vode iz zadka. Razvijajo se nekaj mesecev do nekaj let. Večina vrst pri nas ima eno generacijo na leto, hibernirajo kot ličinke, ki se razvijajo čez jesen in zimo in se spomladi prelevijo v imago. Nekatere vrste imajo lahko dve generaciji, ličinke se zaradi ugodnih pogojev razvijejo in levijo še pred zimo. Pri drugih lahko traja razvoj ličink več let. Hibernacija imagov je pri nas prisotna samo pri eni vrsti, prisojnem zimniku *Sympecma fusca* (D'Aguilar et al., 1990; Bedjanič, 2003).

Za razliko od ličink živijo odrasli osebki le nekaj tednov. Niso izključno vezani na vodo in ker so zaradi kril precej mobilni, jih lahko najdemo tudi zelo daleč od najbližjega vodnega telesa. Migracije potekajo predvsem takoj po levitvi iz ličinke, ko so imagi subadultni in še niso sposobni razmnoževanja. K vodi se vrnejo šele potem, ko dosežejo spolno zrelost. Raznokrili kačji pastirji so boljši letalci kot enakokrili, zato aktivno premagujejo velike razdalje, medtem ko so enakokrili odvisni od zračnih tokov. Ob vodi se srečajo samci in samice, ki po kopulaciji odložijo jajčeca v vodo ali vodno rastlinje. Jajčeca se razvijajo nekaj dni do nekaj tednov, pri nekaterih vrstah, prilagojenih na sušna obdobja, pa lahko mirujejo tudi nekaj mesecev in se odprejo šele ob ugodnih pogojih v okolju. Iz jajčeca se najprej izleže prolarva, ki se že v nekaj minutah prelevi v ličinko (D'Aguilar et al., 1990).

Kačji pastirji so v vseh svojih življenjskih oblikah predatorji. Imagi se hranijo predvsem z ostalimi letečimi žuželkami, ki jih z lahkoto ulovijo zaradi svojih turbanskih oči in izjemno gibljivega vratu ter odličnih letalskih sposobnosti, ki so jim omogočene zaradi oživčenosti vsakega krila posebej. Ličinke se hranijo z vodnimi nevretenčarji in ličinkami žuželk, tiste večjih velikosti pa tudi z mehkužci in majhnimi vretenčarji. V vlogi plena so imagi in

ličinke hrana ribam, ptičem, pajkom in žuželkam, večkrat se pojavi tudi kanibalizem. Pogosto gostijo zajedalce, v stadiju jajčeca nekatere kožekrilce (*Mymaridae*, *Trichogrammatidae*) in dvokrilce (*Cecydomyiidae*, *Drosophilidae*), ličinke parazitirajo praživali (*Gregarina*) in ploskavci (*Trematoda*, *Cestoda*), na imagih pa najdemo nekatere dvokrilce (*Ceratopogonidae*) ter pršice (*Hydracarina*), ki se oprimejo že ličinke, počakajo levitev in se nato preselijo na imago, kateremu sesajo hemolimfo (D'Aguilar et al., 1990; Bedjanič, 2003).

2.2 RAZŠIRJENOST IN EKOLOGIJA RDEČEGA VOŠČENCA

Po Askewu (2004) je vrsta pogosta v jugozahodni Evropi – Španija (vključno z Majorko), južna in zahodna Francija (vključno s Korziko) in Italija (vključno s Sardinijo). V južni Angliji in Walesu, Belgiji, zahodni Nemčiji, Švici, Avstriji, Romuniji ter na Nizozemskem, Madžarskem in na Balkanu je vrsta lokalno razširjena. Na Siciliji, Balkanu, Kreti in v Severni Afriki naj bi bila podvrsta *C.t. nielseni*, v Turčiji in Siriji pa *C.t. georgifreyi*.

Buchwald in Sternberg (1999) o razširjenosti navajata podobne podatke. Posamezne raztresene najdbe iz klimatsko ugodnih področij v srednji Evropi razlagata kot ostanek prodora vrste na severovzhod v najtoplejšem obdobju holocena (altitermal, 6000 – 3000 p.n.š.). Na severu in vzhodu je razširjenost vrste omejena z zimskimi temperaturami (srednja januarska temperatura 1-2°C), na severozahodu pa s poletnimi temperaturami (srednja julijska temperatura 15°C).

Kalkman (2005) je raziskoval razširjenost rdečega voščenca in prisotnost različnih podvrst na Balkanskem polotoku. Rdeči voščenec je bil opažen v Sloveniji, na Hrvaškem, v Albaniji in v Grčiji. Podvrsta *C.t. georgifreyi* je obravnavana kot samostojna vrsta *C. georgifreyi*, ki se od *C. tenellum* loči po desetem zadkovem členu pri samcih oziroma po znakih na oprsju pri samicah. Najden je bil na grških otokih Thasos, Zakynthos in Krf. *C.t. nielseni* je Ottolenghi (1991) zaradi pomanjkljivih razlik označil kot sinonim za *C. tenellum*.

Rdeči voščenec poseljuje ribnike, močvirja, barja in kanale s počasi tekočo vodo. Najdemo ga tudi na zelo plitkih vodah. V Angliji je samo v vodah s kislim pH. Odrasli se

spreletavajo med travo in grmovjem ob razmnoževalnih habitatih. Samice odlagajo jajčeca v tandemu, ponavadi v pokončna potopljena stebila v plitki vodi. Letalna sezona je od sredine maja do konca avgusta ali začetka septembra v južni Evropi, v severnem delu areala pa od junija do septembra (Askew, 2004).

Po Buchwaldu in Sternbergu (1999) se rdeči voščenec v jugozahodni Nemčiji pojavlja izključno ob dveh tipih voda: stoječih vodah različnih velikosti z aluvialno ravnicco, poraščeno s *Cladium mariscus*, ter vlažnih ali z vodo napolnjenih globelih apnenčastih barij ali izvirov, ki so poraščene z združbo *Primulo-Schoenetum ferruginei* in *Scorpidio-Utricularietum minoris*. Na teh lokalitetah so za prisotnost rdečega voščenca pomembni tudi ugodna regionalna klima z milimi zimami in vročimi poletji, odsotnost ledu, zimzelena submerzna vegetacija, celoletna prisotnost vode (brez izsušitve), visoka vsebnost kisika v vodi in visoke poletne temperature vode (Buchwald, 1990).

V severozahodni Nemčiji ga najdemo na mezotrofnih stoječih vodah pod vplivom talnice ali studenčnice in ob opuščeni peskokopih, kjer prevladuje *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus*, *Carex lasiocarpa* ali *Eleocharis palustris*, ter v minerotropnih nizkih in prehodnih barjih z emerzno vegetacijo *Erica tetralix*, *Drosera intermedia*, *Narthecium ossifragum*, submerzna vegetacija pa je *Sphagnum auriculatum* in *Juncus bulbosus* (Buchwald, 1993).

V sredozemskem območju je prisoten tudi na šibko do zmerno hitro tekočih vodah s *Sium erectum* in *Mentha aquatica*. V Bretaniji je rdeči voščenec razširjen tudi ob stoječih vodah, ki imajo na aluvialni ravnici poleg *Cladium mariscus* tudi drugačno vegetacijo, npr. *Eleocharis palustris* ali *Juncus acutiflorus*. V Angliji poseljuje predvsem vode s kislim pH (Buchwald in Sternberg, 1999).

V Italiji ga je Buchwald (1994b) opazil na polslanem jezeru z združbo *Charetum hispidae*, *Typhetum angustifoliae*, *Juncetum maritimi-acuti* in *Bolboschoenetum maritimi*. V Franciji se pojavlja na gozdnih mlakah, ki imajo pogosto vodo z nizkim pH ter vegetacijo potamogetona in blatnika (D'Aguilar et al., 1990).

Parr in Parr (1979) sta raziskovala rdečega voščenca v južni Angliji. Največ osebkov se je zadrževalo na širših, močvirnatih delih potoka, ki so bili zarasli s *Hypericum elodes*. V mončno senčenih delih je bilo osebkov malo, odsotni pa so bili v globokih in prodnatih

delih. Opažena je bila migracija med osebki ob različnih delih potoka v razdalji od 200 do 450 m. Ocena velikosti dveh večjih populacij je pokazala, da je bilo v prvi populaciji okoli 150 samcev, v drugi pa okoli 130, število osebkov je v drugi polovici avgusta začelo upadati. Zabeležena je bila intraspecifična agresija med samci ter napadi posameznih samcev na tandeme ali kopule.

Purse in Thompson (2003) sta raziskovala levitve rdečega voščenca in brzičnega škratca (*Coenagrion mercuriale*) v Veliki Britaniji na potoku, kjer je bila submerzna vegetacija *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius*, *Drosera rotundifolia*, *Juncus sp.* in *Sphagnum sp.*, obrežna vegetacija pa *Carex sp.*, *Juncus sp.*, *Myrica gale*, *Molinia caerulea*, *Erica tetralix* in *Ulex gale*. Sezona levitve se je pri rdečem voščencu začela 12. junija in je trajala 50 dni. Največ osebkov se je izlevilo 30. in 36. dan sezone, 50% populacije se je izlevilo do 30. dne. Razmerje med spoloma ob levitvi je bilo približno 1:1.

2.3 VPLIV VEGETACIJE NA IZBIRO HABITATA PRI RDEČEM VOŠČENCU

Wildermuth (1994) navaja, da kačji pastirji izbirajo različne habitate glede na prostorsko razporeditev virov, ki jih rabijo za svoje preživetje. Zaradi omejene mobilnosti ličink je aktivna izbira habitata mogoča le v stadiju imaga, zato ima pravilna izbira larvalnega habitata odločilno vlogo pri preživetju jajčec in ličink, napačna izbira pa lahko zmanjša fitnes populacije. Pri izbiri habitata se kačji pastirji zanašajo na optične, olfaktorne, taktilne in termične senzorne sisteme. Do ustreznega habitata žival vodi kombinacija različnih znakov – struktura vegetacije, lastnosti obale, globina vode, velikost in izgled vodne površine. Najprej optično prepoznajo ustrezne vode iz razdalje, nato pa iz bližine dodajo še taktilne, termične in morebiti olfaktorne dražljaje. Poleg strukture habitata in abiotskih dejavnikov izbiro habitata pogojujejo tudi intra- in interspecifični odnosi. Kompeticija in agresivnost znotraj vrste in med vrstami ter ogibanje predatorjem lahko vplivajo na izbiro pri obeh spolih.

Po Buchwaldu (1990) ima vegetacija za kačje pastirje več pomenov. Posamezni elementi vegetacije predstavljajo habitat za različne življenjske stadije - larvalni habitat, habitat in substrat za ovipozicijo ter substrat za metamorfozo. So mesto za teritorialno vedenje,

plenilsko vedenje, čakanje na samice za reprodukcijo, kopulacijo, ogrevanje in spanje. Vegetacija kačje pastirje varuje pred plenilci in pred slabimi vremenskimi razmerami ter določa meje teritorija. Mozaik okoliških rastlinskih združb služi kot kraj za prehranjevanje in kraj za zorenje subadultnih imagov ter vpliva na mikroklimo. Tako posamezni elementi vegetacije kot okoliške združbe pa so tudi znak za izbiro habitata. Pri izbiri habitata kačji pastirji vegetacijo prepoznavajo kot njegov sestavni del, služi pa tudi kot pokazatelj (proksimativni faktor) okoljskih razmer, ki v času izbire habitata niso očitne, so pa lahko limitirajoči ali obvezni dejavnik za ličinke ali image (ultimativni faktorji).

Rdeči voščenec izbira habitat predvsem na podlagi “zvestobe” larvalnemu habitatu – osebkii se ne oddaljujejo bistveno od vode, kjer so se izlevili in velika večina populacije se vrača v domače vode. Težnje po odseljevanju in razširjanju ni. Kolonizacije novih habitatov so izjemno redke, kot posledica disperzije zaradi vetra ali katastrof (izsušitev habitata). Subadultni imagi izbirajo habitat za zorenje glede na dobro dosegljivost in bližino levitveni vodi, med njimi pa preferirajo tiste z večjo vrstno pestrostjo in višinsko plastovitostjo vegetacije. Iste površine uporabljajo adultni osebkii za prenočevanje in premestitev neugodnega vremena. Večja vrstna pestrost in višinska plastovitost pripomoreta k milejši mikroklimi nad tlemi in manjšimi nihanji v diurnalnih temperaturah ter k večjemu bogastvu plena. V primeru iskanja novega habitata se rdeči voščenec ravna po ekološki shemi in išče nove habitate na podlagi specifične vegetacije (združba rastlinskih vrst in v tej združbi dominantne vrste ter mozaik rastlinskih združb v okolici razmnoževalnega habitata), specifične strukture habitata (tip vodnega telesa, ki je večinoma povezan z vrsto vegetacije) ter izgleda pokrajine. Dokazano je bilo, da rdeči voščenec dobro prepozna vrste rastlin, pomembne za izbiro habitata, in jih loči od njihovih sorodnih vrst (Buchwald, 1990, 1993 in 1994a).

2.4 RDEČI VOŠČENEC V SLOVENIJI

V Sloveniji je rdeči voščenec (*Ceriagrion tenellum*) prvič omenjen v sistematskem pregledu favne kačjih pastirjev v Sloveniji, kjer ga Kiauta (1961) navaja za obmorsko Istro. Prva natančnejša najdba je za jezerci v Fiesi dve leti kasneje (Kiauta, 1963). Leta

1969 (Kiauta, 1969a) je bil, poleg jezerc v Fiesi, kot nahajališče znan tudi Koper z okolico. Avtor opozarja na nujnost zavarovanja habitatov te vrste. Kiauta (1969b) vrsto uvršča med elemente refugialne favne in jo označuje kot zahodnomediterransko vrsto.

Geister (1991) v svojem popisu odonatne favne Škocjanskega zatoka osebkov te vrste ni več našel. Tudi Ketalaar (1995) med kačjimi pastirji iz Škocjanskega zatoka rdečega voščenca ne omenja; Šalamun (1997a) v popisu kačjih pastirjev Škocjanskega zatoka in okolice ravno tako poudarja njegovo odsotnost.

V letih 1991 in 1992 je Geister (1993) vrsto opazoval ob obeh jezercih v Fiesi. Za Slovensko Istro je bila to takrat edina znana lokaliteta. Geister zato opozarja na previdnost in postopnost pri ekoloških posegih v ta habitat.

Šalamun (1997b) ter Šalamun in sod. (1997) navajajo dve novi lokaliteti, potok Roja v Strunjanu in kal v bližini Petrinj, ki je bil tedaj prvo znano nahajališče rdečega voščenca nad Kraškim robom. Zaradi kritične ogroženosti vrste v Sloveniji je v prispevku predlagano trajno spremljanje populacij rdečega voščenca v Sloveniji in zakonsko zavarovanje in varovanje vodnih biotopov, ki jih vrsta naseljuje. Druga lokaliteta nad Kraškim robom, potok Glinščica v Klancu pri Kozini, je bila odkrita leta 2003 (Ferletič, 2003).

V Atlasu kačjih pastirjev Slovenije (Kotarac, 1997) je za rdečega voščenca navedenih 7 lokalitet. Kotarac opozarja na ogroženost vrste zaradi človekovih posegov v okolje.

Leta 2000 je sledilo odkritje nove lokalitete v Vipavski dolini (Bedjanič, 2000; Bedjanič in sod., 2000). Oba prispevka ponovno poudarjata kritično ogroženost vrste v Sloveniji in pomembnost ohranjanja novoodkrite lokalitete. Pirker (2002) opisuje drugo lokaliteto v Vipavski dolini, kal pri Volčji Dragi.

Grošelj (2000) navaja majhno populacijo v spodnjem toku Dragonje, vendar brez natančne lokalitete. Ferletič (2001) navaja novo lokaliteto na ankaranski bonifiki, v bližini Spodnjih Škofij. Drenik (2003) je vrsto našla v vasi Dragonja. Na Raziskovalnem taboru študentov biologije Dekani 2004 (Šalamun, 2004; Šalamun in Ferletič, 2005) je bil rdeči voščenec najden na treh novih lokalitetah.

V letu 2004 (Ferletič, 2005) je bila opravljena raziskava o migraciji med dvema populacijama rdečega voščenca v Strunjanu na območjih, med sabo oddaljenih kilometer in pol. Migracij med populacijama ni bilo, ugotovljeno pa je bilo, da se znotraj

posameznega območja osebkovi premikajo med namakalnimi kanali oziroma med potokom in mlako.

V Živalstvu Slovenije Bedjanič (2003) za rdečega voščenca navaja, da je v Sloveniji na robu izumrtja. Vrsta je bila uvrščena na Rdeči seznam ogroženih rastlinskih in živalskih vrst leta 2002 kot prizadeta vrsta (Pravilnik o uvrstitvi..., 2002). Rdeči voščenec in njegovi habitati so zavarovani z Uredbo o zavarovanih prosto živečih vrstah, ki prepoveduje zavestno poškodovati, zastrupiti, usmrtiti, odvzeti iz narave, loviti, ujeti ali vznemirjati živali ter zavestno odstraniti, spremeniti, poškodovati ali uničiti strukture v habitatu (Uredba o zavarovanih..., 2004).

2.5 OGROŽENOST KAČJIH PASTIRJEV

Kačji pastirji so pomemben del ekosistemov, tako v vlogi plenilcev kot plena. Njihova prisotnost kaže na bogastvo favne sladkih voda, vrstna raznolikost pa je dokaz o ohranjenosti širšega vodnega in obvodnega okolja. Vsi kačji pastirji so odvisni od vode za razvoj ličink. Ti vodni habitati so bili v zadnjem stoletju precej uničeni ali spremenjeni z drenažami, onesnaževanjem, regulacijo in spremembami v upravljanju s habitatom. Izsuševanje mokrišč zaradi širjenja kmetijskih površin, urbanizacija in industrializacija so precej pripomogli k zmanjšanju vodnih površin. Uporaba gnojil in pesticidov ter onesnaževanje z odpadki negativno vplivajo na kvaliteto voda. Tudi uporaba voda v rekreativne namene ovira razvoj flore in favne. Izgube habitatov, skupaj z osiromašenjem in fragmentacijo preostalih območij, so imele kritičen vpliv na veliko vrst. Da bi omejili izginjanje vrst kačjih pastirjev so potrebne natančne inventarizacije odonatološke favne, poznavanje razširjenosti in habitatnih preferenc ogroženih vrst, spremljanje njihovega razvoja ter preprečevanje grobih posegov in sprememb v okolju. Potrebno je ohranjati vodne habitate, vendar to ne pomeni, da se jih prepusti sukcesiji, ampak jih je treba vzdrževati v stanju, ki ustreza kačjim pastirjem. Ljubitelji narave in žuželk morajo biti zmerni in pazljivi pri nabiranju osebkov iz narave, predvsem redkejših in bolj ogroženih vrst, ob raziskovanju in opazovanju naj ne uničujejo in motijo habitatov (D'Aguilar et al., 1990; Bedjanič, 2003; Roquette in Thompson, 2005).

V večini evropskih držav so naravni habitati kačjih pastirjev zelo reducirani, v naseljenih predelih pa se pojavlja veliko sekundarnih habitatov, kot so kanali, gramoznice, glinokopi in peskokopi, ribniki, jezovi in umetno zgrajena mokrišča. Na evropski ravni je ogroženih 22 vrst, pri čemer za večino teh vrst manjkajo zanesljivi podatki o velikosti populacij in njihovem upadanju. Ogrožene so endemične vrste zaradi omejenih arealov ter vrste, ki izgubljajo habitate zaradi nepravilnega upravljanja. Trenutna varstvena zakonodaja v Evropi obsega habitatno direktivo v Evropski uniji, ki varuje določene vrste in habitate, ter različne direktive v posameznih državah, ki ponekod varujejo vse vrste, ponekod nobene, vendar v splošnem velja, da je varovanje habitatov bolj uspešno kot varovanje posameznih vrst (Sahlen et al., 2004).

V Sloveniji so kačji pastirji in njihovi habitati, tako kot drugod, ogroženi zaradi onesnaževanja, regulacije, zasuvanja in izsuševanja vodnih površin ter naseljevanja rib (Bedjanič, 2003). Zaradi svoje mobilnosti in sposobnosti izrabe sekundarnih biotopov večina vrst preživi tudi v današnjih razmerah, ki z nekdanjo naravno krajino v Sloveniji nimajo veliko skupnega. To seveda ne sme biti izgovor za uničevanje še obstoječih naravnih habitatov, poleg tega pa so tudi antropogeni vodni biotopi ogroženi (Kotarac, 1997; Kotarac et al., 2003).

Na zakonskem področju ogrožene slovenske odonatološke vrste in njihove habitate varujeta Uredba o zavarovanih prosto živečih vrstah (Uredba o zavarovanih..., 2004) in evropska Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst – habitatna direktiva (Council directive 92/43/EEC, 1992; Zakon o ratifikaciji..., 1999). Uredba prepoveduje zavestno poškodovati, zastrupiti, usmrtiti, odvzeti iz narave, loviti, ujeti ali vznemirjati živali ter zavestno odstraniti, spremeniti, poškodovati ali uničiti strukture v habitatu; vključuje 24 vrst kačjih pastirjev in 16 njihovih habitatov (Uredba o zavarovanih..., 2004). V okviru habitatne direktive so v Sloveniji zavarovane 4 vrste kačjih pastirjev. Konkretni ukrepi varovanja so odvisni od ogroženosti in poznavanja vrste, v splošnem pa predvidevajo povečanje (natančnejše raziskave) oziroma preverjanje (monitoring v različnih časovnih razmikih, odvisno od ekologije vrste) znanja o stanju vrste ter varovanje habitatov na podlagi njihove ogroženosti (čistilne naprave v primeru onesnaževanja, čiščenje vegetacije v primeru zaraščanja, sprememba rabe okoliških

zemljišč, določitev upravljalnih načrtov s habitatom, izgradnja nadomestnega habitata, vzpostavitev pufrskega pasu ipd.) (Kotarac et al., 2003).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 OPIS VRSTE

Rod *Ceriagrion* spada med enakokrile kačje pastirje (*Zygoptera*), v družino škratcev (*Coenagrionidae*). V Evropi ima dva predstavnika – *C. tenellum*, razširjen po večjem delu Evrope in *C. georgifreyi*, ki je bil do sedaj najden le v Grčiji (Kalkman, 2005). Odrasle osebkke ločimo po spolnem aparatu.

Vrsto *Ceriagrion tenellum* je opisal De Villers leta 1789. V latinščini pomeni *Ceriagrion* “voščeni kačji pastir”, *tenellum* pa “zelo nežen” (Sternberg&Buchwald, 1999). Geister (1999) je vrsto v slovenščini poimenoval rdeči voščenec.

Tako Askew (2004) kot Sternberg in Buchwald (1999) opisujejo tri podvrste rdečega voščenca, *C.t. tenellum*, *C.t. georgifreyi* in *C.t. nielseni*. *C.t. georgifreyi* naj bi bil razširjen v Turčiji in Siriji, *C.t. nielseni* pa na Siciliji, Balkanu, Kreti in Severni Afriki, vendar se nekateri avtorji ne strinjajo s to klasifikacijo. Na podlagi jasno različnih znakov *C.t. georgifreyi* ti avtorji obravnavajo kot samostojno vrsto *C. georgifreyi* (Schneider, 1986, cit. po Kalkman, 2005), *C.t. nielseni* pa kot sinonim za *C.t. tenellum* (Ottolenghi, 1991).

Odrasli osebki so veliki 25-32 mm, samice 29-34 mm. Samci imajo živo rdeč zadek, rdeč frons, klipeus in baze anten, rdečkaste noge in pterostigmo. Oprsje je zgoraj črno.



Slika 1: Koleselj rdečega voščenca

Samice so polimorfne, poznamo štiri barvne oblike:

typica, zadkovi členi 1-3 so večinoma rdeči razen črne pike na Z1 in Z3, Z4-8 so dorzalno črni, Z9-10 sta večinoma rdečkasta;

erythrogastrum, androkromna oblika, kjer sta zadek in glava obarvana tako kot pri samcih;

intermedium, zadek je dorzalno rdeč, Z6-8, včasih tudi Z3-5, so apikalno črni. Glava je obarvana kot pri obliki *typica*;

melanogastrum, dorzalni deli zadka, razen intersegmentnih incizur, so bronasto črni, noge ostajajo, tako kot pri drugih, rumenkaste do rdeče.

V Evropi je najpogostejša oblika *typica*, manj pogosta je oblika *melanogastrum*, ostali dve pa sta precej redki (Askew, 2004). Pri nas so bile opažene samo samice oblike *typica*.

3.2 OPIS RAZISKOVANEGA OBMOČJA

V Sloveniji je rdeči voščenec poznan na 18 lokalitetah. Dve lokaliteti sta v Vipavski dolini, dve na severu Slovenske Istre. Ostalih štirinajst lokalitet je na Slovenski Obali. Natančen seznam lokalitet je v Tabeli 1. Razvrščene so glede na čas, ko je bil rdeči voščenec v posamezni lokaliteti odkrit.

Tabela 1: Seznam poznanih lokalitet za rdečega voščena v Sloveniji v letu 2004

	KRAJ	BLIŽNJI VEČJI KRAJ	TOČNA LOKALITETA
1	Piran	Piran	jezerci v Fiesi
2	Koper	Koper	Škocjanski zatok
3	Strunjan	Piran	Potok Roja 700 m vzhodno od Strunjana
4	Petrinje	Kozina	kal "Na Potoku" na vzhodni strani ceste Koper-Ljubljana, 800 m severovzhodno od Petrinj
5	Strunjan	Piran	namakalni kanali 100 m severovzhodno od Stjuže
6	Izola	Izola	večja, severnejša akumulacija v Viližanu
7	Sečovelje	Piran	reka Dragonja na mejnem prehodu Sečovelje
8	Dekani	Koper	potok pred izlivom v kanal severno od Rižane, 250 m severozahodno od zaselka Brtuči
9	Šempas	Nova Gorica	severovzhodni krak zadrževalnika Vogršček pri zaselku Pograc
10	Spodnje Škofije	Koper	kanal med severnim razbremenilnikom reke Rižane in cesto Koper-Ankaran, 200 m jugozahodno od zaselka Moretini
11	Volčja Draga	Nova Gorica	ribnik 200 m južno od Volčje Drage
12	Klanec pri Kozini	Kozina	potok Glinščica ob akumulaciji
13	Dragonja	Piran	namakalni kanal ob kmetijah med cesto Dragonja-Sečovelje in Dragonja-Kaštel
14	Strunjan	Piran	kanal južno od Roje, na severni strani lokalne ceste v Karbonaru
15	Strunjan	Piran	mlaka med Rojo in cesto Strunjan-Izola v Karbonarju
16	Sečovelje	Piran	grmovje na nasipu ob opuščnem rudniku črnega premoga
17	Krkavče	Koper	izvir ob kmetiji Draga
18	Zazid	Zazid	kal na zahodni strani vasi

Vsa najdišča rdečega voščena v Sloveniji spadajo v naravnogeografsko obsredozemske pokrajine (Novak, 2005).

Obsredozemske pokrajine - Slovenska Istra, Kras in Vipavska dolina - so razporejene med Tržaškim zalivom in visokimi dinarskimi planotami.

Slovensko Istro od morja do Kraškega roba sestavlja razčlenjeno flišno gričevje s širokimi slemenimi, strmimi pobočji in ozkimi grapami. Reki Dragonja in Rižana sta oblikovali večji dolini, ki se pred izlivom razširita v manjši ravnini. Nad Kraškim robom se začne

apnenčasti Kras, s treh strani obdan s flišnimi pokrajinami, ki se proti jugovzhodu nadaljuje v Podgorski kras, Slavnik s Čičarijo in Podgrajsko podolje.

Severozahodno od Krasa je Vipavska dolina, na severu omejena z Nanosom in Trnovskim gozdom, na zahodu pa prehaja v Goriško polje, prek katerega prihaja topel vpliv morja. Dolino je v flišu oblikovala reka Vipava. Čeprav je večinoma ravninska, ima tudi nekaj gričevja, najbolj izrazita so na jugovzhodni strani, kjer pokrajina prehaja v apneniški Kras.

3.2.1 Slovenska Istra

Slovenska Istra je z ene strani omejena z morjem, z druge s hrvaško mejo, na severozahodu pa sega do Klanca pri Kozini. Meja poteka po reki Glinščici in po Slavniškem pogorju do meje s Hrvaško. Po Ogrinu (1995) obsega Slovenska Istra z vidika kamninske zgradbe tri večje naravnogeografske enote: kraške predele, flišne predele in predele na flišni akumulaciji.

Kraške predele Slovenske Istre sestavljajo Podgorski Kras, Rakitovško-movraški Kras, Slavniško in Kojniško-žbevnško pogorje ter Izolanski kras. Zgrajeni so pretežno iz apnencev, med katerimi so posamezne flišne proge. Do 600-700 m nmv so porasli s submediteransko združbo gabrovca in ojstrice, ki višje prehaja v združbo bukve in ojstrice s termofilnimi sumbediteranskimi elementi.

Flišne pokrajine obsegajo večino ozemlja Slovenske Istre. Med gričevjem s strmimi pobočji potekajo ozke in globoke doline rek in ostalih vodotokov, širše so le v spodnjih delih, ki so nasuti s flišno akumulacijo, nastalo z akumuliranjem gradiva ob vodotokih Slovenske Istre. Naravno rastje je zaradi človekove dejavnosti degradirano; tam, kjer se je ohranilo, prevladujejo združbe hrastov in ojstrice, ki se pojavljajo v variantah s puhavcem, cerom ali gradnom.

Slovensko Istro Ogrin (1995) deli na pet klimatskih enot:

- priobalni pas,
- osrednje flišnato gričevje,
- Podgorska in Pregarska planota,

- Slavnik in Čičarija ter
- dna dolin in fluvioakraških podolij.

Lokalitete, ki sem jih raziskovala, spadajo v priobalni pas, Podgorsko in Pregarsko planoto ter dna dolin in fluvioakraških podolij.

V priobalnem pasu so povprečne letne temperature okoli 14°C, januarske nad 4°C, julijske pa nad 22°C. Morje vpliva izravnavajoče na ekstremne temperature, zato je manj mrzlih, toplih in vročih dnevov, več pa je toplih noči. Izrazita je izpostavljenost vetrovom, zlasti burji in jugu. Letna količina padavin je med 1000 in 1100 mm (Ogrin, 1995).

Na Podgorski in Pregarski planoti so povprečne letne temperature okoli 10°C, januarske med 0 in 1°C, julijske pa med 19 in 19,5°C. Na Pregarski planoti pade letno 1200 do 1300 mm, na Podgorski pa 1300 do 1600 mm padavin. Zaradi nižjih temperatur je več snežnih padavin. Obe planoti sta zelo izpostavljeni vetrovom, Podgorska zlasti burji, Pregarska pa jugu (Ogrin, 1995).

V dolinah se pojavljajo močne temperaturne inverzije, ki se pojavljajo v vseh letnih časih ob anticiklonalnem vremenu. V fluvioakraških podoljih, uvalah in zgornjih delih dolin so razlike med kraji pod in nad inverzno plastjo zraka do 8°C, v dolinah v priobalnem pasu pa med 3,5 in 5°C. Povprečne letne temperature v teh dolinah so za 2°C nižje od temperatur v priobalnem pasu (Ogrin, 1995).

3.2.2 Vipavska dolina

Vipavska dolina je na severu omejena s Trnovskim gozdom, na vzhodu z Nanosom, na jugu s Krasom in na zahodu z italijansko mejo.

Ves predel Vipavske doline je iz za vodo nepropustnih kamnin – fliša. Na mejah doline prihaja do stika med flišem in apnencem. Na severu so apnene stene Trnovskega gozda, apniški drobir pa prekriva flišna pobočja skoraj do nižin. Potoki so veliko tega drobirja prenesli dalje in naložili v prostrane vršaje, na katerih stojijo vasi, na primer Osek, Črniče, Batuje, Vrtovin. Ta menjava flišnega in apniškega zemljišča ima precej sušen značaj, vendar imajo vršaji ugodno lego, izpostavljeno soncu in zavarovano od severa. Zahodno od

teh vršajev se nahaja ozemlje samo iz fliša – Mlake. Na južnih robovih doline drobirja, melišč in vršajev skoraj ni (Melik, 1960).

Vipavska dolina je od Jadranskega morja v zračni črti oddaljena komaj 12 km, in čeprav jo od njega loči kraška planota, obstaja neposredna povezava prek Goriške in Soške ravnine. Zato ima Vipavska dolina poglobitve poteze submediteranskega podnebja. Prek ravnine prihaja vanjo topel jugozahodnik. Ker se na severovzhodu veter sreča z visoko pregrado Dinarskih planot, se hitro ohlaja in zato nastane veliko padavin, 1400 do 1700 mm letno. Po svoji obliki je Vipavska dolina nekakšen “zaliv” submediteranskega podnebja, odprt le na zahodu in zaprt na druge strani. Ker sega v celinsko notranjost, se mešajo vplivi obeh podnebij. Poletje je zmerno vroče in enakomerno toplo, srednja julijska temperatura je 22-23°C, jesen je toplejša od pomladi. Zime so zaradi vpliva mrzlih celinskih mas hladne s povprečno januarsko temperaturo 2-3°C (Melik, 1960).

3.3 METODE

V času od začetka maja do sredine oktobra 2004 ter v letu 2006 sem obiskala 17 lokalitet, na katerih je bila vsaj enkrat zabeležena prisotnost rdečega voščenca. Škocjanskega zatoka nisem raziskovala, ker prisotnost rdečega voščenca v zadnjih 20 letih ni bila potrjena. Skupaj sem opravila 43 terenskih dni.

Na terenu sem zbiralala podatke o prisotnosti rdečega voščenca in drugih vrst. Zabeležila sem si število sveže izleвлjenih osebkov, samcev, samic, kopul ter odlaganja jajčec. Obhodila sem del potoka ali jezera in preštela vse osebkke, ki sem jih opazila. Lokaliteto sem obhodila samo enkrat in ker osebkke niso zelo mobilni, ni bilo nevarnosti, da bi katerega od njih štela dvakrat.

Na terenu sem bila v sončnem vremenu med 11-to in 15-to uro.

Image sem lovila z metuljnico premera 40 cm in globine 75 cm ter jih po determinaciji do vrste izpustila. Kjer je bilo mogoče, sem iskala tudi ličinke in leve. Ličinke sem lovila z vodno mrežo premera 25 in globine 40 cm ter jih shranila v 60% alkoholu za kasnejšo determinacijo. Leve sem iskala v obrežni vegetaciji.

Image sem določevala s pomočjo določevalnega ključa Der Kosmos Libellenführer (Jurzitza, 2000), ličinke pa s pomočjo določevalnega ključa Die exuvien Europäischer Libellen (Gerken in Sternberg, 1999).

Na treh lokalitetah sem z metodo ponovnega ulova ocenjevala velikost populacije. Označevanje je potekalo 6.7. in 31.7., ulov označenih osebkov pa 7.7. in 1.8.2004. Za metodo označevanja sem se zgledovala po Hinnekint (1987), le da sem namesto vodoodpornega flomastra uporabila akrilno barvo Gruden Professional Acrylic Art Colour št. 202 (hansa yellow light), ki sem jo nanašala s čopičem velikosti 1. Označevala sem jih tako, da sem na apeks krila napisala številko in črko. Za izračun velikosti populacije sem uporabljala Lincoln-Petersenov indeks s formulo (Mark-Recapture Index (Petersen) Applet, 2006):

$$N = \frac{(n_1 + 1)(n_2 + 1)}{(m + 1)} - 1,$$

pri čemer je N = velikost populacije, n_1 = število osebkov, ujetih prvi dan, n_2 = število osebkov, ujetih drugi dan in m = število ponovno ujetih označenih osebkov.

Varianco velikosti populacije sem računala s formulo (Mark and recapture, 2006):

$$\text{var}(N) = \frac{(n_1 + 1)(n_2 + 1)(n_1 - m)(n_2 - m)}{(m + 1)(m + 1)(m + 2)},$$

iz katere sem potem s kvadratnim korenom dobila standardno deviacijo (Standard deviation and variance, 2006).

Na lokaliteti sem si zabeležila podatke o tipu vode (stoječa/tekoča), ali je v uporabi (npr. za namakanje ali gojenje rib), površino in globino, zaraščenost vode, zaraščenost brega, okolico habitata in kje so se nahajali imagi rdečega voščenca.

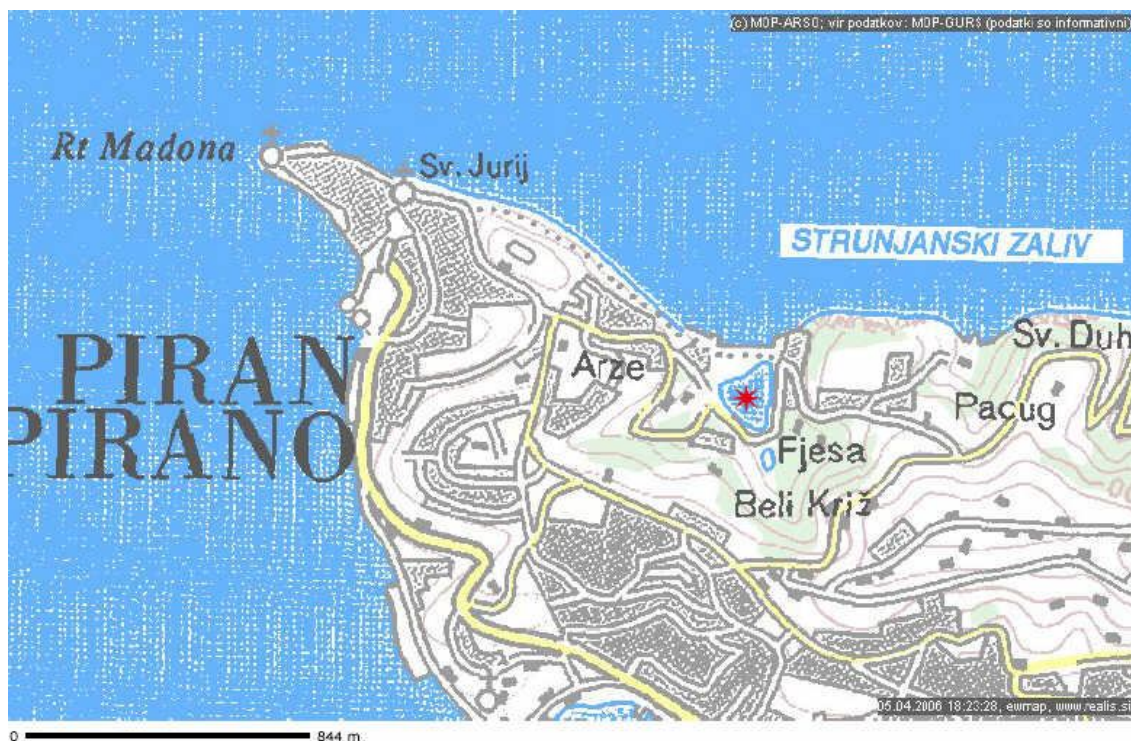
Na štirih lokalitetah, na katerih je bil rdeči voščenec v preteklih letih vedno prisoten, je bil opravljen floristični popis, za kar se zahvaljujem Božu Frajmanu.

4 REZULTATI

4.1 PREGLED LOKALITET

4.1.1 Piran – jezerci v Fiesi

Nadmorska višina: 2 m (veliko jezero), 10 m (malo jezero)



Slika 2: Zemljevid jezerc v Fiesi (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Jezerci sta umetnega nastanka. V začetku 20. stoletja so tu kopali glino za opekarno. Po opustitvi opekarne je voda zalila kotanji in nastali sta jezera. Obe jezera sta brakični.

Večje jezero je okrogle oblike, dolgo 190 m, široko 150 m. Nima pritokov. Vodo dobi s padavinami, ima pa tudi podzemno povezavo z morjem (Firbas, 2001).

Celotna obala večjega jezera je zaraščena s trstičjem, sredina vode je nezaraščena. Jezerce je osončeno, voda je prisotna tudi poleti. Na zahodni strani jezera je breg položen, tam raste grmovje in nekaj dreves; drugje je breg strm in porasel samo s travo.

V okolici je na eni strani obcestni drevored, na drugi morje.

V vodi večjega jezera najdemo submerzno vegetacijo, ob vodi rastejo zelnate rastline, grmovnice in posamezna drevesa (Tabela 2).



Slika 3: Večje, severnejše jezerce v Fiesi (4.4.2006)

Tabela 2: Vegetacija okoli večjega jezera v Fiesi, 22.7.04 (det. B. Frajman)

	Vodna vegetacija		Obrežna vegetacija
1	navadni regelj (<i>Lycopus europaeus</i> ssp. <i>mollis</i>)	1	velika preslica (<i>Equisetum telmateia</i>)
2	pisani dristavec (<i>Potamogeton coloratus</i>)	2	navadni lovor (<i>Laurus nobilis</i>)
3	češljasti dristavec (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	3	navadni srobot (<i>Clematis vitalba</i>)
4	navadni trst (<i>Phragmites australis</i>)	4	klobčasta kislica (<i>Rumex conglomeratus</i>)
		5	navadni smokvovec (<i>Ficus carica</i>)
		6	navadna krišina (<i>Parietaria officinalis</i>)
		7	robida (<i>Rubus fruticosus</i> agg.)
		8	črni trn (<i>Prunus spinosa</i>)
		9	robinija (<i>Robinia pseudacacia</i>)
		10	dlakavi vrbovec (<i>Epilobium hirsutum</i>)
		11	navadna krvenka (<i>Lythrum salicaria</i>)
		12	navadna trdoleska (<i>Eunomynus europaea</i>)
		13	navadni bršljan (<i>Hedera helix</i>)
		14	navadni rebrinec (<i>Pastinaca sativa</i>)
		15	navadno korenje (<i>Daucus carota</i>)
		16	črni bezeg (<i>Sambucus nigra</i>)
		17	grenkoslad (<i>Solanum dulcamara</i>)
		18	navadni plotni slak (<i>Calystegia sepium</i>)
		19	gozdni čišljak (<i>Stachys sylvatica</i>)
		20	konjska griva (<i>Eupatorium cannabinum</i>)
		21	navadni osat (<i>Cirsium vulgare</i>)

	Obrežna vegetacija
22	njivski osat (<i>Cirsium arvense</i>)
23	navadna skrka (<i>Picris hieracioides</i>)
24	podlesni šaš (<i>Carex otrubae</i>)
25	previsni šaš (<i>Carex pendula</i>)
26	trpežna ljuljka (<i>Lolium perenne</i>)
27	navadna latovka (<i>Poa trivialis</i>)
28	navadna pasja trava (<i>Dactylis glomerata</i>)
29	jalovi oves (<i>Avena sterilis</i>)
30	plazeča pirnica (<i>Agropyron repens</i>)
31	divji sirek (<i>Sorghum halepense</i>)
32	laški kačnik (<i>Arum italicum</i>)

Manjše jezerce je dolgo 60 m in široko 30 m (Firbas, 2001). Obraslo je z robido, trstičje je prisotno le na enem delu brega. Okoli jezera je gozd.



Slika 4: Manjše, južnejše jezerce v Fiesi (4.4.2006)

Jezerci sta bili leta 1990 z odlokom občine Piran razglašeni za naravni spomenik (Odlok o razglasitvi..., 1990).

Tabela 3: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* v Fiesi (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
2	grmiščna zverca (<i>Lestes barbarus</i>)
3	prisojni zimnik (<i>Sympecma fusca</i>)
4	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
5	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
6	veliki rdečookeč (<i>Erythromma najas</i>)
7	mali rdečookeč (<i>Erythromma viridulum</i>)
8	koščični škratec (<i>Coenagrion ornatum</i>)
9	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
10	bleščeči zmotec (<i>Enallagma cyathigerum</i>)
11	bledi kresničar (<i>Ischnura pumilio</i>)
12	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
13	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
14	višnjava deva (<i>Aeshna affinis</i>)
15	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
16	rjava deva (<i>Aeshna grandis</i>)
17	deviški pastir (<i>Anaciaesha isosceles</i>)
18	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
19	modroriti spremljevalec (<i>Anax parthenope</i>)
20	velika peščenka (<i>Lindenia tetraphylla</i>)
21	sredozemski lesketnik (<i>Somatochlora meridionalis</i>)
22	lisasti ploščec (<i>Libellula quadrimaculata</i>)
23	črni ploščec (<i>Libellula fulva</i>)
24	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
25	prodni modrač (<i>Orthetrum cancellatum</i>)
26	temni modrač (<i>Orthetrum albistylum</i>)
27	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
28	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
29	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
30	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
31	navadni kamenjak (<i>Sympetrum vulgatum</i>)
32	sredozemski kamenjak (<i>Sympetrum meridionale</i>)
33	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)
34	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Prvi podatki o prisotnosti rdečega voščenca segajo v leto 1963 (Kiauta, 1963), takrat je bil opažen ob obeh jezercih. Tako je bilo še leta 1999 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004). Leta 2004 sem ga opazila samo ob večjem, severnejšem jezercu. Prisoten je bil od sredine maja do konca julija. Septembra ga nisem več našla (Tabela 4).

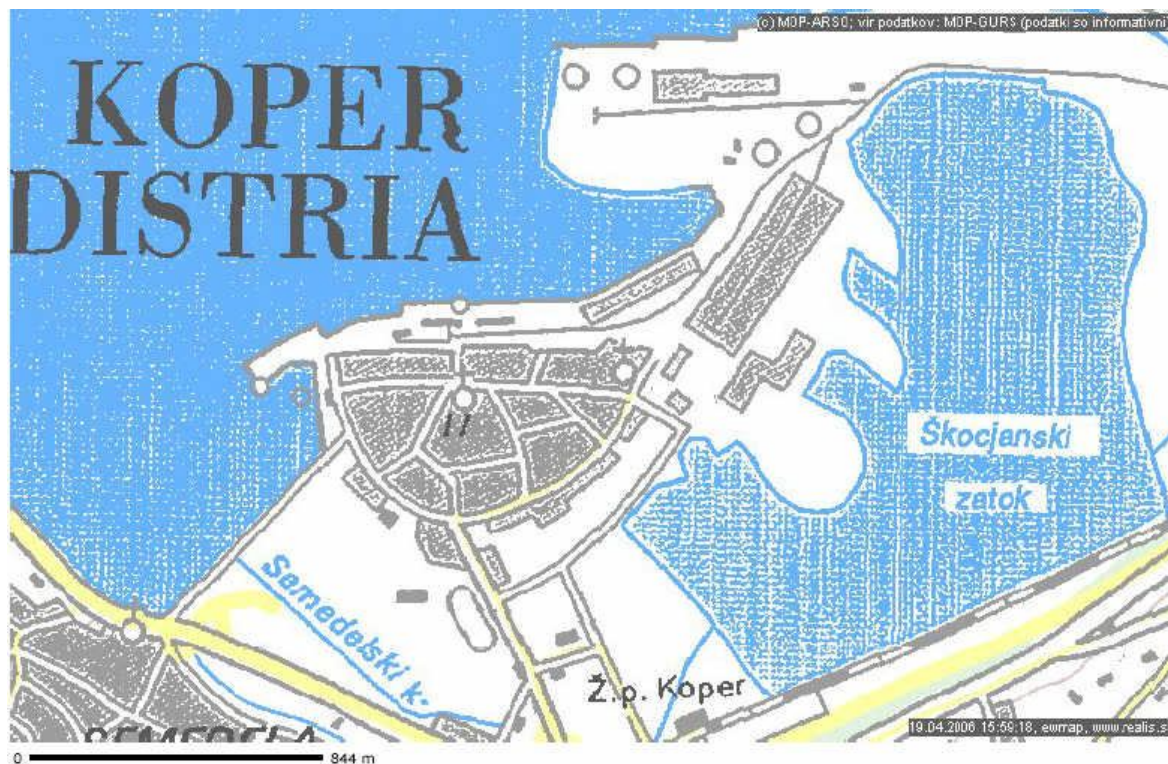
Odrasli so se zadrževali v trstičju na bregu povsod okoli jezera. Teneralni osebkki so se na položnem delu brega zadrževali v grmovju nekoliko stran od brega. Med trstičjem, na bazi stebel, sem našla 5 levov in tako potrdila razvoj vrste na tej lokaliteti.

Tabela 4: Prisotnost rdečega voščenca v večjem jezercu v Fiesi v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
17.5.2004	3	1					
27.5.2004	50	50			30		5
8.6.2004	118	35	13		1		
22.6.2004	69	10	8				
22.7.2004	25						
1.9.2004							
7.9.2004							

4.1.2 Koper – Škocjanski zatok

Nadmorska višina: 1 m



Slika 5: Zemljevid Škocjanskega zatoka (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Škocjanski zatok je nastal z zasipanjem koprskih solin v 20. letih prejšnjega stoletja. Prvotni namen je bil, da bi Škocjanski zaliv popolnoma zasuli in zgradili industrijsko območje. Vendar se je na zasipnem območju razvil poseben ekosistem, splet plitve brakične vode, močvirij in mokrišč, ornitološko izjemne vrednosti, zato so ga l. 1998 razglasili za naravno znamenitost (Firbas, 2001).

Kiauta (1969) govori o bazenih v okolici Kopra, za katere predlaga zavarovanje med drugim prav na podlagi prisotnosti rdečega voščenca. Geister (1991), Ketalaar (1995) in Šalamun (1997a) v svojih odonatoloških popisih iz Škocjanskega zatoka rdečega voščenca ne omenjajo več. Ker se je od l. 1969 izgled Škocjanskega zatoka zaradi zasipanja, regulacij in melioracij popolnoma spremenil, lokalitete v letu 2004 nisem obiskala.

4.1.3 Strunjan - potok Roja

Točna lokaliteta: Potok Roja 700 m vzhodno od Strunjana.

Nadmorska višina: 3-7 m



Slika 6: Zemljevid potoka Roja v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Potok Roja je širok dober meter in mestoma poglobljen zaradi namakanja. Struga je zarasla s trstičjem, ponekod je očiščena za potrebe namakanja. V spodnjem delu je struga plitva (40 cm), zaraščena z ozkolistnim koščcem in osenčena, saj je na obeh straneh obraščena z drevesi. V zgornjem delu je struga odprta, poglobljena (2 m), v njej ni več ozkolistnega koščca, ampak drugo vodno rastlinje (Tabela 5). Je osenčena; en breg je popolnoma zaraščen s trstičjem in robido, ob drugem je poljska pot. V širši okolici potoka so njive. Voda je prisotna skozi vse leto.



Slika 7: Potok Roja v spodnjem delu (7.7.2004)



Slika 8: Potok Roja v zgornjem delu (7.7.2004)

Tabela 5: Vegetacija v potoku Roja in njegovi okolici, 22.7.04 (det. B. Frajman)

	Vodna vegetacija		Obrežna vegetacija
1	ozkolistni košček (<i>Berula erecta</i>)	1	navadna leska (<i>Corylus avellana</i>)
2	navadna vodna kreša (<i>Nasturtium officinales</i>)	2	navadni smokovec (<i>Ficus carica</i>)
3	studenčni jetičnik (<i>Veronica beccabunga</i>)	3	robida (<i>Rubus fruticosus</i> agg.)
4	dolgolistna meta (<i>Mentha longifolia</i>)	4	jablana (<i>Malus domestica</i>)
5	navadni regelj (<i>Lycopus europaeus</i>)	5	navadna krvenka (<i>Lythrum salicaria</i>)
6	srčastolistna bolhača (<i>Pulicaria dysenterica</i>)	6	pisana grašica (<i>Vicia dasycarpa</i>)
7	suličastolistni porečnik (<i>Alisma lanceolatum</i>)	7	navadna trdoleska (<i>Euonymus europaea</i>)
8	pisani dristavec (<i>Potamogeton coloratus</i>)	8	navadni bršljan (<i>Hedera helix</i>)
9	širokolistni rogoz (<i>Typha latifolia</i>)	9	navadna regačica (<i>Aegopodium podagraria</i>)
10	navadni trst (<i>Phragmites australis</i>)	10	navadni rebrinec (<i>Pastinaca sativa</i>)
11	mala vodna leča (<i>Lemna minor</i>)	11	krilata krčnica (<i>Hypericum tetrapterum</i>)
		12	šentjanževka (<i>Hypericum perforatum</i>)
		13	bela vrba (<i>Salix alba</i>)
		14	njivski slak (<i>Convolvulus arvensis</i>)
		15	navadni plotni slak (<i>Calystegia sepium</i>)
		16	navadna črnobina (<i>Scrophularia nodosa</i>)
		17	navadna mačja zel (<i>Clinopodium vulgare</i>)
		18	konjska griva (<i>Eupatorium cannabinum</i>)
		19	srhkolistna skrka (<i>Picris echioides</i>)
		20	navadni regrat (<i>Taraxacum officinale</i> agg.)
		21	previsni šaš (<i>Carex pendula</i>)
		22	trpežna ljuljka (<i>Lolium perenne</i>)
		23	plazeča šopulja (<i>Agrostis stolonifera</i>)
		24	navadna šašulica (<i>Calamagrostis epigejos</i>)
		25	plazeča pirnica (<i>Agropyron repens</i>)
		26	gozdna glota (<i>Brachypodium sylvaticum</i>)

Tabela 6: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* v potoku Roja (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
3	presenetljiva pazverca (<i>Chalcolestes parvidens</i>)
4	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
5	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
6	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
7	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
8	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
9	višnjava deva (<i>Aeshna affinis</i>)
10	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
11	deviški pastir (<i>Anaciaeshna isosceles</i>)
12	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
13	sredozemski lesketnik (<i>Somatochlora meridionalis</i>)
14	pegasti lesketnik (<i>Somatochlora flavomaculata</i>)
15	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
16	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
17	navadni kamenjak (<i>Sympetrum vulgatum</i>)
18	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)

Prvi podatek o rdečem voščencu je iz leta 1996 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004), bil je prisoten tudi leta 1997 (Šalamun, 1997b; Šalamun in sod., 1997) in 1999 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004). Med terenskim delom sem ga opazila na mestu, kjer raste ozkolistni koščec ter 100 m višje po toku navzgor (Slika 7, Slika 8). Na drugih delih ga ni bilo. Posamezni osebki so se zadrževali v trstičju, kjer je popolnoma preraščalo strugo, največ pa sem jih opazila v odprtih delih struge. V spodnjem delu so se imagi zadrževali na ozkolistnem koščcu ter v obrežni vegetaciji, v zgornjem delu pa nekaj osebkov v travi ob strugi, večina pa v robidi na zaraščenem delu brega. Nekaj osebkov iz potoka je migriralo na lokaliteto 15 (mlaka ob cesti v Strunjanu) (Ferletič, 2005).

Tabela 7: Prisotnost rdečega voščenca v spodnjem delu potoka Roja v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izleвлjeni	ličinke	levi
3.7.2004	5						
6.7.2004	1						
7.7.2004	5						
10.7.2004	1	2					
15.7.2004	3						
22.7.2004	8	3	2				
31.7.2004	10	1	1				
1.8.2004	14	4	3	1			
2.8.2004	10						
3.8.2004	11	3	3				
4.8.2004	7	1					
5.8.2004	3						
1.9.2004	1						
7.9.2004	2	1	1				
13.9.2004	2						
18.9.2004	2	1					
27.9.2004							
4.10.2004							

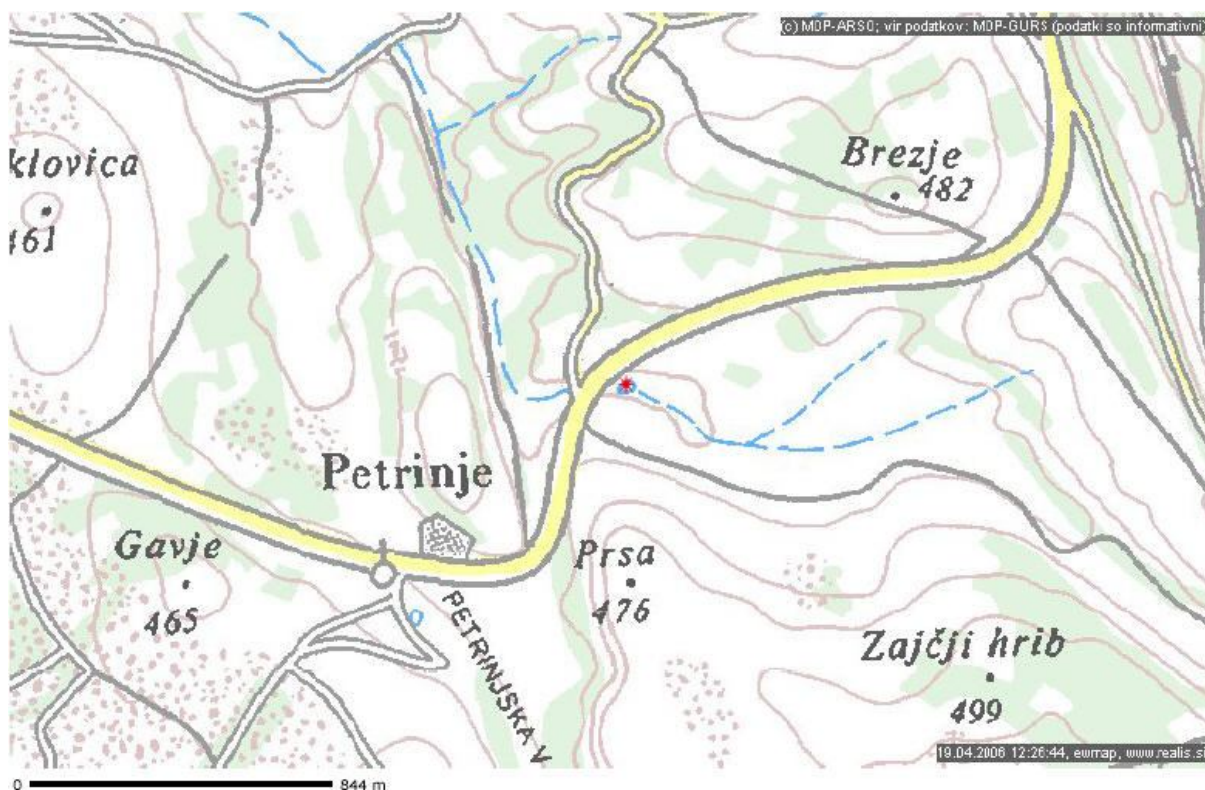
Tabela 8: Prisotnost rdečega voščenca v zgornjem delu potoka Roja v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
3.7.2004	1	1	1	3	1		
6.7.2004	3	1					
7.7.2004	6	2	1				
15.7.2004	7	5	3	1			
31.7.2004	18	3	3				
1.8.2004	6	1	1				
2.8.2004	6	3	3				
3.8.2004	6	2	1	1			
4.8.2004	1						
5.8.2004	4	1	1				
1.9.2004	1						
7.9.2004	7	2	2				
13.9.2004		1					
18.9.2004	5	1	1				
27.9.2004	2						
4.10.2004							

4.1.4 Petrinje – kal Na potoku

Točna lokaliteta: kal "Na Potoku" na vzhodni strani ceste Koper-Ljubljana, 800 m severovzhodno od Petrinj.

Nadmorska višina: 400 m



Slika 9: Zemljevid kala pri Petrinjah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Kal ima površino 130 m². V severozahodnem kotu je majhen pritok. V vodi raste submerzna in emerzna vegetacija, ki vodo praktično pokriva. V času mojega terenskega raziskovanja je bil kal skoraj popolnoma obraščen z robido in grmovjem (Tabela 9). Zraven kala je na eni strani cesta, drugod pa kraški travniki z grmovjem. Kal je osončen, voda je prisotna skozi vse leto.



Slika 10: Kal pri Petrinjah (11.9.2004)

Tabela 9: Vegetacija v kalu pri Petrinjah in njegovi okolici, 22.7.2004 (det. B. Frajman)

	Vodna vegetacija		Obrežna vegetacija
1	alge parožnice (<i>Chara spp.</i>)	1	njivska preslica (<i>Equisetum arvense</i>)
2	beli lokvanj (<i>Nymphaea alba</i>)	2	navadni podraščec (<i>Aristolochia clematitis</i>)
3	navadni regelj (<i>Lycopus europaeus spp. mollis</i>)	3	plazeča zlatica (<i>Ranunculus repens</i>)
4	srčastolistna bolhača (<i>Pulicaria dysenterica</i>)	4	ripeča zlatica (<i>Ranunculus acris</i>)
5	suličastolistni porečnik (<i>Alisma lanceolatum</i>)	5	plazeči petoprstnik (<i>Potentilla reptans</i>)
6	sivozeleno ločje (<i>Juncus inflexus</i>)	6	robida (<i>Rubus fruticosus agg.</i>)
7	bleščečepodno ločje (<i>Juncus articulatus</i>)	7	navadni šipek (<i>Rosa canina agg.</i>)
8	širokolistni rogoz (<i>Typha latifolia</i>)	8	dlakavi vrbovec (<i>Epilobium hirsutum</i>)
9	orjaška šopulja (<i>Agrostis gigantea</i>)	9	črni trn (<i>Prunus spinosa</i>)
10	enostavni ježek (<i>Sparganium emersum</i>)	10	navadna trdoleska (<i>Euonymus europaea</i>)
11	pokončni ježek (<i>Sparganium erectum agg.</i>)	11	srpasta meteljka (<i>Medicago falcata</i>)
		12	pisana grašica (<i>Vicia dasycarpa</i>)
		13	navadno korenje (<i>Daucus carota</i>)
		14	rdeči dren (<i>Cornus sanguinea</i>)
		15	navadna kalina (<i>Ligustrum vulgare</i>)
		16	prava lakota (<i>Galium verum</i>)
		17	navadna lakota (<i>Galium mollugo</i>)
		18	plezajoča lakota (<i>Galium aparine</i>)
		19	navadni plotni slak (<i>Calystegia sepium</i>)
		20	ozkolistni trpotec (<i>Plantago lanceolata</i>)
		21	konjska griva (<i>Eupatorium cannabinum</i>)
		22	navadna mačja zel (<i>Clinopodium vulgare</i>)

	Obrežna vegetacija
23	navadni rman (<i>Achilea millefolium</i> agg.)
24	navadni pelin (<i>Artemisia vulgaris</i>)
25	njivski osat (<i>Cirsium arvense</i>)
26	navadni potrošnik (<i>Cichorium intybus</i>)
27	navadna skrka (<i>Picris hieracioides</i>)
28	priplotna ločika (<i>Lactuca serriola</i>)
29	gredljasti luk (<i>Allium carinatum</i>)
30	razmaknjenoklasi šaš (<i>Carex distans</i>)
31	dlakavi šaš (<i>Carex hirta</i>)
32	navadna pasja trava (<i>Dactylis glomerata</i>)
33	visoka pahovka (<i>Arrhenaterum elatius</i>)
34	plazeča pirnica (<i>Agropyron repens</i>)
35	jalovala stoklasa (<i>Bromus sterilis</i>)

Tabela 10: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na kalu pri Petrinjah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
2	loška zverca (<i>Lestes virens</i>)
3	prisojni zimnik (<i>Sympecma fusca</i>)
4	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
5	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
6	povodni škratec (<i>Coenagrion scitulum</i>)
7	bledi kresničar (<i>Ischnura pumilio</i>)
8	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
9	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
10	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
11	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
12	lisasti ploščec (<i>Libellula quadrimaculata</i>)
13	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
14	prodni modrač (<i>Orthetrum cancellatum</i>)
15	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
16	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
17	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
18	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
19	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Rdeči voščenc je bil opažen med leti 1996 in 2003 (Šalamun s sod., 1996; Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004). Leta 2004 sem ga našla le v začetku julija. Zadrževal se je v severovzhodnem kotu, kjer je manjši pritok. Kasneje v sezoni ga ni bilo več.

Uspelo mi je tudi potrditi razvoj vrste na tej lokaliteti (Tabela 11).

Tabela 11: Prisotnost rdečega voščenca na kalu pri Petrinjah v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
31.5.2004							
28.6.2003		2					
1.7.2004	1				1		1
22.7.2004							
16.8.2004							
7.9.2004							

4.1.5 Strunjan – namakalni kanali pri zalivu Stjuža

Točna lokaliteta: namakalni kanali 100 m severovzhodno od zaliva Stjuža.

Nadmorska višina: 3 – 7 m



Slika 11: Zemljevid namakalnih kanalov pri zalivu Stjuža v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Namakalni kanali so povezani v mrežo. Rdečega voščenca sem našla na treh odsekih.

V spodnjem odseku je kanal na dveh mestih poglobljen v globoko mlako za potrebe namakanja, med njima pa je kanal širok do 50 cm in globok do 30 cm. En breg je popolnoma zaraščen s trstičjem, drugi je gol. Voda v mlakah vsebuje submerzno rastlinje, vmesni kanal pa je zaraščen z ozkolistnim koščcem in malo vodno lečo (Tabela 12). Tik ob kanalu in v njegovi širši okolici so njive. Kanal je osončen (Slika 12).

V srednjem odseku je potok očiščen in poglobljen. Oba bregova sta obrasla s trstičjem, struga pa ni zarasla niti ne vsebuje vodne vegetacije (Slika 13).

V zgornjem odseku je potok precej poglobljen in povečan za namakanje (širina 2,5 m, globina 2 m). En breg je obraščen s trstičjem in robido, drugi je gol. V vodi raste submerzno rastlinje, površina pa je pokrita z malo vodno lečo. Tik ob potoku in v njegovi širši okolici so njive. Tako kot srednji del je tudi ta osončen (Slika 14).

Voda je v vseh treh odsekih prisotna vse leto.



Slika 12: Namakalni kanali pri Stjuži, spodnji odsek (6.7.2004)



Slika 13: Namakalni kanali pri Stjuži, srednji odsek (6.7.2004)



Slika 14: Namakalni kanali pri Stjuži, zgornji odsek (6.7.2004)

Tabela 12: Vegetacija na spodnjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu, 22.7.04 (det. B. Frajman)

	Vodna vegetacija		Obrežna vegetacija
1	ozkolistni košček (<i>Berula erecta</i>)	1	velika preslica (<i>Equisetum telmateia</i>)
2	studenčni jetičnik (<i>Veronica beccabunga</i>)	2	ščavjelistna dresen (<i>Polygonum lapathifolium</i>)
3	vodna meta (<i>Mentha aquatica</i>)	3	klobčasta kislica (<i>Rumex conglomeratus</i>)
4	navadni regelj (<i>Lycopus europaeus</i> ssp. <i>mollis</i>)	4	navadni smokvovec (<i>Ficus carica</i>)
5	suličastolistni porečnik (<i>Alisma lanceolatum</i>)	5	velika kopriva (<i>Urtica dioica</i>)
6	pisani dristavec (<i>Potamogeton coloratus</i>)	6	plazeči petoprstnik (<i>Potentilla reptans</i>)
7	bleščečepodno ločje (<i>Juncus articulatus</i>)	7	robida (<i>Rubus fruticosus</i> agg.)
8	plazeča šopulja (<i>Agrostis stolonifera</i>)	8	dlakavi vrbovec (<i>Epilobium hirsutum</i>)
9	navadni trst (<i>Phragmites australis</i>)	9	vinska trta (<i>Vitis vinifera</i>)
10	malá vodna leča (<i>Lemna minor</i>)	10	krilata krčnica (<i>Hypericum tetrapterum</i>)
		11	bela vrba (<i>Salix alba</i>)
		12	rdeči dren (<i>Cornus sanguinea</i>)
		13	navadni plotni slak (<i>Calystegia sepium</i>)
		14	čebulasti gabez (<i>Symphytum bulbosum</i>)
		15	navadni sporiš (<i>Verbena officinalis</i>)
		16	konjska griva (<i>Eupatorium cannabinum</i>)
		17	topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>)
		18	njivski osat (<i>Cirsium arvense</i>)
		19	srhkolistna skrka (<i>Picris echioides</i>)
		20	navadni regrat (<i>Taraxacum officinale</i> agg.)
		21	volnata medena trava (<i>Holcus lanatus</i>)

Tabela 13: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na namakalnih kanalih pri Stjuži (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) - vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
3	grmiščna zverca (<i>Lestes barbarus</i>)
4	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
5	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
6	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
7	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
8	višnjava deva (<i>Aeshna affinis</i>)
9	deviški pastir (<i>Anaciaeschna isosceles</i>)
10	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
11	sredozemski lesketnik (<i>Somatochlora meridionalis</i>)
12	lisasti ploščec (<i>Libellula quadrimaculata</i>)
13	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
14	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
15	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
16	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
17	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)

Rdeči voščenc je bil prvič opažen leta 1993, takrat je bil potrjen tudi razvoj (podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004). Do leta 2001 je bil opažen na najjužnejšem kanalu (Šalamun s sod., 1997, Ferletič, 2001). Leta 2004 ga na tem kanalu ni bilo več, ker je bil suh. Imagi in ličinke so bile najdene na kanalu 20 m severneje (Slika, Tabela 14). Odrasli osebki so se zadrževali v grmovju okoli vzhodne mlake in v trstičju ob kanalu, ki mlaki povezuje. Ob zahodni mlaki jih nisem opazila.

Sprehod po omrežju kanalov je pokazal, da je rdeči voščenc še na dveh mestih (Tabela 15, Tabela 16). Na obeh je bila struga nezaraščena (očiščena). Ostali kanali v okolici so bili popolnoma zaraščeni in/ali suhi. Imagi so se zadrževali v trstičju in grmovju ob strugi.

Tabela 14: Prisotnost rdečega voščenca na spodnjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlepljeni	ličinke	levi
19.6.2003	25	5	5				
14.5.2004		1					
9.6.2004	42	22	20	2	1	3	
22.6.2004	23	11	8	3			
3.7.2004	5	1			1		
6.7.2004	13	2					

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izleвлjeni	ličinke	levi
7.7.2004	8	3					
10.7.2004	21	10	5				
15.7.2004	21	6	1		5		
22.7.2004	18	3	2	1	1		
31.7.2004	14	3	2				
1.8.2004	41	16	8	8	1		1
2.8.2004	21	9	8		3		
3.8.2004	18	3	3		1		
4.8.2004	18	3	3				
5.8.2004	15	5	5				
1.9.2004	15	1					
7.9.2004	13	3	3				
13.9.2004	6						
18.9.2004	5						
27.9.2004							
4.10.2004	1						

Tabela 15: Prisotnost rdečega voščena na srednjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izleвлjeni	ličinke	levi
3.7.2004	6	1	1				
6.7.2004	7						
7.7.2004	3						
10.7.2004	7	1	1				
15.7.2004	10	2					
31.7.2004	4	1					
1.8.2004	7	2	2				
2.8.2004	8	4	3				
3.8.2004	12						
4.8.2004	10						
5.8.2004	5			1			
1.9.2004							
7.9.2004							
13.9.2004							
18.9.2004	2						
27.9.2004							
4.10.2004							

Tabela 16: Prisotnost rdečega voščenca na zgornjem odseku namakalnih kanalov pri Stjuži v Strunjanu v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izleвлjeni	ličinke	levi
3.7.2004	4						
6.7.2004	5						
7.7.2004	1						
10.7.2004	3						
15.7.2004	5	2					
31.7.2004	5	1	1				
1.8.2004	15	2	1	1			
2.8.2004	10	3	3				
3.8.2004	12	6	6		1		
4.8.2004	11	1	1				
5.8.2004	9	2	2				
1.9.2004							
7.9.2004	1						
13.9.2004							
18.9.2004							
27.9.2004							
4.10.2004							

4.1.6 Izola – akumulacija v Viližanu

Točna lokaliteta: prtok večje, severnejše akumulacije v Viližanu.

Nadmorska višina: 9 m



Slika 15: Zemljevid akumulacije v Izoli (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Akumulacija ima površino 5000 m², v njej gojijo ribe. Na bregu so drevesa, v širši okolici njive. V akumulacijo priteka potoček, ki je popolnoma zaraščen z robido in grmovjem.

Tabela 17: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* v akumulaciji v Izoli (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

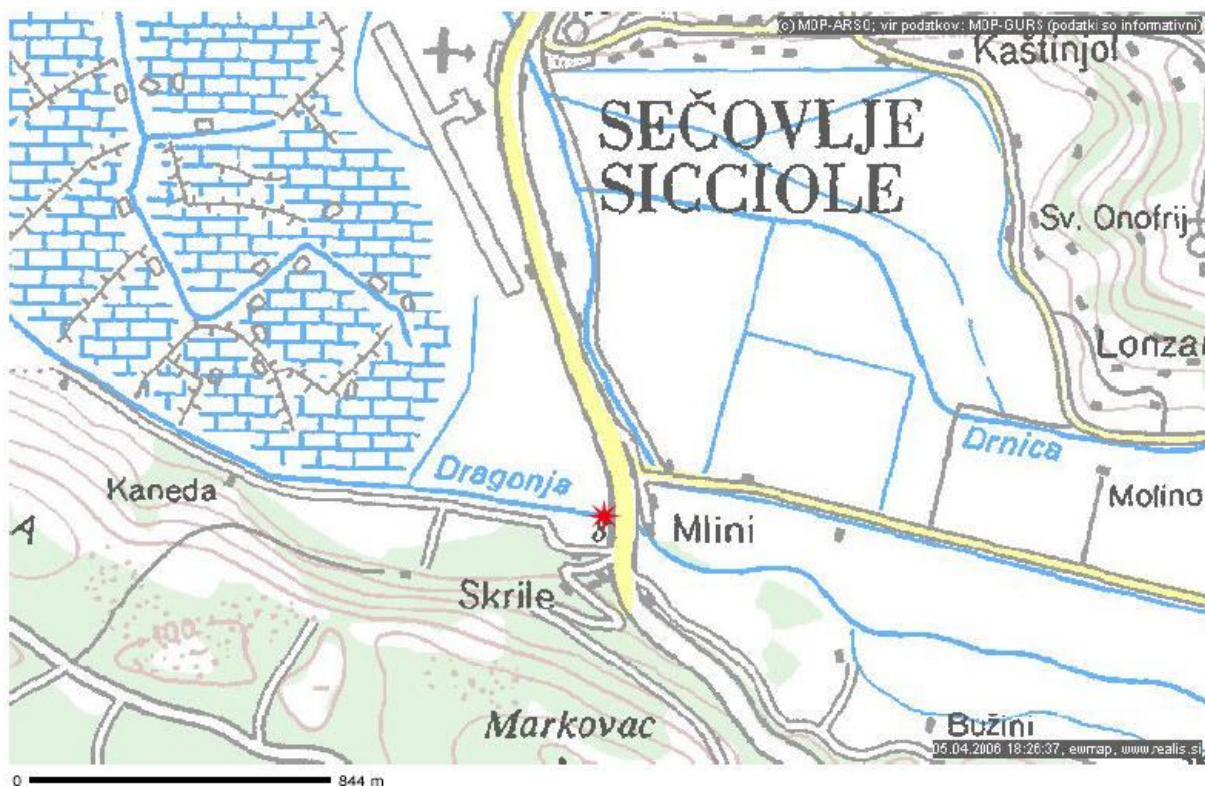
1	mali rdečeoček (<i>Erythroma viridulum</i>)
2	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
3	prodni paškratec (<i>Cercion lindenii</i>)
4	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
5	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
6	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
7	modroriti spremljevalec (<i>Anax parthenope</i>)
8	črni ploščec (<i>Libellula fulva</i>)
9	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
10	prodni modrač (<i>Orthetrum cancellatum</i>)
11	temni modrač (<i>Orthetrum albistylum</i>)
12	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
13	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
14	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)

Rdeči voščenec je bil opažen dvakrat v letu 1997 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004), v grmovju, ki obrašča pritok potočka v akumulacijo (Šalamun, osebni vir). V letu 2004 ga nisem opazila.

4.1.7 Sečovlje – reka Dragonja

Točna lokaliteta: reka Dragonja na mejnem prehodu Sečovlje.

Nadmorska višina: 8 m



Slika 16: Zemljevid reke Dragonje na mejnem prehodu Sečovlje (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Bregova reke Dragonje sta strma in zaraščena z grmovjem in s travo. Reka je široka 1,5 m. V vodi je submerzna in emerzna vegetacija. V okolici so njive. Lokaliteta je osončena, voda je prisotna vse leto.



Slika 17: Reka Dragonja na mejnem prehodu Sečovlje (18.6.2006)

Tabela 18: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	pasasti bleščavec (<i>Calopteryx splendens</i>)
3	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
4	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
5	prodni paškratec (<i>Cercion lindenii</i>)
6	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
7	bledi peščenec (<i>Onychogomphus forcipatus</i>)
8	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
9	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)

Rdeči voščenec je bil opažen v letu 1994 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004). Leta 2004 in predhodno leta 2003 ga nisem opazila.

4.1.8 Dekani – potok pri zaselku Brtuči

Točna lokaliteta: potok pred izlivom v kanal severno od Rižane, 250 m severozahodno od zaselka Brtuči.

Nadmorska višina: 12 m



Slika 18: Zemljevid potoka pri zaselku Brtuči v Dekanih (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Namakalni kanal je širok dober meter ter globok 70 cm. V strugi raste trstičje, vendar struga ni popolnoma zaraščena. V vodi najdemo tudi drugo submerzno in emerzno vegetacijo. V okolici so njive. Kanal se pod cesto izliva v večji potok. Lokaliteta je osončena, voda je prisotna skozi vse leto.



Slika 19: Potok pri zaselku Brtuči v Dekanijah (4.4.2006)

Tabela 19: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na potoku pri zaselku Brtuči v Dekanijah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	pasasti bleščavec (<i>Calopteryx splendens</i>)
3	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
4	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
5	povodni škratec (<i>Coenagrion scitulum</i>)
6	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
7	bledi kresničar (<i>Ischnura pumilio</i>)
8	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
9	deviški pastir (<i>Anaciaeshna isosceles</i>)
10	črni ploščec (<i>Libellula fulva</i>)
11	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
12	prodni modrač (<i>Orthetrum cancellatum</i>)
13	temni modrač (<i>Orthetrum albistylum</i>)
14	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
15	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
16	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
17	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)

Rdeči voščenec je bil opažen v letih 1997 in 1998 (Podatkovna zbirka CKFF, 1.11.2004).

V času terenskega raziskovanja leta 2004 nisem našla niti odraslih osebkov niti ličink.

4.1.9 Šempas – zadrževalnik Vogršček

Točna lokaliteta: severovzhodni krak zadrževalnika Vogršček pri zaselku Pograc.

Nadmorska višina: 95 m



Slika 20: Zemljevid zadrževalnika Vogršček (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Lokaliteta je zaliv zadrževalnika Vogršček. V vodi je prisotno trstičje in rogoz, vendar gladina ni popolnoma zaraščena. Na bregu je manjši gozd, v širši okolici njive. Lokaliteta je osončena, voda je prisotna vse leto.



Slika 21: Zaliv zadrževalnika Vogršček pri Šempasu (15.4.2006)

Tabela 20: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na zadrževalniku Vogršček (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

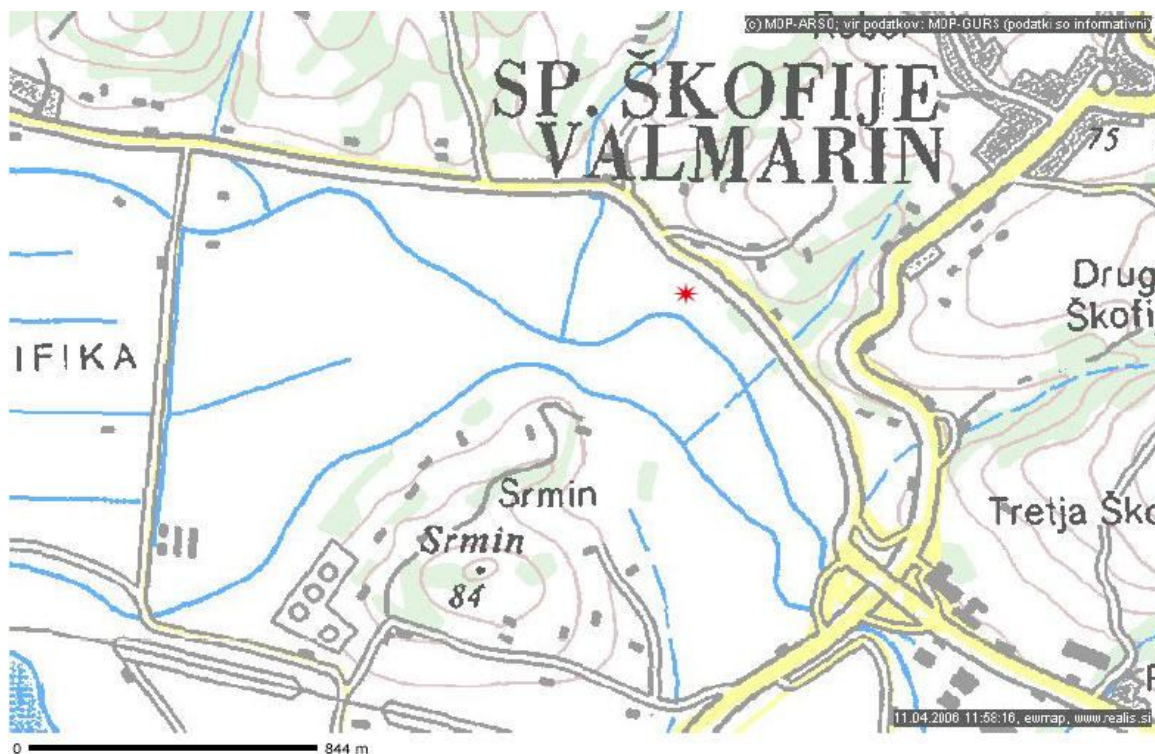
1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
3	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
4	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
5	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
6	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
7	deviški pastir (<i>Anaciaeschna isosceles</i>)
8	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
9	sredozemski lesketnik (<i>Somatochlora meridionalis</i>)
10	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
11	prodni modrač (<i>Orthetrum cancellatum</i>)
12	temni modrač (<i>Orthetrum albistylum</i>)
13	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
14	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
15	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
16	navadni kamenjak (<i>Sympetrum vulgatum</i>)
17	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)

Rdečega voščenca je na Vogrščku našel Bedjanič (2000; Bedjanič in Pirnat, 2000), njegova prisotnost je bila potrjena tudi 2001 (Pirker, 2002). Leta 2004 in predhodno 2003 rdečega voščenca nisem opazila.

4.1.10 Spodnje Škofije – namakalni kanal

Točna lokaliteta: kanal med severnim razbremenilnikom reke Rižane in cesto Koper-Ankaran, 200 m jugozahodno od zaselka Moretini.

Nadmorska višina: 10 m



Slika 22: Zemljevid namakalnega kanala v Spodnjih Škofijah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Kanal se uporablja za namakanje. Širok je 1 m, globina se vzdolž struge spreminja. Struga je skoraj povsod popolnoma zaraščena s trstičjem (*Phragmites australis*) z izjemo nekaj odprtih delov, očiščenih zaradi zajemanja vode. Med trstičjem raste emerzna vegetacija. Voda je prisotna tudi poleti. Ob strugi je nekaj posameznih dreves. V okolici so njive, sadovnjaki in vinogradi. Lokaliteta je osončena.



Slika 23: Namakalni kanal v Spodnjih Škofijah (4.4.2006)

Tabela 21: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na namakalnem kanalu v Spodnjih Škofijah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
3	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
4	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
5	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
6	višnjeva deva (<i>Aeshna affinis</i>)
7	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
8	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
9	navadni kamenjak (<i>Sympetrum vulgatum</i>)
10	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Rdeči voščenec je bil tukaj prvič opažen leta 2001 (Ferletič, 2001). Med terenskim raziskovanjem leta 2004 je bil opažen ob dveh obiskih (Tabela 22) junija in julija. Avgusta in septembra ga nisem več opazila.

Imagi so se zadrževali v trstičju. Ličink nisem našla.

Tabela 22: Prisotnost rdečega voščenca na namakalnem kanalu v Spodnjih Škofijah v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
11.6.2004							
30.6.2003	1	1					
20.7.2004	21	1	1				
16.8.2004							
3.9.2004							

4.1.11 Volčja Draga – ribnik v vasi

Točna lokaliteta: ribnik 200 m južno od Volčje Drage.

Nadmorska višina: 52 m.



Slika 24: Zemljevid ribnika v Volčji Dragi (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Ribnik je precej velik, ob bregu obraščen s trstičjem, robido, grmovjem in posameznimi vrkami. Voda je prisotna vse leto, lokaliteta je osončena. V okolici je naselje.



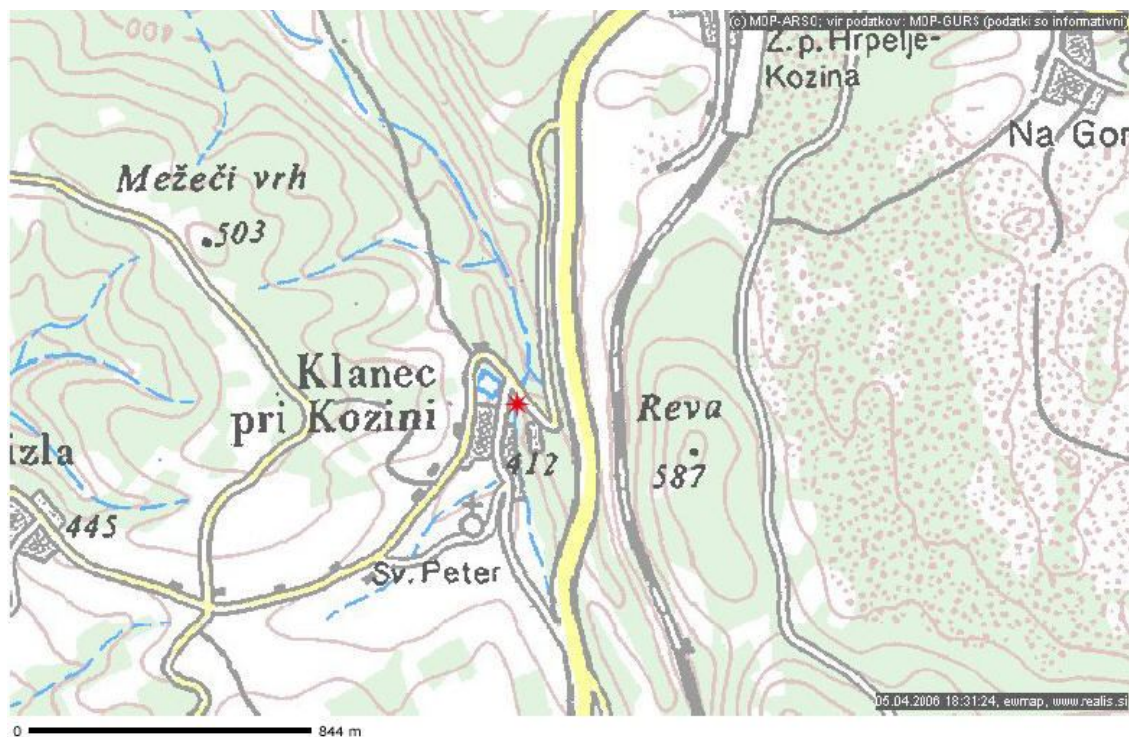
Slika 25: Ribnik v Volčji Dragi (15.4.2006)

Rdeči voščenec je bil tu opažen leta 2001 (Pirker, 2002). V času mojega terenskega raziskovanja ga nisem opazila.

4.1.12 Klanec pri Kozini – potok Glinščica

Točna lokaliteta: potok Glinščica ob akumulaciji.

Nadmorska višina: 420 m



Slika 26: Zemljevid potoka Glinščica v Klanecu pri Kozini (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Potok je širok 1 m in globok 15 cm. Struga je skoraj popolnoma zaraščena z ježkom (*Sparganium sp.*). Nižje po toku je struga nezaraščena, vendar rdečega voščenca tam nisem opazila. Lokaliteta je osončena, voda je prisotna vse leto. V neposredni okolici potoka je grmovje, nato pa cesta in hiše.



Slika 27: Potok Glinščica v Klancu pri Kozini (16.8.2004)

Tabela 23: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na potoku Glinščica v Klancu pri Kozini (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
2	sinji presličar (<i>Platycnemis pennipes</i>)
3	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
4	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
5	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
6	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
7	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
8	veliki spremljevalec (<i>Anax imperator</i>)
9	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
10	sinji modrač (<i>Orthetrum brunneum</i>)
11	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
12	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
13	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)
14	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Rdečega voščenca, 4 samčke, sem prvič opazila med mladinskim biološkim taborom leta 2003 (Ferletič, 2003). Leta 2004 sem opazila enega samčka. Imagi so se zadrževali v grmovju v okolici struge.

Zaradi strukture rastlinja (preplet korenin) nisem mogla vzorčiti ličink.

Tabela 24: Prisotnost rdečega voščenca na potoku Glinščica v Klancu pri Kozini v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
1.7.2004							
16.8.2004	1						
3.9.2004							
11.9.2004							

4.1.13 Dragonja – namakalni kanal

Točna lokaliteta: namakalni kanal ob kmetijah med cesto Dragonja-Sečovlje in Dragonja-Kaštel.

Nadmorska višina: 13 m



Slika 28: Zemljevid namakalnega kanala v Dragonji (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Namakalni kanal je širok 1 m in globok 75 cm. V strugi najdemo emerzno vegetacijo, vzdolž struge se ta postopoma zarašča s trstičjem (*Phragmites australis*). Voda je prisotna tudi poleti. Ob strugi rastejo posamezna drevesa, ki jo poleti senčijo. V okolici so njive.



Slika 29: Namakalni kanal v Dragonji (4.4.2006)

Tabela 25: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na namakalnem kanalu v Dragonji (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	rani plamenec (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)
2	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
3	deviški pastir (<i>Anaciaeshna isosceles</i>)
4	pegasti lesketnik (<i>Somatochlora flavomaculata</i>)

Leta 2003 (Drenik 2003, zasebni zapiski) smo našli nekaj odraslih samčkov, ki so se zadrževali na rastlinju ob robu struge. Leta 2004 imagov ali ličink nisem opazila.

4.1.14 Strunjan – kanal v Karbonaru

Točna lokaliteta: kanal južno od Roje, na severni strani lokalne ceste v Karbonaru.

Nadmorska višina: 3 m.



Slika 30: Zemljevid kanala v Karbonaru v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Kanal je širok pol metra, globok 30 cm. En breg je zaraščen s trstičjem, ob drugem je cesta. V širši okolici so njive. V vodi rastejo emerzne rastline. Kanal je osončen, voda je prisotna vse leto.



Slika 31: Kanal v Karbonaru v Strunjanu (4.4.2006)

Rdečega voščenca sem opazila leta 2003 (zasebni zapiski). Leta 2004 imagov ali ličink nisem našla.

4.1.15 Strunjan – mlaka v Karbonaru

Točna lokaliteta: mlaka med Rojo in cesto Strunjan-Izola v Karbonaru.

Nadmorska višina: 7 m.



Slika 32: Zemljevid mlake v Karbonaru v Strunjanu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Mlaka je izkopana v namakalne namene. Na vzhodni strani vanjo priteka potoček, ki pa je bil v času mojega terenskega raziskovanja suh. Površino ima približno 10 m², globoka pa je čez 2 m. Poleti se vodna gladina v mlaki zniža, vendar se ne izsuši. V vodi raste submerzno rastlinje. Na eni strani tik ob bregu raste trstičje, drugod je breg gol. V širši okolici so drevesa in njive. Lokaliteta je osončena.



Slika 33: Mlaka v Karbonaru v Strunjanu (6.7.2004)

Tabela 26: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na mlaki v Karbonaru v Strunjanu (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	zelena pazverca (<i>Chalcolestes viridis</i>)
2	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
3	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
4	višnjeva deva (<i>Aeshna affinis</i>)
5	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
6	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
7	opoldanski škrlatec (<i>Crocothemis erythraea</i>)
8	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
9	navadni kamenjak (<i>Sympetrum vulgatum</i>)
10	malinovordeči kamenjak (<i>Sympetrum fonscolombei</i>)

Rdeči voščenec je bil prisoten do konca septembra. Imagi so se zadrževali v travi ob bregu, posamezniki v trstičju, ko je gladina vode upadla, pa na emerznem rastlinju.

V raziskavi o migraciji rdečega voščenca se je izkazalo, da osebki migrirajo med mlako in potokom Roja (Ferletič, 2005).

Tabela 27: Prisotnost rdečega voščenca na mlaki v Karbonaru v Strunjanu v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
6.7.2004	5						
7.7.2004	3	1					
10.7.2004	1	1					
15.7.2004	6	1	1				
31.7.2004	5						
1.8.2004	2						
2.8.2004	6	1	1				
3.8.2004	8	1	1				
4.8.2004	6	2	1	1			
5.8.2004	6	1	1				
1.9.2004	1						
7.9.2004	8	2	1				
13.9.2004	2						
18.9.2004	5	2	2				
27.9.2004	1						
4.10.2004							

4.1.16 Sečovlje – opuščeni rudnik

Točna lokaliteta: grmovje na nasipu ob opuščenem rudniku črnega premoga.

Nadmorska višina: 4 m



Slika 34: Zemljevid opuščenega rudnika v Sečovljah (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Grmovje, v katerem je bil opažen rdeči voščenec, je med jezercem bivšega premogovnika in kanalom ob cesti. Spada v Krajinski park Sečoveljske soline.

Tabela 28: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* ob opuščenem rudniku v Sečovljah (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	presenetljiva pazverca (<i>Chalcolestes parvidens</i>)
2	bleda deva (<i>Aeshna mixta</i>)
3	višnjeva deva (<i>Aeshna affinis</i>)
4	pegasti lesketnik (<i>Somatochlora flavomaculata</i>)
5	mali modrač (<i>Orthetrum coerulescens</i>)
6	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
7	sredozemski kamenjak (<i>Sympetrum meridionale</i>)
8	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Samčka rdečega voščenca sem po naključju zagledala, ko smo v okviru Raziskovalnega tabora študentov biologije Dekani 2004 obiskali jezerce v bivšem premogovniku. Ob jezercu ga ni bilo. Ob kasnejših obiskih vrste nisem več našla, ne v grmovju ne v osušenem kanalu na drugi strani nasipa.

Tabela 29: Prisotnost rdečega voščenca ob opuščnem rudniku v Sečovljah v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
21.7.2004	1						
17.8.2004							
11.9.2004							

4.1.17 Krkavče – izvir v Dragi

Točna lokaliteta: izvir ob kmetiji Draga.

Nadmorska višina: 52 m



Slika 35: Zemljevid izvira v Dragi pod Krkavčami (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Izvir je ob robu gozda. Širok je 75 cm, globok 30. V strugi je precej vodne vegetacije, vendar struga ni zaraščena. Lokaliteta je le delno osončena.



Slika 36: Izvir v Dragi pod Krkavčami (11.9.2004)

Tabela 30: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* v izviru v Dragi pod Krkavčami (Podatkovna zbirka CKFF, 2.6.2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	modri bleščavec (<i>Calopteryx virgo</i>)
2	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
3	zelenomodra deva (<i>Aeshna cyanea</i>)
4	črni ploščec (<i>Libellula fulva</i>)

Samičko rdečega voščenca smo opazili med Raziskovalnim taborom študentov biologije (Šalamun 2004). Ob kasnejših obiskih lokalitete osebkov nisem več opazila, ravno tako nisem našla ličink.

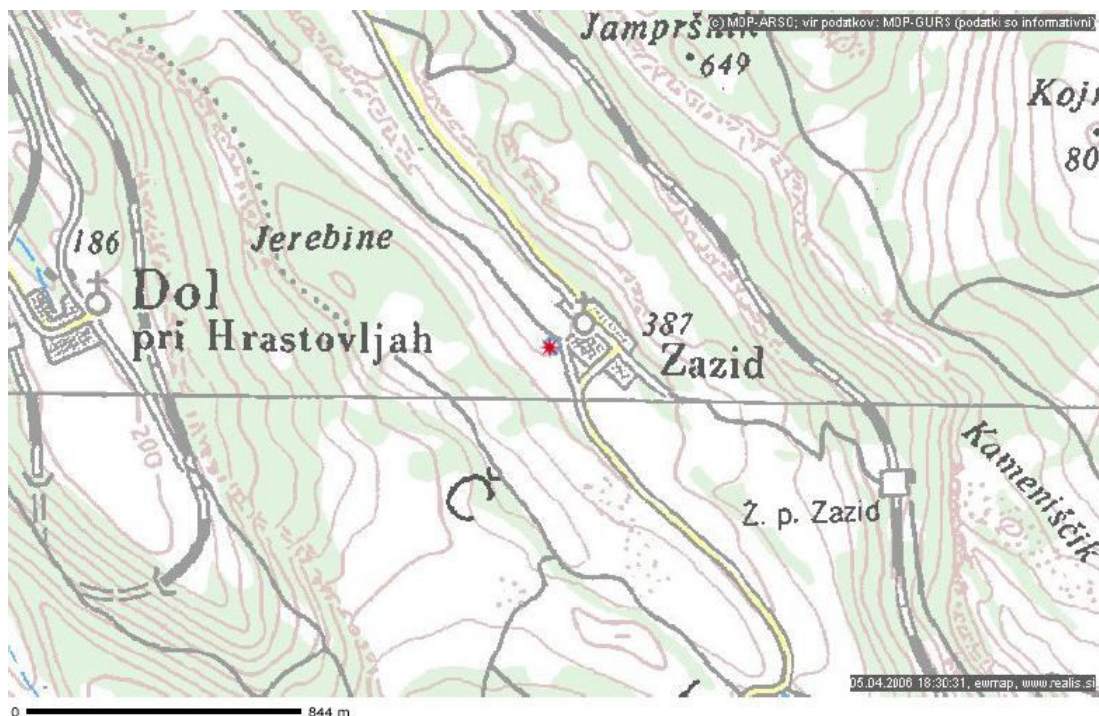
Tabela 31: Prisotnost rdečega voščenca na izviru v Dragi pod Krkavčami v sezoni 2004

datum	m	f	kop	ovip	ten	lar	ex
21.7.2004		1					
17.8.2004							
11.9.2004							

4.1.18 Zazid – kal v vasi

Točna lokaliteta: kal na zahodni strani vasi.

Nadmorska višina: 380 m



Slika 37: Zemljevid kala v Zazidu (Interaktivni naravovarstveni atlas, 2006)

Tabela 32: Prisotne vrste kačjih pastirjev razen *C. tenellum* na kalu v Zazidu (Podatkovna zbirka CKFF, 2006) – vrste označene s krepkim tiskom so bile opažene v času terenskega raziskovanja v okviru diplomske naloge

1	grmiščna zverca (<i>Lestes barbarus</i>)
2	travniški škratec (<i>Coenagrion puella</i>)
3	povodni škratec (<i>Coenagrion scitulum</i>)
4	modri kresničar (<i>Ischnura elegans</i>)
5	višnjeva deva (<i>Aeshna affinis</i>)
6	modroriti spremljevalec (<i>Anax parthenope</i>)
7	modri ploščec (<i>Libellula depressa</i>)
8	progasti kamenjak (<i>Sympetrum striolatum</i>)
9	krvavordeči kamenjak (<i>Sympetrum sanguineum</i>)

Samčka rdečega voščenca sem opazila v trstičju v kalu, ko smo v okviru Raziskovalnega tabora študentov biologije lokaliteto obiskali zaradi drugih vrst. Kasneje vrste nisem več našla.

Tabela 33: Prisotnost rdečega voščenca na kalu v Zazidu v sezoni 2004

datum	samci	samice	kopule	odlaganje jajčec	sveže izlevljeni	ličinke	levi
16.7.2004	1						
16.8.2004							

4.2 OCENA VELIKOSTI POPULACIJE

Na lokalitetah na območju Strunjana (namakalni kanali pri Stjuži, potok Roja in mlaka ob cesti Izola – Piran) sem z označevanjem osebkov poskušala ugotoviti, ali med lokalitetami prihaja do migracije. Ugotovljena je bila migracija med posameznimi kanali pri Stjuži ter med potokom Roja in mlako. Migracija med obema območjema žal ni bila dokazana (Ferletič, 2005).

Podatke sem uporabila tudi za ugotavljanje velikosti populacij na obeh območjih. Pri računanju sem uporabila Lincoln-Petersenov indeks.

Tabela 34: Označeni in ponovno ujeti osebki v kanalih pri Stjuži

datum	6.7.	7.7.	31.7.	1.8.
označeni	0	1	0	2
vsi ujeti	27	14	26	19
velikost populacije		209±109		179±78

Tabela 35: Označeni in ponovno ujeti osebki v potoku Roja in v mlaki

datum	6.7.	7.7.	31.7.	1.8.
označeni	0	3	0	1
vsi ujeti	10	18	7	10
velikost populacije		51±20		43±17

4.3 ZNAČILNOSTI HABITATA

Tabela 36: Primerjava značilnosti lokalitet rdečega voščenca

lok.	tip	površina, globina	okolica	zaraščenost brega	vodni makrofiti	uporaba	nmv
1	stoječa	150x200x?	urbano	ja	ja	/	2-10
3	tekoča	2x2x0,5-2	njive	ja	ja	namak	3-7
4	stoječa	10x10x2	njive	ja	ja	/	400
5	tekoča	1x1x2	njive	ja	ja	namak	3-7
6	tekoča	1x1x?	njive	ja	ja	/	9
7	tekoča	2x2x2	njive	ja	ja	/	8
8	tekoča	1x1x1	njive	ja	ja	namak	12
9	stoječa	100x100x2	njive	ja	ja	/	95
10	tekoča	1x1x05	njive	ja	ja	namak	10
11	stoječa	100x100x?	urbano	ja	ja	ribe	52
12	tekoča	1x1x05	urbano	ja	ja	/	420
13	tekoča	1x1x05	njive	ja	ja	namak	13
14	tekoča	1x1x05	njive	ja	ja	/	3
15	stoječa	3x3x2	njive	/	ja	namak	7
16	/	/	njive (soline)	ja	ja	/	4
17	tekoča	1x1x05	njive	ja	ja	/	52
18	stoječa	2x2x1	njive	ja	ja	/	380

V Tabeli 36 sem primerjala lastnosti sedemnajstih lokalitet, na katerih je bil rdeči voščenec vsaj enkrat opažen. Izpustila sem Škocjanski zatok (lok. 2), ker je zadnji podatek o rdečem voščencu starejši od 40 let. Lokaliteta 16, opuščeni rudnik v Sečovljah, za določene lastnosti ni bila upoštevana, ker osebek ni bil najden v bližini vode.

Po Wildermuthu (1994) so med drugim za karakterizacijo odonatoloških voda pomembni naslednji dejavniki: premikanje vode, vodna površina (velikost, oblika), globina vode ter zgradba in zaraščenost obale.

Rdeči voščenec v Sloveniji izbira lokalitete s tekočo ali stoječo vodo, različno velikih površin in globin. Uporaba lokalitete v različne namene (namakanje, gojenje rib) ga ne moti. Breg mora biti zaraščen z grmovjem in drevesi, izgled širše okolice pa je manj pomemben. V vodi so vedno prisotni makrofiti. Vodna površina je lahko zaraščena ali nezaraščena; če je zaraščena, se osebkji zadržujejo na emerznih makrofutih, v nasprotnem primeru pa ob bregu. Voda mora biti prisotna vse leto. Brakičnost vode ga ne moti. V Sloveniji se pojavlja na višinah od 1 do 400 m nadmorske višine.

4.2.2 VEGETACIJA

Vegetacija je bila popisana na štirih lokalitetah – večje jezerce v Fiesi (1), potok Roja v Strunjanu (3), namakalni kanali v bližini zaliva Stjuža v Strunjanu (5) ter kal v bližini Petrinj (4). Te lokalitete sem izbrala zato, ker je bil tam rdeči voščenec stalno prisoten v zadnjih nekaj letih.

Determinacijo vrst je opravil Božo Frajman.

Popisanih je bilo 97 vrst rastlin, od tega 17 vodnih in 80 kopenskih. 1 vodna vrsta ter 3 kopenske so bile prisotne na vseh štirih lokalitetah.

Tabela 37: Rastlinske vrste, prisotne na vseh lokalitetah z rdečim voščencem, kjer je bila vegetacija popisana

	vrsta	lokalitete
1	navadni regelj (<i>Lycopus europaeus</i> spp. <i>mollis</i>) (vodna)	1,3,5,4
2	konjska griva (<i>Eupatorium cannabinum</i>)	1,3,5,4
3	navadni plotni slak (<i>Calystegia sepium</i>)	1,3,5,4
4	robida (<i>Rubus fruticosus</i> agg).	1,3,5,4

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZŠIRJENOST

Od svojega odkritja v Sloveniji pred več kot 40 leti je bil rdeči voščenec opažen na osemnajstih lokalitetah v Slovenski Istri in v Vipavski dolini. Razen Škocjanskega zatoka, na katerem prisotnost rdečega voščenca kljub posameznim raziskavam v zadnjih dvajsetih letih ni bila potrjena, so bile v okviru te naloge vse ostale lokalitete pregledane.

Vrsto sem opazila na desetih lokalitetah. Le na štirih izmed njih so bile populacije mnogoštevilčne in prisotne ob vsakem obisku. Na treh lokalitetah je bila vrsta večkrat opažena, vendar ne ob vsakem obisku in le v malem številu osebkov; na vseh treh je vrsta poznana iz preteklih let. Stalna viabilna populacija torej tam obstaja, vendar je očitno tako majhna, da imagi niso vedno prisotni.

V treh primerih pa je bil samo enkrat opažen en osebek; na teh treh lokalitetah je bila vrsta prvič odkrita v času terenskega dela za diplomo. Prva lokaliteta, grmovje pri opušenem rudniku v Sečovljah, je v neposredni bližini mreže namakalnih kanalov; možno je, da je na teh kanalih prisotna do sedaj nepoznana populacija. Drugi dve lokaliteti, izvir v Dragi pod Krkavčami in kal v Zazidu, je nekoliko težje pojasniti, saj za rdečega voščenca velja, da se imagi držijo vode, v kateri so se izlevili in se od nje oddaljujejo največ do 400 m (Buchwald, 1994a). Za prisotnost ob izviru v Dragi lahko ugibam, da je povezana z namakalnimi kanali ob reki Dragonji, ki so sicer oddaljeni dober kilometer in se morda tam nahaja kakšna nepoznana populacija. Prisotnost v kalu v Zazidu pa je bolj skrivnostna – v neposredni bližini ni drugih vodnih teles, poleg tega je kal poznana in dobro raziskana odonatološka lokaliteta, na kateri rdeči voščenec nikoli prej ni bil opažen.

Na sedmih lokalitetah vrste nisem našla, med temi sta tudi obe lokaliteti v Vipavski dolini. Samo na eni je bil vzrok za odsotnost jasen (izsušitev in zaraslost), na ostalih nisem opazila sprememb v habitatu, ki bi lahko pojasnile odsotnost vrste.

Vzorčenje je potekalo samo eno sezono, zato pridobljeni podatki ne morejo podati popolne slike o stanju rdečega voščenca v Sloveniji. Potrebno bi bilo večletno spremljanje vseh lokalitet, tudi tistih, na katerih je bil rdeči voščenec poznan v preteklosti, vendar ga v času

tega vzorčenja tam ni bilo. Tako bi dobili pregled nad velikostjo populacij in njihovo prisotnostjo na lokaliteti v daljšem obdobju. Na lokalitetah, kjer vrsta v sezoni 2004 ni bila opažena, pa bi tako lahko ugotovili, ali je vrsta res izginila, ali pa zaradi maloštevilčne populacije imagi v času vzorčenja niso bili prisotni oziroma so bili spregledani.

Čeprav se imagi rdečega voščenca večinoma držijo habitata, v katerem so se izlevili, so ličinke in levi najbolj zanesljiv dokaz, da se vrsta na lokaliteti uspešno razmnožuje in so v primeru odsotnosti imagov tudi dokaz o prisotnosti vrste na lokaliteti. V sezoni 2004 sem ličinke oziroma leve našla samo na treh lokalitetah. Kjer ličink ni bilo, bi bilo potrebno vzorčenje ponoviti tik pred začetkom izletavanja imagov (aprila). Ker je rdeči voščenec enogeneracijska vrsta, ki za razvoj potrebuje eno leto, je možno, da so sredi sezone vse ličinke izlevljene ali pa so še premajhne, da bi jih v vodi opazili. Na nekaterih lokalitetah vzorčenja vode ni bilo mogoče izvesti zaradi strukture lokalitete – zaraščenost s trstičjem, prestrmi bregovi ali pregloboka voda.

5.2 MIGRACIJE IN VELIKOST POPULACIJ

Migracije so pri kačjih pastirjih zaradi njihove visoke mobilnosti pogoste. Raznokrili kačji pastirji imajo, kot boljši letalci od enakokrilih, večjo sposobnost aktivne disperzije, medtem ko so enakokrili večinoma odvisni od zračnih tokov. Večina migracij poteka takoj po izlevitvi, ko so osebki še subadultni (D'Aguilar et al., 1990).

Buchwald (1994a) je pri proučevanju migracij pri rdečem voščencu ugotovil, da se osebki po izlevitvi oddaljujejo od vode večinoma do 130 m, največ pa 400 m. Parr in Parr (1979) sta ugotavljala migracije na področju, velikem 250 m, ter med dvema območjema, med seboj oddaljenima do 400 m.

Z označevanjem osebkov na treh lokalitetah – kanal pri zalivu Stjuža, potok Roja ter mlaka ob cesti, vse tri v Strunjanu, sem ugotovila, da rdeči voščenec migrira med posameznimi kanali pri zalivu Stjuža ter med mlako ob cesti in potokom Roja v medsebojni razdalji do 100 m (Ferletič, 2005). Med potokom Roja ter kanali pri zalivu Stjuža, ki so med seboj oddaljeni dober kilometer, migracije nisem ugotovila.

Velikost populacije rdečega voščenca sta raziskovala Parr in Parr (1979) v južni Angliji. Za računanje sta uporabljala različne metode (Fisher in Ford, 1947; Jolly, 1965; Manly in

Parr, 1968) ter pridobljene rezultate primerjala med sabo. Zadnji dve metodi sta dali skoraj identične vrednosti, medtem ko so bile vrednosti, izračunane po Fisher-Fordovi metodi, precej različne od prejšnjih. Rezultati prvih dveh metod so se gibali okoli vrednosti 150 osebkov konec julija in v začetku avgusta ter upadali v skladu s fenologijo vrste.

Podatke, pridobljene pri proučevanju migracije, sem uporabila tudi za oceno velikosti tamkajšnjih populacij. Osebkke iz mlake ob cesti in iz potoka Roja sem zaradi dokazane migracije štela kot enotno populacijo. Da bi lahko računala velikost populacije s pomočjo Jolly-Seberjeve metode, bi morali biti časovni intervali med označevanji enakomerni, za Fisher-Fordovo metodo pa bi morala poznati stopnjo smrtnosti osebkov. Zato sem za računanje uporabila Lincoln-Petersenov indeks, za katerega so dovolj podatki dveh zaporednih vzorčenj. Izbrala sem dve naključni zaporedni vzorčenji julija in dve avgusta. Populacija v kanalih pri Stjuži je v začetku julija štela 209 ± 109 , v začetku avgusta pa 179 ± 78 osebkov. Na mlaki in potoku Roja je bilo julija 51 ± 20 osebkov, avgusta pa 43 ± 17 osebkov. Zaradi majhnega deleža ponovno ujetih osebkov v primerjavi z vsemi označenimi ter vsemi ujetimi osebkki je vrednost standardne deviacije precej visoka.

5.3 HABITAT

Mozaik ultimativnih faktorjev, ki pogojujejo prisotnost vrste v določenem habitatu, je mogoče točno določiti samo eksperimentalno v laboratorijskih pogojih. Približno lahko te faktorje opišemo z lastnostmi habitata (Wildermuth, 1994). Rdeči voščenec se v svojem arealu pojavlja v različnih tipih habitatov (Askew, 2004; Sternberg in Buchwald, 1999). Natančnejše raziskave ekologije rdečega voščenca so bile opravljene le v Nemčiji, kjer se vrsta pojavlja v popolnoma drugačnih razmerah kot pri nas. Vezanost vrste na habitat naj bi pogojevala specifična emerzna vegetacija, ki kaže na celoletno odsotnost ledu, submerzna vegetacija kot larvalni habitat in pokazatelj vsebnosti kisika ter struktura vodnih teles, ki kaže na celoletno vodnatost (Sternberg in Buchwald, 1999).

Na lokalitetah, ki sem jih raziskovala, sem primerjala lastnosti, ki naj bi po Wildermuthu (1994) in Buchwaldu (1994b) določale prisotnost in zmožnost razmnoževanja vrste v določenem habitatu. Izkazalo se je, da se slovenski habitati razlikujejo med sabo v premikanju vode, strukturi vodnih teles - velikosti vodne površine in globine vode,

antropogeni rabi vodnega telesa in imajo različno regionalno klimo. Njihove skupne lastnosti so zaraščenost obale in prisotnost makrofitov v vodi. Odsotnosti ledu pozimi nisem preverjala, vendar domnevam, da lokalitete, ki se nahajajo tik pod Kraškim robom in nad njim, zaradi ostrejših podnebnih razmer lahko zamrznejo. Za rdečega voščenca naj bi bila pomembna tudi popolna osončenost habitata (Sternberg in Buchwald, 1999), vendar so nekateri slovenski habitati delno osončeni, imagi pa so bili prisotni tudi v osončenih delih. Zaraščenost brega je pomembna, ker je rdeči voščenec vrsta, pri kateri ni teženj po migraciji in kolonizaciji in se subadultni osebki le malo oddaljujejo od izlevitvene vode. Subhabitat za zorenje izbirajo glede na dobro dosegljivost in bližino levitveni vodi, med njimi pa dajejo prednost tistim z večjo vrstno pestrostjo in višinsko plastovitostjo vegetacije. Iste habitate uporabljajo adultni osebki za prenočevanje in premostitev neugodnega vremena (Buchwald, 1994a). Zato na ustreznost habitata vpliva tudi neposredna bližina ustreznih zorilnih subhabitatov.

Vodna vegetacija naj bi predstavljala larvalni habitat in bila znak za ustrezno vsebnost kisika. Vsebnosti kisika nisem merila, sem pa preverjala prisotnost ličink, kjer je bilo to možno. Kjer sem jih našla, so se ličinke res zadrževale v podvodni vegetaciji, vendar je bila struktura le-te različna. V Fiesi so bili tako levi na steblih trstičja, ki je bilo tam edina submerzna vegetacija, zato sklepam, da se ličinke zadržujejo v spletu trstnih korenin. V Strunjanu so bile ličinke v koreninah vodne leče, v Petrinjah pa v spletu različnih podvodnih stebel; vodna leča in trstičje tam nista prisotna.

Po Buchwaldu (1990, 1993 in 1994a) rdeči voščenec prepozna tako posamezne rastlinske vrste kot okoliške združbe in jih uporablja za pokazatelje ekoloških razmer v habitatu. V Nemčiji npr. je vrsta tesno vezana na združbe z navadno reziko (*Cladium mariscus*), v Sloveniji pa se najdišča rdečega voščenca in rezike ne pokrivajo. Na štirih lokalitetah s stalno prisotnimi populacijami (Fiesa, kal v Petrinjah, Roja v Strunjanu in kanali pri Stjuži) je bil opravljen popis rastlinskih vrst. Izmed 97 opaženih vrst so se štiri, ena vodna in tri kopenske, pojavljale na vseh popisanih lokalitetah: navadni regelj (*Lycopus europaeus* spp. *mollis*), konjska griva (*Eupatorium cannabinum*), navadni plotni slak (*Calystegia sepium*) in robida (*Rubus fruticosus* agg.). Da bi pa lahko iskali povezavo med navedenimi rastlinskimi vrstami in rdečim voščencem, bi bilo potrebno opraviti popis rastlinskih vrst na vseh lokalitetah z rdečim voščencem.

Iz primerjanih lastnosti habitatov ni razvidnih bistvenih skupnih značilnosti, ki bi natančno opisovale habitat rdečega voščenca. Ravno tako ne moremo razložiti, zakaj se rdeči voščenec pojavlja v določenih habitatih, v drugih, podobnih, pa ne. Potrebne so natančnejše raziskave, ki bi pri karakterizaciji habitatov upoštevale več parametrov, kot na primer substrat, fizikalno-kemijske lastnosti vode in natančen popis vegetacije večkrat v sezoni na vseh lokalitetah.

5.4 OGROŽENOST IN VARSTVO

Kačje pastirje najbolj ogroža uničevanje vodnih habitatov, v katerih se razvijajo njihove ličinke. Glavni uničevalec teh habitatov je seveda človek (D'Aguilar et al., 1990; Bedjanič, 2003). Rdeči voščenec ima v Sloveniji malo habitatov, zato je še toliko bolj ogrožen, na kar opozarjajo že Kiauta (1969) ter večina ostalih avtorjev (Geister, 1993; Kotarac, 1997; Šalamun s sod., 1997; Bedjanič in Pirnat, 2000; Bedjanič, 2003). Rdeči voščenec je bil leta 2002 uvrščen na Rdeči seznam ogroženih živalskih in rastlinskih vrst (Pravilnik o uvrstitvi..., 2002). Od leta 2004 pa vrsto in njene habitate varuje Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah, ki prepoveduje zavestno poškodovanje, ubijanje, vznemirjanje in lovljenje živali ter njihov odvoz iz narave, v habitatih pa je prepovedano odstranjevanje, spreminjanje, poškodovanje ali uničenje habitatnih struktur (Uredba o zavarovanih..., 2004).

Kljub strogim prepovedim Uredba dovoljuje izjeme pri kršenju prepovedi v primeru del v skladu z dobro kmetijsko prakso in pri gradnji objektov, ki se gradijo v skladu z gradbenim dovoljenjem. Ker so ti predpisi zelo ohlapni, ne zagotavljajo prave zaščite za vrsto.

Rdeči voščenec in njegovi habitati niso izolirane enote, ampak so del širšega okolja in v veliko primerih tudi tesno povezani s človekom, ki njegove habitate uporablja za namakanje. Človekovo delovanje v njegovih habitatih rdečega voščenca po rezultatih iz te naloge sodeč ne moti, ampak mu celo koristi, saj preprečuje sukcesijsko zaraščanje habitatov. Zato stroge in neživljenjske prepovedi niso najustreznejši način za varovanje rdečega voščenca. Sodelovanje z lokalno skupnostjo - predstavitev rdečega voščenca, njegovih potreb in prilagoditev ukrepov, da bodo še naprej koristni za človeka, hkrati pa tudi za kačjega pastirja, je dolgoročno bolj smiselna in ustrezna pot. Na ta način lahko

dosežemo, da so habitati vzdrževani v primernem stanju, pri čemer je potreben le občasen nadzor naravovarstvenikov.

Da bi lahko ugotovili, kateri ukrepi so potrebni za vzdrževanje populacij in habitatov rdečega voščenca v trenutnem stanju, so potrebne dodatne, natančnejše raziskave ekologije rdečega voščenca. V splošnem zgleda, da so habitati vsaj štirih najštevilčnejših populacij v ustreznem stanju in bi kazalo to stanje ohranjati. V primeru namakalnih kanalov pri zalivu Stjuža in potoka Roja v Strunjanu bi bilo potrebno redno čiščenje struge, ki bi preprečevalo prekomerno zaraščanje s trstičjem. Ta ukrep kmetje že izvajajo za lastne potrebe, potrebno pa bi jih bilo opozoriti, naj ne uporabljajo pregrobih posegov, s katerimi bi pretirano razredčili vegetacijo in poglobili strugo, saj bi tako habitat preveč spremenili. Namakalni kanali so tudi zavarovani v okviru Krajinskega parka Strunjan (Uredba o Krajinskem..., 2004). Mlaka v bližini potoka Roja je v nevarnosti, da bi jo prerasli zelnati vodni makrofiti, vendar, glede na opažanja v času raziskavea sklepam, da tudi to uporabljajo za namakanje in jo zato čistijo, velja pa enako opozorilo proti pregrobim posegom kot v prejšnjem primeru. Pri vseh treh lokalitetah obstaja, zaradi kmetijske rabe, večja možnost vnosa hranilnih snovi (gnojil) v vodo, kar lahko pripelje do eutrofizacije.

Jezerce v Fiesi je z občinskim odlokom zavarovano kot naravna znamenitost (Odlok o razglasitvi..., 1990). Zaradi velike vodne površine domnevam, da ni v nevarnosti, da bi se preveč zaraslo, antropogenega vnosa hranilnih snovi pa ni.

Na lokalitetah, kjer se rdeči voščenec pojavlja občasno in v manjšem številu, bi bilo potrebno dolgotrajnejše in bolj redno spremljanje stanja, s katerim bi ugotovili velikost tamkajšnjih populacij, njihovo viabilnost in občutljivost. Monitoring bi moral redno potekati skozi vso sezono, saj je zaradi majhnega števila imagov manjša verjetnost, da bomo ob naključnem obisku lokalitete vrsto tam našli.

5.5 SKLEPI

V Sloveniji imamo kar polovico vseh evropskih vrst kačjih pastirjev. Nekateri med njimi so dobro raziskani, o drugih, med njimi je tudi rdeči voščenec, pa je še vedno zelo malo znanega. Podatki, pridobljeni v okviru te diplomske naloge so pokazali, da je rdeči voščenec precej zagonetna vrsta, ki ji bo v prihodnje potrebno posvetiti več pozornosti.

Zato naj bo ta naloga temelj, na katerem se bodo nadaljevale v prihodnosti podrobnejše raziskave o rdečem voščencu. Škoda bi bilo, da bi ga zaradi pomanjkljivega poznavanja izgubili.

6 POVZETEK

Rdeči voščenec *Ceriagrion tenellum* spada v družino škratcev (*Coenagrionidae*). Do pred kratkim je bil obravnavan kot edini predstavnik svojega rodu v Evropi. O njegovi ekologiji je bilo narejenih malo raziskav, večinoma v Nemčiji. V Sloveniji je bil zabeležen na 18 lokalitetah v Istri in Vipavski dolini. Uvrščen je na Rdeči seznam ogroženih živalskih in rastlinskih vrst kot prizadeta vrsta. V času od maja do oktobra 2004 sem pregledala sedemnajst lokalitet, na njih preverila prisotnost rdečega voščenca, število osebkov, pojavljanje vrste skozi sezono ter značilnosti habitata. Na treh lokalitetah je bila opravljena ocena velikosti populacije z metodo ponovnega lova. Na štirih lokalitetah je bil opravljen popis vegetacije.

Od sedemnajstih pregledanih lokalitet je bil rdeči voščenec najden na desetih. Žal ga nisem več našla v Vipavski dolini. Razlog odsotnosti na habitatih je jasen samo v enem primeru (izsušitev in zaraslost). Le štiri lokalitete imajo številčno in vedno prisotno populacijo. Na ostalih je bilo opaženo malo osebkov in ne ob vsakem obisku. Opravljena je bila ocena velikosti dveh populacij. V začetku julija je prva populacija štela 209 ± 109 osebkov, v začetku avgusta pa 179 ± 78 osebkov. V drugi populaciji je bilo julija 51 ± 20 osebkov, avgusta pa 43 ± 17 osebkov. Pri popisu vegetacije so bile 4 vrste prisotne na vseh štirih lokalitetah – navadni regelj (*Lycopus europaeus* spp. *mollis*), konjska griva (*Eupatorium cannabinum*), navadni plotni slak (*Calystegia sepium*) in robida (*Rubus fruticosus* agg.). Lastnosti habitatov, ki jih izbira rdeči voščenec, se lahko precej razlikujejo med sabo. Najdemo ga tako na tekočih kot na stoječih vodah z različno površino in globino. Breg je vedno zarasel. V vodi so prisotni makrofiti, vodna površina pa je lahko zarasla ali nezarasla. Izgled širše okolice je manj pomemben. Uporaba vode v različne namene (namakanje, gojenje rib) ga ne moti, prisoten je tudi na brakičnih vodah. Habitat se nahaja na nadmorskih višinah od 1 do 400 m n.m.v.

Rdeči voščenec je ogrožen zaradi svoje redkosti in izgubljanja habitatov zaradi človeških posegov. Najbolj smiseln ukrep bi zato bil varovanje njegovih habitatov. Dve od štirih lokalitet, kjer so populacije najmočnejše, že spadajo na zavarovano območje. Zaradi

številčnosti populacij lahko sklepamo, da trenutno stanje habitatov rdečemu voščencu ustreza, zato bi bilo potrebno vzdrževanje habitatov v obstoječem stanju. Na lokalitetah, kjer je bil prisoten v manjšem številu in manj redno, bi bilo potrebno daljše spremljanje populacij, na podlagi teh rezultatov pa bi sprejeli odločitev o varovanju habitatov.

7 VIRI

7.1 CITIRANI VIRI

- Askew, R.R. 2004. The dragonflies of Europe. 2. izdaja. London, Harley Books: 96-97.
- Atlas Slovenije. 2005. 4. izdaja. Ljubljana, Mladinska knjiga: 487 str.
- Bedjanič, M. 1994. Seznam odonatne favne Slovenije. Acta entomologica slovenica, 2: 43-54.
- Bedjanič, M. 2000. Mladinski ekološki raziskovalni tabor Vogrsko 2000. Erjavetia, 10: 7-10.
- Bedjanič, M. 2003. Kačji pastirji. V: Živalstvo Slovenije. Sket, B. Gogala, M. Kuštor, V. (ur.). Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 281-289.
- Bedjanič, M. Pirnat, A. 2000. Prispevek k poznavanju favne kačjih pastirjev (Insecta, Odonata) Vipavske doline (zahodna Slovenija). Natura Sloveniae, 2, 2: 29-45.
- Buchwald, R. 1990. Relazioni fra odonati e vegetazione aquatica: un esempio di biocenologia. Informatore botanico italiano 22, 3: 141-253.
- Buchwald, R. 1993. Habitatselektion bei *Ceriagrion tenellum* (Coenagrionidae, Odonata). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie 8: 517-519.
- Buchwald, R. 1994a. Die bedeutung der vegetation für die habitatwahl von *Ceriagrion tenellum* (Villers) in südwest-Deutschland (Zygoptera: Coenagrionidae). Advances in odonatology 6: 121-147.
- Buchwald, R. 1994b. Vegetazione e odonatofauna negli ambienti aquatici dell'Italia centrale. Braun-Blanquetia 11: 77 str.
- D'Aguilar, J. Dommanget, J. Prechac, R. 1990. Guida delle Libellule d'Europa e del Nordafrica. Padova, franco muzzio editore: 333 str.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/eu_nature_legislation/habitats_directive/index_en.htm (2.1.2007)
- Drenik, K. 2003. Kačji pastirji. Individualna naloga pri predmetu Sistematska zoologija nevretenčarjev. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 10 str.

- Ferletič, U. 2001. Popis kačjih pastirjev (Odonata) na južni Primorski. Individualna naloga pri predmetu Sistematska zoologija nevretenčarjev. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 8 str.
- Ferletič, U. 2003. Poročilo odonatološke skupine z Mladinskega biološkega raziskovalnega tabora Vilenica 2003. Erjavecia, 16: 10-13.
- Ferletič, U. 2005. Individualna naloga pri predmetu Ekologija živali. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 10 str.
- Firbas, P. 2001. Vsa slovenska jezera. Leksikon slovenskih stoječih voda. Ljubljana, DZS: 386 str.
- Geister, I. 1991. Nekaj o kačjih pastirjih okrog Škocjanske luže. Annales. Anali Koprškega primorja in bližnjih pokrajin, 1/91: 47-50.
- Geister, I. 1993. Odonatna favna Fiese trideset let kasneje. Annales. Anali Koprškega primorja in bližnjih pokrajin, 3/93: 37-44.
- Geister, I. 1999. Seznam slovenskih imen kačjih pastirjev (Odonata). Exuviae, 5/1: 1-5.
- Gerken, B. Sternberg, K. 1999. Die exuvien Europäischer Libellen (*Insecta: Odonata*). Arnika & Eisvogel, Höxter und Jena. 354 str.
- Grošelj, A. 2000. Krajinski park Dragonja. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave.
- Hinnekind, B.O.N. 1987. Population dynamics of *Ischnura elegans* (Vander Linden) (Insecta: Odonata) with special reference to morphological colour changes, female polymorphism, multianualcycles and their influence on behaviour. Hydrobiology 146: 3-31.
- Interaktivni naravovarstveni atlas. Agencija RS za okolje in prostor.
<http://kremen.arso.gov.si/NVatlas> (12.4.2006)
- Jurzitza, G. 2000. Der Kosmos Libellenführer. Die Arten Mittel- und Südeuropas. Franckh-Kosmos, Stuttgart. 191 str.
- Kalkman, V.J. 2005. On the distribution of the genus *Ceriagrion* in the Balkans, including *C. georgfreyi*, a species new for the European fauna (Odonata: Coenagrionidae). Libellula supplement, 6: 25-32.
- Ketalaar, R. 1995. Report on the excursion to the Škocjan bay and meeting with the mayor of Koper. V: Seminar naravovarstvo (Rakov Škocjan, 23.6.-3.7.95). Bibič, A. (ur.) Ljubljana, ZOTKS – Gibanje znanost mladini: 17-19.

- Kiauta, B. 1961. Prispevek k poznavanju odonatne favne Slovenije. Biološki vestnik, 8: 31- 40.
- Kiauta, B. 1963. *Lindenia tetraphylla* v. d. Lind. und *Somatochlora metallica meridionalis* Nielsen aus Nordweststrien (Jugoslawien) (Odonata: Gomphidae, Corduliidae). Beitrage zur Naturkundlichen Forschung in Suedwestdeutschland 22(1): 65-66.
- Kiauta, B. 1969a. Predlog za zavarovanje nekaterih redkih ali ogroženih vrst kačjih pastirjev (*Odonata*) v Sloveniji. Varstvo narave, 6: 121-130.
- Kiauta, B. 1969b. Zbirka kačjih pastirjev z notranjskega Krasa in Primorske v Tržaškem prirodoslovnem muzeju s seznamom in zoogeografsko analizo favne tega ozemlja. Biološki vestnik, 17: 101-111.
- Kotarac, M. 1997. Atlas kačjih pastirjev (*Odonata*) Slovenije z Rdečim seznamom. Projekt Slovenskega odonatološkega društva. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 205.
- Kotarac, M., A. Šalamun & S. Weldt, 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Kačji pastirji (*Odonata*) (končno poročilo). Naročnik: MOPE, ARSO, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 104 str., digitalne priloge.
- Mark-Recapture Index (Petersen) Applet. 2006.
<http://academic.hws.edu/bio/oldsite/Pages/Petersen2.html> (10.11.2006)
- Mark and recapture. 2006. Wikipedia, the free encyclopedia. (3.11.2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Mark_and_recapture (15.11.2006)
- Melik, A. 1960. Slovensko Primorje. Slovenija. Geografski opis. Opis slovenskih pokrajin. Četrty zvezek. Ljubljana, Slovenska matica: 546 str.
- Novak, F. 2005. Slovenske pokrajine. V: Atlas Slovenije. Ljubljana, Mladinska knjiga: 11-92.
- Odlok o razglasitvi posameznih naravnih spomenikov in spomenikov oblikovane narave v občini Piran. Primorske novice – uradne objave 5. 26.1.1990.
- Ogrin, D. 1995. Podnebje Slovenske Istre. Knjižnica Annales 11. Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko: 381 str.
- Ottolenghi, 1991. Osservazioni tassonomiche su alcuni odonati italiani. Notulae odonatologicae, 3, 7: 97-112.
- Parr, M.J. Parr, M. 1979. Some observations on *Ceriagrion tenellum* (de Villers) in southern England (Zygoptera: Coenagrionidae). Odonatologica, 8 (3):171-194.

- Pirker, P. 2002. Mladinski raziskovalni tabor Vogrsko 2001. Erjavica, 13: 11-14.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Priloga 21 – kačji pastirji (Odonata). Uradni list RS, št. 82/02, 2002.
- Purse, B.V. Thompson, D.J. 2003. Emergence of the damselflies, *Coenagrion mercuriale* and *Ceriagrion tenellum* (Odonata: Coenagrionidae), at their northern range margins, in Britain. European Journal of Entomology 100: 93-99.
- Roquette, J.R. Thompson, D.J. 2005. Habitat associations of the endangered damselfly, *Coenagrion mercuriale*, in a water meadow ditch system in southern England. Biological conservation 123: 225-235.
- Sahlen, G. Bernard, R. Cordero-Rivera, A. Ketelaar, R. Suhling, F. 2004. Critical species of Odonata in Europe. International Journal of Odonatology 7 (2): 385-398.
- Standard Deviation and Variance: Common measures of Variability. 2006.
<http://davidmlane.com/hyperstat/A16252.html> (15.11.2006)
- Sternberg, K. Buchwald, R. 1999. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil. Kleinlibellen (Zygoptera). Stuttgart, Ulmer: 227-237.
- Šalamun, A. 1997a. Kačji pastirji (ODONATA) Škocjanskega zatoka in okolice. Falco, 11: 35-40.
- Šalamun, A. 1997b. Poročilo z raziskovalnega tabora študentov biologije Podgrad '96. Erjavica, 3: 5-6.
- Šalamun, A. 2004a. Raziskovalni tabor študentov biologije Dekani 2004. Erjavica, 18: 9-11.
- Šalamun, A. Pirnat, A. Bedjanič, M. Kotarac, M. 1997. Prispevek k poznavanju favne kačjih pastirjev (Odonata) jugozahodne slovenije. V: Raziskovalni tabor študentov biologije Podgrad '96. Bedjanič, M. (ur.). Ljubljana, ZOTKS – Gibanje znanost mladini: 55-74.
- Šalamun, A. Ferletič, U. 2005. Poročilo o delu odonatološke skupine. V: Raziskovalni tabor študentov biologije Dekani 2004. Planinc, G. (ur.). Ljubljana, Društvo študentov biologije: 37-46.
- Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov. Uradni list RS, 17/99, 9.7.1999.
- Uredba o Krajinskem parku Sečoveljske soline. Uradni list RS, 29/01, 20.4.2001.
- Uredba o Krajinskem parku Strunjan. Uradni list RS, 107/04, 01.10.2004.

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Uradni list RS, 46/04, 30.4.2004.

Wildermuth, H. 1994. Habitatselektion bei libellen. *Advances in odonatology* 6: 223-257.

7.2 DRUGI VIRI

Andres, Jose A. Cordero, A. 1998. Effects of the water mites on the damselfly *Ceriagrion tenellum*. *Ecological entomology*, 23: 103-109.

Bognolo, E. Pecile, I. 1995. La fauna odonatologica del Carso Triestino, del Carso Goriziano e di alcune localita limitrofe. *Atti del Museo civico di Storia Naturale Trieste*, 46: 145-171.

Carini, A. 1995. Comportamento riproduttivo e comportamento individuale di *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789) con particolare riferimento alla competizione sessuale (Insecta, Odonata). Tesi di laurea. Roma, Facolta di scienze fisiche, matematiche e naturali, Universita di Roma "La Sapienza".

Ferreras-Romero, M. Cano-Villegas, F.J. 2004. Odonatos de cursos fluviales del parque natural Los Alcornocales (sur de Espana). *Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia.*, 28 (3-4): 49-64.

Kiauta, B. 1969. Survey of the Odonate fauna of the autonomous region Friuli-Venezia Giulia (Northern Italy). *Atti del Museo civico di Storia Naturale Trieste*, 26, 6: 177-247.

Kaligarič, M. 1998. Botanični pogled na možne ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok. *Annales. Anali za istrske in mediteranske študije*, 13/98: 131-142.

Krüner, U. 1989a. Zur Verbreitung, Biologie und Ökologie der Späten Adonislibelle, *Ceriagrion tenellum* (Odonata: Coenagrionidae) in Nordwesteuropa, insbesondere im Gebiet zwischen Maas und Rhein. *Westdeutscher entomologentag 1988. Verhandlungen*. Düsseldorf: 133-140.

Krüner, U. 1989b. Die Schlupfrate der Späten Adonislibelle, *Ceriagrion tenellum* (De Villers, 1789) an einem Heidegewässer im Naturpark Schwalm-Nette (Odonata: Coenagrionidae). *Decheniana* 142: 74-82.

Martinčič, A. Wraber, T. Jogan, N. Ravnik, V. Podobnik, A. Turk, B. Vreš, B. 1999. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Tretja, dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 845 str.

Schorr, M. 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. *Ursus Scientific publishers*: 160-173.

Sternberg, K. 1994. Niche specialization in dragonflies. *Advances in odonatology* 6: 177-198.

Thompson, D.J. Purse, B.V. Rouquette, J.R. Monitoring the Southern Damselfly, *Coenagrion mercuriale*. *Conserving Natura 2000 rivers Monitoring series* No. 8. Peterborough, English Nature: 15 str.

European Commission. 2000. Managing Natura 2000 sites: The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: 69 str.

ZAHVALA

Hvala Matjažu Bedjaniču za članke in ostalo pomoč.

Hvala V. Kalkmanu, C. Utzeriju in M. Ferreras-Romeru za poslane članke.

Hvala Božu Frajmanu za določanje vegetacije.

Hvala Urši in Urošu za prevod člankov.

Hvala A. Šalamunu, A. Pirnat, M. Bedjaniču, M. Kotaracu, A. Sovincu, M. de Grootu, S. Weldtu ter Centru za kartografijo favne in flore za posredovane podatke.

Hvala Danielu za posojen računalnik.

Hvala mojim domačim za vso podporo.