

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE  
TEHNOLOGIJE  
ŠTUDIJSKI PROGRAM BIODIVERZITETA

Mitja ČRNE

**VPLIV PAŠE NA POJAVLJANJE GLOGOVE BELINKE,  
*Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae), NA KRAŠKEM ROBU**

ZAKLJUČNA SEMINARSKA NALOGA

Koper, 2012

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE  
TEHNOLOGIJE  
ŠTUDIJSKI PROGRAM BIODIVERZITETA

Mitja ČRNE

**VPLIV PAŠE NA POJAVLJANJE GLOGOVE BELINKE,  
*Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae), NA KRAŠKEM ROBU**

ZAKLJUČNA SEMINARSKA NALOGA

**THE IMPACT OF GRAZING ON THE OCCURENCE OF  
BLACK-VEINED WHITE, *Aporia crataegi* (Lepidoptera:  
Pieridae), ON KARST EDGE**

FINAL PROJECT

Koper, 2012

Zaključna seminarska naloga je zaključek dodiplomskega študija Biodiverzitete na Fakulteti za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem. Raziskave so bile opravljene v okviru projekta BioDiNet.

Za mentorja zaključne seminarske naloge je bil imenovan prof. dr. Mladen Kučinić, za somentorja pa asist. dr. Jure Jugovic.

Komisija za oceno in zagovor:

prof. dr. Mladen Kučinić  
Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek

asist. dr. Jure Jugovic  
Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije;  
Univerza na Primorskem, Znanstveno raziskovalno središče, Inštitut za biodiverzitetne študije

asist. Martina Lužnik  
Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije

asist. Katja Kalan  
Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije;  
Univerza na Primorskem, Znanstveno raziskovalno središče, Inštitut za biodiverzitetne študije

Datum zagovora: 12. september 2012

Izjavljam, da je zaključna seminarska naloga, ki jo oddajam v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.



## KAZALO VSEBINE

KAZALO PREGLEDNIC.....	III
KAZALO SLIK.....	IV
KAZALO PRILOG .....	V
POVZETEK .....	VI
1 UVOD .....	1
2 PREGLED OBJAV .....	2
2.1 Razširjenost, biologija in ekologija glogove belinke ( <i>A. crataegi</i> ).....	2
2.2 Metulji kot bioindikatorji .....	4
2.3 Vpliv paše.....	4
3 MATERIAL IN METODE .....	5
3.1 Opis območja raziskave.....	5
3.2 Opis vzorčnih ploskev .....	5
3.3 Načrt raziskave .....	7
3.4 Statistična analiza podatkov .....	8
3.4.1 <i>Metoda lova in ponovnega ulova</i> .....	8
3.4.2 <i>Analiza kopičenja</i> .....	9
4 REZULTATI.....	10
4.1 Popis grmovnih in nektarskih rastlin.....	10
4.2 Sezonska dinamika glogove belinke .....	11
4.3 Vedenje glogove belinke ob ulovu .....	14
4.4 Popis spremljajoče združbe metuljev .....	16
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	20
5.1 Razprava.....	20
5.2 Sklepi.....	23
6 VIRI IN LITERATURA .....	24
6.1 Citirani viri .....	24
6.2 Internetni viri.....	26

ZAHVALA

PRILOGE

## KAZALO PREGLEDNIC

<b>Preglednica 1.</b> Osnovni podatki o vzorčnih ploskvah.	7
<b>Preglednica 2.</b> Število označenih ter ponovno ujetih samcev (M) in samic (F) glogovih belink ( <i>A. crataegi</i> ) na treh vzorčnih ploskvah.	11
<b>Preglednica 3.</b> Ocena številčnosti in gostote glogove belinke na vsaki od treh vzorčnih ploskev (R1, R2, Z) in na celotnem območju raziskave (skupno) skozi celotno obdobje raziskave.	13
<b>Preglednica 4.</b> Analiza razlik v relativni frekvenci vedenj [% in razmerja] glogove belinke ( <i>A. crataegi</i> ) med tremi vzorčnimi ploskvami.	16
<b>Preglednica 5.</b> Popis združbe dnevnih metuljev na treh vzorčnih ploskvah (Rakitovec 1 in 2: R1, R2, Zazid: Z) na Kraškem robu v času od 15. 5. do 29. 6. 2012. Vzorčno ploskev v Zazidu smo razdelili na pašen (zaplata A = Z1) in nepašen del (zaplata B = Z2). Preglednica ocen številčnosti vrst po posameznih vzorčnih ploskvah in datumih vzorčenj je podana v prilogi A.	17

## KAZALO SLIK

<b>Slika 1.</b> Glogova belinka ( <i>Aporia crataegi</i> ): jajčece, gosnica, buba in odrasla žival (skupina metuljev pri počitku).	3
<b>Slika 2.</b> Razširjenost glogove belinke ( <i>Aporia crataegi</i> ) v Sloveniji.	3
<b>Slika 3.</b> Habitatne preference (levo) in razporeditev lokacij po 100-metrskih pasovih nadmorskih višin (desno) glogove belinke za območje Slovenije (Verovnik in sod., 2012).	3
<b>Slika 4.</b> Geografski položaj Slovenije in treh ploskev na Kraškem robu (desno zgoraj), kjer sta potekala vzorčenje vrste <i>Aporia crataegi</i> z metodo lova in ponovnega ulova (ang. Mark-Release-Recapture, MRR) in popis spremljajoče združbe dnevnih metuljev. Fotografije vseh treh ploskev (R1, R2 – suh travnik 1 in 2 pri Rakitovcu; Z – pašnik in zaraščajoči travnik pri Zazidu) so posnete v enakem merilu (levo spodaj). Vir: Geopedia – interaktivni spletni atlas.	6
<b>Slika 5.</b> Označevanje živali z vodoodpornim flomastrom; zapisali smo zaporedno številko živali na spodnjo stran zadnjega krila (levo). Označena žival (desno) počiva na grmu ruja ( <i>Cotinus coggygia</i> ).	7
<b>Slika 6.</b> Dnevne ocene številčnosti glogove belinke na vsaki od treh vzorčnih ploskev (R1, R2, Z).	12
<b>Slika 7.</b> Dnevne ocene številčnosti samcev in samic glogove belinke na celotnem območju raziskave.	13
<b>Slika 8.</b> Tipi vedenj pri samcih in samicah glogove belinke ( <i>Aporia crategi</i> ) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu; Tot: vse vzorčne ploskve skupaj) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpični grafikon. B. naložen stolpični grafikon. C. 100-% naložen stolpični grafikon.	14
<b>Slika 9.</b> Izbira rastline pri počitku samcev in samic glogove belinke ( <i>Aporia crategi</i> ) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpični grafikon. B. naložen stolpični grafikon. C. 100-% naložen stolpični grafikon. Okrajšave: Prunus_spi: <i>Prunus spinosa</i> , Trifolium_nig: <i>Trifolium nigra</i> ; Quercus_pub: <i>Quercus pubescens</i> ; Prunus_mah: <i>Prunus mahaleb</i> ; Trifolium_rep: <i>Trifolium repens</i> ; ned: nedefinirano.	15
<b>Slika 10.</b> Izbira rastline za prehranjevanje samcev in samic glogove belinke ( <i>Aporia crataegi</i> ) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpčni grafikon. B. naložen stolpčni grafikon. C. 100-% naložen stolpčni grafikon. Okrajšave: Trifolium_rep: <i>Trifolium repens</i> ; Trifolium_nig: <i>Trifolium nigra</i> .	16
<b>Slika 11.</b> Dendrogram podobnosti (Evklidska razdalja, Wardova metoda) 64 popisov vrstne sestave in ocen številčne zastopanosti dnevnih metuljev na treh vzorčnih ploskvah na Kraškem robu (Z: pašnik pri Zazidu [Z1 – pašni del = zaplata A, Z2 – del v zaraščanju = zaplata B]; R1 in R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu).	19
<b>Slika 12.</b> Dinamika košnje na suhih kraških travnikih pri Rakitovcu (R1 in R2) v juniju 2012. Vir posnetkov: Geopedia – interaktivni spletni atlas.	22

## KAZALO PRILOG

**Priloga A.** Enačbe za izračun dnevne in skupne velikosti populacije (povzeto po Zakšek, 2011).

**Priloga B.** Popis spremljajoče združbe dnevnih metuljev na treh vzorčnih ploskvah Rakitovec 1 in 2: R1, R2, Zazid: Z) na Kraškem robu v času od 15. maja do 29. junija 2012. Prikazana je ocena številčnosti vrst po dnevih vzorčenj. Vzorčno ploskev v Zazidu smo razdelili na pašen (zaplata A) in nepašen del (zaplata B). Vrednosti za posamezne vzorčne ploskve so zapisane v naslednjem vrstnem redu: (R1)–(R2)–(Z–A)–(Z–B). Številčnost smo merili po naslednjem kriteriju: 1: en osebek; 2: 2–5 osebkov; 3: 6–10 osebkov; 4: 11–20 osebkov; 5: 20–50 osebkov; 6: > 50 osebkov.



## POVZETEK

V zaključni nalogi smo preučevali pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae), na Kraškem robu v JZ delu Slovenije. Z metodo lova in ponovnega ulova (Mark-Release-Recapture, MRR) smo primerjali njeno številčnost na dveh kraških travnikih pri Rakitovcu (R1, R2) in na pašniku pri Zazidu (Z). V raziskavo smo zajeli tudi popis spremljajoče združbe metuljev. Opazili smo veliko razliko v številčnosti glogove belinke med vzorčnimi ploskvami: 478 živali na travniku R1, 1696 na travniku R2 in 443 živali na pašniku Z. V gostoti metuljev je bila razlika med istimi vzorčnimi ploskvami še očitnejša. Razlika se je pokazala tudi v vedenju glogove belinke: največji delež leta je bil zabeležen na pašniku Z (93 % vseh vedenj), največji delež počitka in prehranjevanja na travniku R2 (15 % in 26 %) ter največji delež kopul in svatbenega plesa na travniku R1 (4 % in 0.5 %). Analiza spremljajoče združbe metuljev je potrdila rezultate z metodo lova in ponovnega ulova. Spremljajoče vrste so se v analizi kopičenja ločile v dve skupini: Rakitovec (skupaj 60 vrst) in Zazid (skupaj 36 vrst). Potrdili smo, da habitat močno vpliva na številčnost metuljev. Pašniki imajo pozitiven učinek na prisotnost metuljev v času, ko so travniki pokošeni.

Ključne besede: glogova belinka (*Aporia crataegi*); metoda lova in ponovnega ulova; Kraški rob; diverziteteta; kraški travnik

## ABSTRACT

In our research we covered the study of occurrence of Black-veined White (*Aporia crataegi*) in the Karst edge (Kraški rob, SW Slovenia). With the method of mark, release and recapture (MRR) we compared abundance and behavior of Black-veined White in two karstic meadows near Rakitovec (R1, R2) and pasture near Zazid (Z). In our study we also did an inventory of other butterfly species found in the same localities. We noticed a significant difference in abundance of Black-veined White between localities, representing different habitats: 478, 1696 and 443 animals in R1, R2 and Z, respectively. This difference was even more evident when the population densities from the same meadows and pasture were calculated. The difference in behaviour of *Aporia crataegi* among the sampling sites is also significant: the largest portion of flight in the pasture with 93 %, the largest portion of resting and eating on the meadow R2 (15 % and 26 %, respectively) and the highest proportion of mating and courtship display in the meadow R1 (4 % and 0.5 %). Analysis of other butterflies found, confirmed results from mark, catch and recapture. In the cluster analysis of butterfly species two distinctive groups were seen: Rakitovec (total 60 species) and Zazid (total 36 species). We confirmed that habitat has a strong impact on the abundance of butterflies. Pastures have a positive effect on the abundance of butterflies at a time when the meadows are mowed.

Key words: Black-veined White (*Aporia crataegi*); method of mark, release and recapture; Karst edge (Kraški rob); diversity; karstic meadow



## 1 UVOD

Razširjenost in številčnost taksonov lahko razumemo kot odgovor na okoljske dejavnike, ki jih zlasti v zadnjem času močno spreminja predvsem človek s svojimi dejavnostmi. Taksone ali skupine živali, ki se odzovejo na obremenitve okolja zaradi človeškega delovanja ali uničenja biotičnega sistema, imenujemo bioindikatorji (McGeoch, 1998). Za bioindikatorje so primerne predvsem tiste skupine organizmov, ki so v splošnem široko razširjene in taksonomsko dobro raziskane, posamezne vrste pa so habitatni specialisti (Pearson, 1994). Poleg tega mora biti dobro poznana njihova biologija, so enostavni za raziskave in imajo pomemben ekonomski pomen (Paerson, 1994).

Dnevni metulji (Lepidoptera: Rhopalocera) so globalno dobro raziskana skupina, poleg tega pa ustrezajo tudi ostalim predpostavkam bioindikacije. Zelo hitro se odzovejo na spremembe v okolju (3 do 30-krat hitreje kakor gostiteljske rastline). Njihov odziv na spremembe v okolju lahko enostavno zaznamo, s spremenjeno vrstno zastopanostjo ali/in številčnostjo (Maes in Van Dyck, 2001).

V glavni del zaključne naloge smo zajeli raziskavo pojavljanja glogove belinke *Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae) (Slika 1) na izbranih vzorčnih ploskvah na Kraškem robu (JZ Slovenija).

Glogova belinka je v Sloveniji široko razširjena vrsta. Na nekaterih območjih, zlasti na Primorskem in delih Goričkega, je zelo številčna (Verovnik in sod., 2012). Kljub temu pa je opazno manjše število podatkov v vzhodni polovici države, izven Dinaridov, kjer je pogosto lokalna (Slika 2). V tem delu države se njena številčnost zmanjšuje, o čemer priča tudi zmanjševanje števila novih podatkov zlasti v Ljubljanski kotlini in vzhodno od nje (Verovnik in sod., 2012, Slika 2). Čeprav je glogova belinka še nedavno ponekod veljala za škodljivo zaradi povzročitve škode v sadovnjakih, je to zdaj že preteklost tudi na območjih, kjer je vrsta še vedno pogosta (Verovnik in sod., 2012).

Z metodo lova in ponovnega ulova (angl. MRR: Mark-Release-Recapture) smo primerjali primernost dveh habitatov (pašnika in kraškega travnika) za glogovo belinko s popisom vrst dnevnih metuljev na izbranih vzorčnih ploskvah, pa tudi primernost habitatov za združbo dnevnih metuljev. Tako smo preverili tudi vpliv paše na pojavljanje (1.) glogove belinke in (2.) spremljajoče združbe metuljev.

Postavili smo dve delovni hipotezi. Predvidevamo, da:

1. je vpliv habitata na pojavljanje glogove belinke pomemben,
2. sta številčnost in gostota metuljev pomembna pokazatelja degradacije/ohranjenosti okolja.

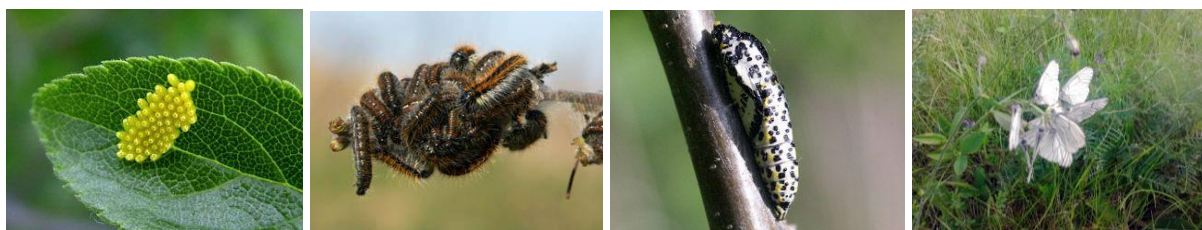
## 2 PREGLED OBJAV

Zaključna naloga je del mednarodnega projekta, Mreža za varovanje biotske raznovrstnosti in kulturne krajine, *Rete per la conservazione della biodiversita e del paesaggio culturale* – BioDiNet, med Slovenijo in Italijo, katerega vodilni partner je Znanstveno-raziskovalno središče Univerze na Primorskem. Projekt predvideva vzpostavitev programov in smernic za trajnostni razvoj območja z namenom ohranjanja naravne in kulturne dediščine območja. Cilj projekta je prispevati k ohranjanju in promociji avtohtonih vrst, pasem in ekosistemov, ki ključno prispevajo k tradicionalni podobi teritorija. Glavne vsebine projekta so: ohranjanje in preučevanje kraških travnišč kot sestavine naravne in kulturne dediščine območja, krepitev raziskovalnih aktivnosti in zmogljivosti preko proučevanja genske in ekosistemske raznovrstnosti, ohranjanje in promocija gojitev avtohtonih pasem domačih živali ter ozaveščanje in izobraževanje ciljne publike (Prijava..., 2009).

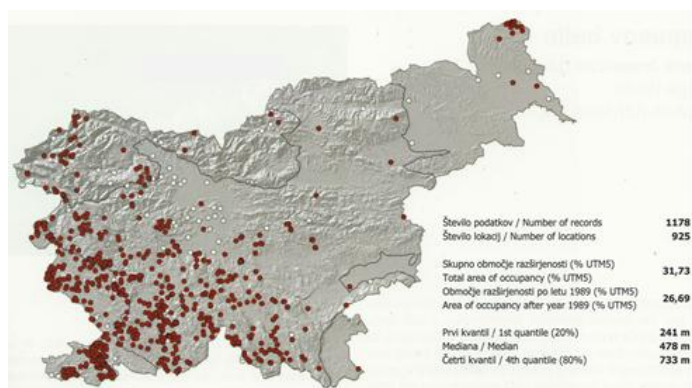
### 2.1 Razširjenost, biologija in ekologija glogove belinke (*A. crataegi*)

Glogova belinka, *Aporia crataegi* (Linnaeus 1758) (Slika 1), je predstavnik dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) in jo uvrščamo v družino belinov (Pieridae). Območje njene razširjenosti se razprostira od severozahodne Afrike preko Evrope, Turčije, Bližnjega vzhoda, severa Irana in osrednje Azije do Japonske (Tolman in Lewington, 2008). V Sloveniji ima vrsta center razširjenosti predvsem na Kraškem robu (Slika 1), medtem ko je v vzhodni polovici države bolj lokalno razširjena. V vzhodnem delu je pogostejša le na območju Goriškega, medtem ko število podatkov za ta del Slovenije v celoti v zadnjem času upada (Slika 1) (Verovnik in sod., 2012).

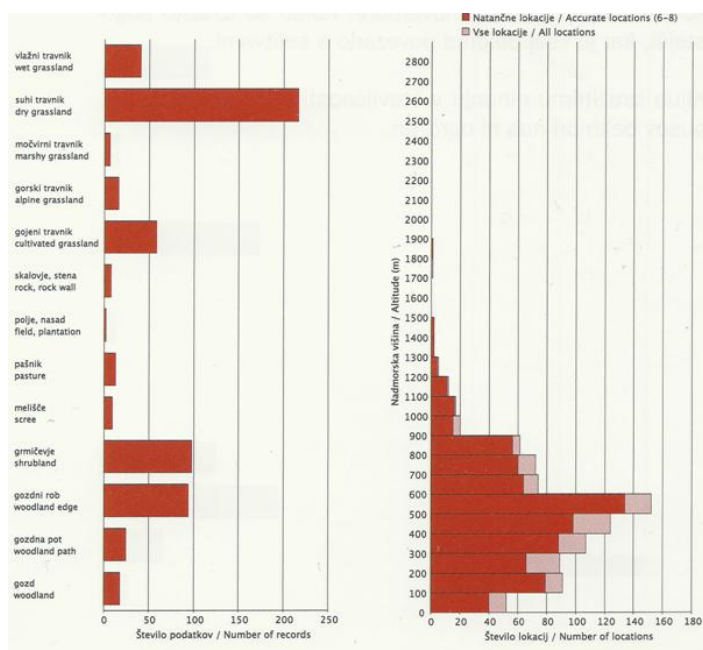
Vrsta ima eno generacijo na leto. Samice odlagajo rumeno obarvana jajčeca (Slika 1) predvsem na črni trn (*Prunus spinosa*), enovrati glog (*Crataegus monogyna*), navadni glog (*C. laevigata*) in rešeljiko (*Prunus mahaleb*) v skupinah od sto do dvesto. Iz njih se po dveh tednih izvalijo mlade gosenice (Slika 1). Te živijo v svilenih zapredkih in tako preživijo zimo. Spomladi nadaljujejo s hranjenjem, nato pa se razidejo in posamično zabubijo (Merrill, 2008, gl. sliko 1). Velik delež gosenic je zaparazitiranih (8–22 %) in služijo kot vmesni gostitelji številnim vrstam iz skupine os (Trichogrammatidae, Hymenoptera) (Radzievskii, 1980). Različni avtorji navajajo, da je lahko ponekod do 90 % gosenic zaparazitiranih z osami (Hymenoptera) iz rodu *Apanteles* (Tolman in Lewington, 2008, Wilbert, 1960); parazit glogove belinke je tudi *Ptromalus puparum* (Hymenoptera) (Razmi in sod., 2011). Odrasli osebki v severni Evropi so aktivni od konca maja do začetka julija in v južni Evropi od sredine aprila do julija. Vrsta naseljuje različne habitate, predvsem tople, sončne in grmovnate pokrajine (Slika 3), kjer je prisotnih dovolj hranilnih rastlin. V Sloveniji se vrsta pojavlja do 1500 m nadmorske višine, najpogostejša pa je v pasu do 700 m nad morjem (Slika 3) (Verovnik in sod., 2012). Najpomembnejše hranilne rastline pripadajo družini rožnic (Rosaceae), predvsem iz rodov *Prunus* in *Crataegus*: črni trn (*P. spinosa*), rešeljika (*P. mahaleb*), hruška (*P. domestica*), enovrati glog (*C. monogyna*) in navadni glog (*C. laevigata*) (Tolman in Lewington, 2008).



**Slika 1.** Glogova belinka (*Aporia crataegi*): jajčece, gosenica, buba in odrasla žival (skupina metuljev pri počitku) (www.leps.it., Jugovic, 2012).



**Slika 2.** Razširjenost glogove belinke (*Aporia crataegi*) v Sloveniji (Verovnik in sod., 2012).



**Slika 3.** Habitatne preference (levo) in razporeditev lokacij po 100 metrskih pasovih nadmorskih višin (desno) glogove belinke za območje Slovenije (Verovnik in sod., 2012).

## 2.2 Metulji kot bioindikatorji

Lastnosti metuljev, kot so kratek generacijski čas in specifične zahteve do habitata, pomenijo, da so dober pokazatelj sprememb v okolju. Dnevni metulji so dobri bioindikatorji, ker (Čelik, 2007):

- so taksonomsko in ekološko najbolj raziskana nevretenčarska skupina,
- so tako gosenice kot odrasli metulji po večini vrstno specifični do hranilnih rastlin in s tem kažejo na prisotnost določenih rastlinskih vrst,
- so pomemben del ekosistema, saj so oprasovalci, gostitelji parazitov in plen, ter
- so dejavni podnevi in relativno lahko določljivi.

Spremembe v temperaturi in uporabi zemlje (fragmentiranje) imajo negativne posledice na populacijo metuljev. Diverziteteta metuljev je negativno povezana s temperaturo (višja je temperatura – manjša je diverziteteta) in pozitivno povezana s količino padavin (razen za ekstremne vrednosti). Vpliv človeka (kmetijske in urbane površine) je naslednji največji vpliv na diverziteteta metuljev. Večji kot je vpliv človeka, manjša je vrstna številčnost metuljev. Večanje kmetijskih in urbanih površin vodi v fragmentiranje in izgubo primerne habitata za metulje. Zmanjšajo se diverziteteta, številčnost in sestava vrst na območju, kjer se zgodi sprememba (Stefanescu in sod., 2004).

Za spremljanje številčnosti metuljev sta zelo pogosto v uporabi dve metodi: (1) metoda transekta in (2.) metoda ulova in ponovnega ulova (MRR). Transekt je pot, ki jo prehodimo enkrat na določen časovni interval (npr. tedensko) in na kateri štejemo metulje ob opravljeni poti. S to metodo ne dobimo absolutne velikosti populacije (Harker in Shreeve, 2008), je pa uporabna za primerjavo med različnimi raziskovanimi območji. Metoda ulova in ponovnega ulova (MRR) nam poda absolutne velikosti populacije (tj. njihove ocene), obenem pa tudi druge populacijske parametre, kot sta preživetje in rast populacije (Letiink in Armstrong, 2003).

## 2.3 Vpliv paše

V nasprotju s košnjo, ki pomeni stalno in intenzivno odzemanje hranil, je paša kmetijska raba travnišča, pri kateri se hranila v veliki meri vračajo preko urina in iztrebkov (Kooijman in Smith, 2001, povzeto po Eler, 2007). Pomembna lastnost pašništva je tudi selektivna defoliacija; živali se pasejo selektivno in puščajo rastline, ki so manj užitne. Pašništvo je izjemnega pomena pri ohranjanju travnišč, a so vplivi paše pozitivni in negativni. Paša povečuje vrstno pestrost z defoliacijo kompetitivnih vrst. Za vrstno pestrost je pomembna heterogenost v tleh, ki jo živali povečujejo z lastnimi izločki. Živali povečujejo pestrost tudi z razširjanjem semen nekaterih vrst rastlin. Ob preveč intenzivni paši so učinki na vrstno pestrost lahko negativni. Zaradi selektivnosti živali pri paši bolj hranljive rastline običajno utrpijo večjo škodo kot na travnikih. Manj hranljive rastline tako dobijo priložnost za razširjanje. Negativni učinek paše se pokaže tudi na zmanjšani reproduktivnosti nekaterih rastlin, saj se živali rade hranijo na s hranili bogatih delih rastline (semenih, cvetovih) (Eler, 2007).

### 3 MATERIAL IN METODE

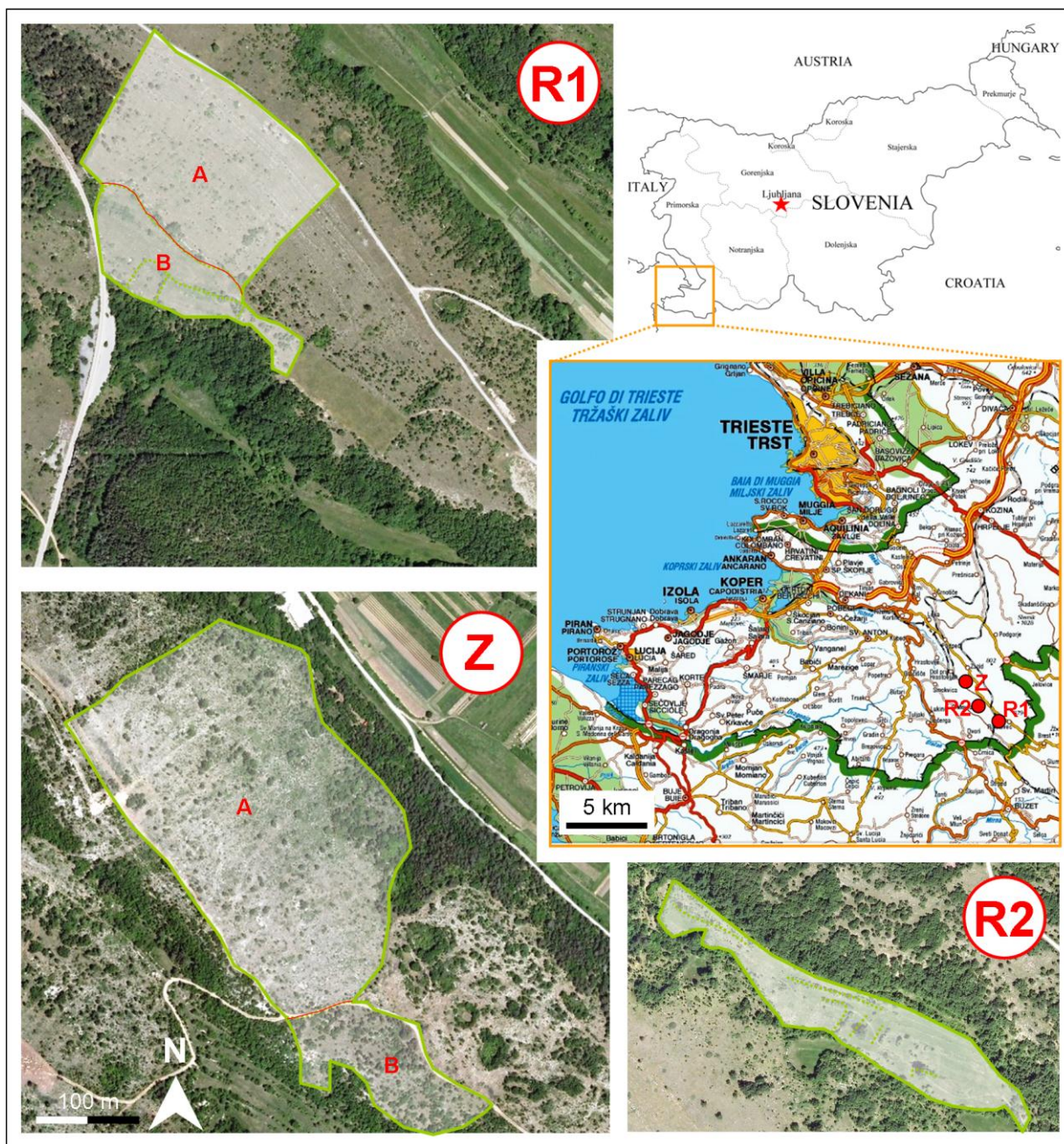
#### 3.1 Opis območja raziskave

Kraški rob (Slika 4) je območje med severnim Jadranskim morjem in predalpskim območjem v Sloveniji in severovzhodni Italiji. Območje kraškega roba predstavlja severovzhodni rob Dinaridov. Floristično se območje nahaja na stiku mediteranske in evrosibirske biogeografske cone. Naravna vegetacija je listnati gozd (Kaligarič in sod., 2004). Kraški rob je del submediteranskega dela Slovenije. Značilnosti mediteranskega podnebja so tu združene z vplivi kontinentalne in alpske klime, kar ima za posledico nižje temperature in večjo količino padavin kot pri pravem mediteranskem podnebjju. Povprečne januarske temperature v submediteranskem delu Slovenije presegajo 0°C, povprečne julijske temperature pa 20°C. Letna osončenost submediteranskega dela Slovenije znaša 2000–2400 ur. Količina padavin je različna, od 1000 mm v litoralni coni do 1700 mm na robu orografskih barier. Padavine so enakomerno razporejene skozi leto, kljub temu pa se pojavita dva letna maksimuma in dva minimuma v količini padavin. Največ padavin pade jeseni (november in oktober) ter v začetku poletja (junij). Najmanj padavin je pozimi (januar, februar, marec) in poleti (julij in avgust). Letna potencialna evaporacija ne presega količine padavin, vendar se suša pojavlja v toplejšem delu leta zaradi visokih temperatur (Ogrin, 2007).

#### 3.2 Opis vzorčnih ploskev

Za raziskavo smo izbrali dva ekstenzivna suha kraška travnika v bližini Rakitovca (R1 in R2) in pašnik v bližini Zazida (Z) (Slika 4). Kraški ekstenzivni travniki so redki in ogroženi habitati. Kras pokrivajo travniki in pašniki, ki spadajo v razdred *Festuco-Brometea* in zajemajo suha in polsuha travišča submediterana. V Sloveniji so antropogenega nastanka (Stergaršek, 2009). Od treh vzorčnih ploskev smo dve nadalje razdelili na zaplate. Vzorčno ploskev R1 smo razdelili na dve zaplata (A in B) z različnimi lastnostmi (Slika 4): zaplata A ima značilnosti suhega kraškega travnika in ni košena, zaplata B je košen travnik. Na dve zaplata z različnimi lastnostmi smo razdelili tudi pašnik pri Zazidu: v tem primeru zaplata A predstavlja površino, kjer se pase govedo, zaplata B pa je suh kraški travnik v zaraščanju (Slika 4). Osnovni podatki o vzorčnih ploskvah so zbrani v Preglednici 1.





**Slika 4.** Geografski položaj Slovenije in treh ploskev na Kraškem robu (desno zgoraj), kjer sta potekala vzorčenje vrste *Aporia crataegi* z metodo lova in ponovnega ulova (ang. Mark-Release-Recapture, MRR) in popis spremljajoče združbe dnevni metuljev. Fotografije vseh treh ploskev (R1, R2 – suh travnik 1 in 2 pri Rakitovcu; Z – pašnik in zaraščajoči travnik pri Zazidu) so posnete v enakem merilu (levo spodaj). Vir: Geopedia – interaktivni spletni atlas.



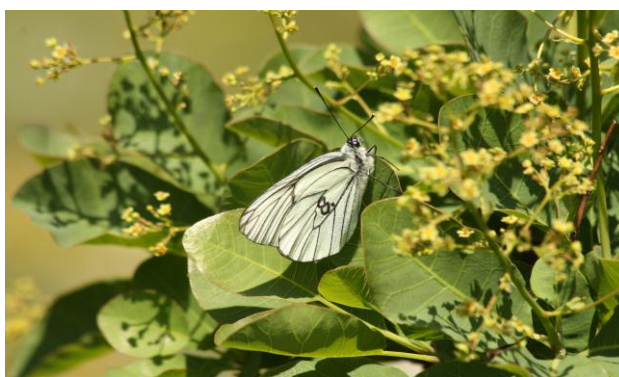
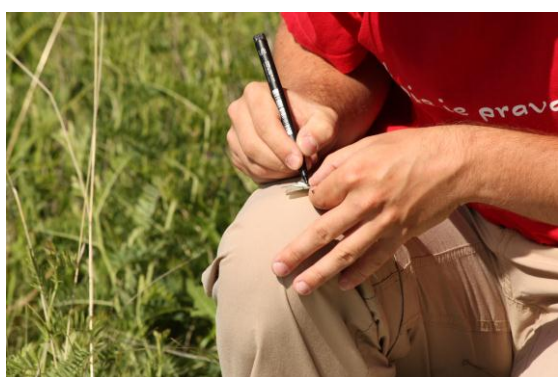
**Preglednica 1.** Osnovni podatki o vzorčnih ploskvah.

Naselje	Vzorčna ploskev	Zaplate	Habitat	Površina [ha]	Obseg [m]	Nadmorska višina [m]	Razdalja do R1-R2-Z [m]
Rakitovec	R1	A <sup>a</sup> , B <sup>b</sup>	suh travnik	5,32	940	520–540	0-1430-3160
Rakitovec	R2	-	suh travnik	5,18	910	500–520	1430-0-1770
Zazid	Z	A <sup>c</sup> , B <sup>d</sup>	pašnik v zaraščanju	8,35	1470	600–620	3160-1770-0

<sup>a</sup> ekspozicija proti JZ, preplišno; <sup>b</sup> suh travnik z mejicami; <sup>c</sup> ekspozicija proti SV, izpostavljena, preplišna zaplata; <sup>d</sup> kraški suhi travnik v zaraščanju

### 3.3 Načrt raziskave

Za raziskavo sezonske dinamike glogove belinke smo uporabili metodo ulova in ponovnega ulova (angl. MRR; Mark-Release-Recapture). Terenski del raziskave je potekal od 10. 5. 2012 do 29. 6. 2012, večinoma vsak drugi oz. tretji dan. Zaradi slabega vremena smo morali 11. 6. izpustiti terenski dan, zato je bil v tem obdobju razmik med dvema vzorčenjema šest dni. S terenom smo začeli ob 9. uri zjutraj. Na vsaki vzorčni ploskvi smo z metuljnico lovili metulje najmanj 1.5 ure in največ 3 ure, odvisno od števila metuljev in površine ploskve. Vsakega ujetega metulja smo označili na spodnjo stran zadnjega desnega krila z zaporedno številko. Označevali smo jih s črnim vodoodpornim flomastrom (Slika 5). Pri vsakem ulovu smo zapisali datum ulova, številko metulja, spol metulja ter koordinate, ki smo jih določili z GPS napravo (natančnost 5 metrov) Garmin Oregon 200. Pred vsakim ulovom, če je to le bilo mogoče, smo opazovali tudi vedenje metuljev. Zabeležili smo naslednje tipe vedenj: let, počitek, prehranjevanje, kopulo in svatbeni ples. Pri počitku in prehranjevanju smo zabeležili tudi vrsto rastline. Pripravili smo tudi seznam grmovnih vrst in nektarskih rastlin, ki smo jih opazili v času terenskega dela.



**Slika 5.** Označevanje živali z vodoodpornim flomastrom; zapisali smo zaporedno številko živali na spodnjo stran zadnjega krila (levo). Označena žival (desno) počiva na grmu ruja (*Cotinus coggygria*).

Poleg spremljanja sezonske dinamike glogove belinke smo na vsaki vzorčni ploskvi popisovali še vrstno sestavo dnevnih metuljev z namenom, da bi preverili rezultate o vplivu paše, ki smo jih pridobili tudi na podlagi metode lova in ponovnega ulova. Metulje smo lovili z metuljnico in jih takoj določili do vrste. Za določitev vrst smo uporabili slikovni ključ Collins Butterfly Guide (Tolman in Lewington, 2008). Težko prepoznavne pare ali skupine vrst smo združevali v komplekse vrst (*Pyrgus malvae/malvoides*, *Leptidea sinapis/reali*, *Colias hyale/alfacariensis*, *Plebejus idas/argyrognomon*, *Melitaea athalia/aurelia/britomartis*) (de Jong, 1987, Friberg, 2007, Henri in sod., 2002, Dinca, 2010, Koren in Jugovic, 2012).

Poleg prisotnosti vrst smo ocenjevali tudi njihovo številčnost. Številčnost posamezne vrste smo rangirali od 0 do 6 po naslednjem kriteriju števila opaženih metuljev: 0 = vrsta ni bila zabeležena, 1 = posamezna žival, 2 = dve do pet živali, 3 = šest do deset živali, 4 = 11–20 živali, in 5 = 20–50 živali. V izjemnih primerih smo prisotnost kodirali s 6, kjer smo ocenili, da smo opazili več kot 51 živali neke vrste.

### 3.4 Statistična analiza podatkov

#### 3.4.1 Metoda lova in ponovnega ulova

Za obdelavo podatkov v raziskavi lova in ponovnega ulova smo izbrali program MARK 6.2 (warnercnr, 2012). Vhodni podatki za program MARK so zgodovine srečanj (angl. encounter history) za posamezno žival (Lužnik, v prip.). Za analizo podatkov smo uporabili metodo Cormach-Jolly-Seber (CJS), ki je uporabna, kadar označene živali žive izpustimo nazaj v populacijo ter jih v kasnejših ulovih ponovno zabeležimo. Primerna je za odprte populacije (White, 1999). Po Lettink in Armstrong (2003) je treba pri uporabi CJS metode predvidevati:

- enako ulovljivost označenih in neoznačenih živali,
- ohranitev markacij na živalih,
- verjetnost preživetja je enaka za označene in neoznačene živali,
- ulovljivost označenih in neoznačenih živali je enaka.

Ocene parametrov (ulovljivost in preživetje) program MARK izračuna z numeričnimi tehnikami največjega verjetja (angl. maximum likelihood). Program oceni tudi število parametrov, ki jih lahko za posamezen model določi. Število parametrov uporabi pri izračunu vrednosti navideznega verjetja AIC (angl. Quasi-likelihood AIC value) za vsak model (Lužnik, v prip.).

Oceno primernosti populacijskega modela analiziramo s testi skladnosti modelov s podatki (angl. Goodness of fit test). Pri testiranju je najpomembnejša predpostavka enakomerne ulovljivosti. Za oceno velikosti populacije morajo imeti označene in neoznačene živali enako stopnjo ulovljivosti (Lužnik, v prip.).

Prisotnost kolienarnosti ocenjuje mera razpršenosti podatkov ali inflacijski faktor variance (angl. Variance inflation factor). Označujemo jo s  $\hat{c}$  (c-hat).

$\hat{c} \approx \sigma/df$ ,

kjer je  $\sigma$  mera za skladnost modela s podatki in  $df$  število stopinj prostosti. Model je popolnoma skladen s podatki, če je  $\hat{c}$  enak ena. Velja groba ocena, da je model z ocenjenim inflacijskim faktorjem  $\hat{c} < 2$  še uporaben za analizo danih podatkov (Cooch in White, 2012). Oceno za  $\hat{c}$  lahko v MARK-u naredimo s pristopom median  $\hat{c}$  (Lužnik, v prip.).

Najboljši model znotraj CJS smo izbrali s pomočjo Akaike informacijskega kriterija (AIC). Velja predpostavka, da je model z najnižjo vrednostjo (»težo«) AIC (angl. AIC Weight) najboljši oz. najverjetnejši (Cooch in White, 2012).

MARK oceni dva populacijska parametra: stopnjo preživetja ( $\phi$ :  $\varphi$ ) in ulovljivost ( $p$ ). Stopnja preživetja nam pove, koliko živali preživi med dvema zaporednima vzorčenjema, ulovljivost pa je verjetnost, da je metulj ulovljen na dan vzorčenja. Vsak parameter je lahko spremenljiv po času ( $t$ ), po spolu ( $g$ ) ali pa konstanten ( $.$ ) (Cooch in White, 2012).

Ocene dnevne velikosti populacije smo izračunali iz števila ulovljenih metuljev v vzorčnem dnevu (Nowicki, 2005, povzeto po Zakšek, 2011). Skupna ocena velikosti populacije je seštevek dnevnih prirastov po metodi za metulje, ki jo predlaga Nowicki (2005). Enačbe so povzete v prilogi A.

### 3.4.2 Analiza kopičenja

Za analizo prisotnosti vrstne sestave in kodiranih podatkov za številčnost posameznih vrst v združbi metuljev na izbranih vzorčnih ploskvah smo enote popisov (dneve vzorčenj) razvrstili v skupine po principu podobnosti. Enote se razvrstijo v skupine glede na vnaprej določene kriterije. Algoritem deluje po principu, da združi najprej par enot, ki sta si najbolj podobni, k tem pa po korakih dodaja nove enote, dokler ne porabi vseh enot. Uporabili smo Wardovo metodo, ki teži k skupinam, ki imajo primerljivo variabilnost (Košmelj in Žaucer, 2006) in deluje najboljše kadar za mero razdalj med enotami izberemo Evklidsko razdaljo (Hammer, 2002). Dendrogram, ki je grafični prikaz strukture razvrstitve skupin, smo izdelali s programom Palaeontological Statistics 2.16 (PAST, 2012).

## 4 REZULTATI

### 4.1 Popis grmovnih in nektarskih rastlin

#### 1. Suhi kraški travnik pri Rakitovcu – R1 (gl. tudi sliko 4):

Zaplata A je na severovzhodni strani omejena s cesto, na severozahodni strani s sestojem črnega bora (*Pinus nigra*), na vzhodno stran se travnik nadaljuje, na jugozahodni strani je ploskev omejena s suhozidom. Na tej zaplata izrazitih mejic ni, smo pa zabeležili naslednje grmovne in nektarske rastline: šipek (*Rosa* spp.), črni trn (*Prunus spinosa*), puhasti hrast (*Quercus pubescens*), dren (*Cornus* spp.), enovrati glog (*C. monogyna*), navadni glog (*C. laevigata*), črni gaber (*Ostria carpinifolia*), grebenušo (*Polygala nicaensis*) ter številne trave (*Poaceae*), med katerimi na tem delu izstopa peresasta bodalica (*Stipa eriocaulis*).

Zaplata B, ki leži južno od zaplate A, je z južne strani omejena z gozdnim robom, ki ga med drugim sestavljajo šipek (*Rosa* spp.), rešeljika (*P. mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), puhasti hrast (*Q. pubescens*), brin (*Juniperus communis*), dren (*Cornus* spp.) in glog (*C. laevigata*, *C. monogyna*). Mejica, ki poteka po sredini zaplate B v smeri SZ–JV, vsebuje naslednje grmovne vrste: rešeljiko (*P. mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), puhasti hrast (*Q. pubescens*), brin (*J. communis*), dren (*Cornus* spp.), enovrati glog (*C. monogyna*) in navadni glog (*C. laevigata*). Na zaplata B smo zabeležili naslednje za metulje pomembne nektarske rastline: zlatice (*Ranunculus* spp.), plazeči skrečnik (*Ajuga reptans*), grašico (*Vicia* sp.), grabljišče (*Knautia* sp.), črno (*Trifolium pratense*) in plazečo deteljo (*T. repens*), klinčke (*Dianthus* spp.), jagodnjake (*Fragaria* spp.), ivanjščice (*Leucanthemum* spp.), malo strašnico (*Sanguisorba minor*), grebenušo (*P. nicaensis*), podraščec (*Aristolochia* sp.) in številne trave (*Poaceae*).

#### 2. Suhi kraški travnik pri Rakitovcu – R2 (gl. tudi sliko 4):

Travnik je z vseh strani omejen z gozdnim robom, ki ga sestavljajo naslednje vrste: mali jesen (*Fraxinus ornus*), črni gaber (*O. carpinifolia*), rešeljika (*P. mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), puhasti hrast (*Q. pubescens*), enovrati glog (*C. monogyna*) in navadni glog (*C. laevigata*). Na travniku je šest večjih mejic, v katerih smo zabeležili enovrati glog (*C. monogyna*), navadni glog (*C. laevigata*), timijan (*Thymus* spp.) jagodnjak (*Fragaria* spp.), šipek (*Rosa* spp.), dren (*Cornus* spp.), podraščec (*Aristolochia* sp.), grabljišče (*Knautia* sp.) in grašico (*Vicia* sp.). Na travniku rastejo grabljišče (*Knautia* spp.), grašica (*Vicia* sp.), črna detelja (*T. pratense*), plazeča detelja (*T. repens*), ivanjščica (*Leucanthemum* spp.), trpotec (*Plantago* spp.), orhideje (*Orchidaceae*) in trave (*Poaceae*).

#### 3. Pašnik pri Zazidu – Z (gl. tudi sliko 4):

Zaplata A je omejena z električno ograjo, na njej pa razpršeno rastejo mali jesen (*F. ornus*), rešeljika (*P. mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), puhasti hrast (*Q. pubescens*), brin (*J. communis*), dren (*Cornus* spp.), enovrati glog (*C. monogyna*), navadni glog (*C. laevigata*) in trave (*Poaceae*). Nektarskih rastlin je zaradi paše malo. Zaplata B je zaraščajoča se površina, kjer prevladujejo mali jesen (*F. ornus*), šipek (*Rosa* spp.), rešeljika (*P. mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), puhasti hrast (*Q. pubescens*), brin (*J. communis*) in dren (*Cornus* spp.). Cvetične rastline se pojavljajo, a jih je zaradi zaraščanja opazno manj kot na obeh travnikih.

## 4.2 Sezonska dinamika glogove belinke

V 16 terenskih dnevih smo označili 1711 metuljev (1184 samcev in 527 samic, Preglednica 2). Največ označenih metuljev je bilo na drugem kraškem travniku pri Rakitovcu (R2), najmanj na pašniku pri Zazidu (Z). Število ponovno ujetih metuljev sledi številu označenih, največ na travniku R2 (185 samcev in 27 samic), najmanj na pašniku Z (36 samcev in 2 samici). Skupni odstotek ponovno ujetih živali je bil 19 %.

Prvi terenski dan smo opravili 10. 5. 2012, vendar takrat glogove belinke še nismo opazili. Naslednji terenski dan (15. 5. 2012) smo označili šest metuljev na travniku R1 in tri na pašniku Z.

Največjo dnevno oceno števila metuljev na posameznih vzorčnih ploskvah (gl. sliko 7) smo zabeležili 28. maja na travniku R1 ter 8. junija na travniku R2 in pašniku Z (v tem vrstnem redu: 177, 1003 in 118 metuljev). Najvišja ocena samo za samce je bila dosežena 8. junija (1000 metuljev) in za samice 14. junija (953 metuljev).

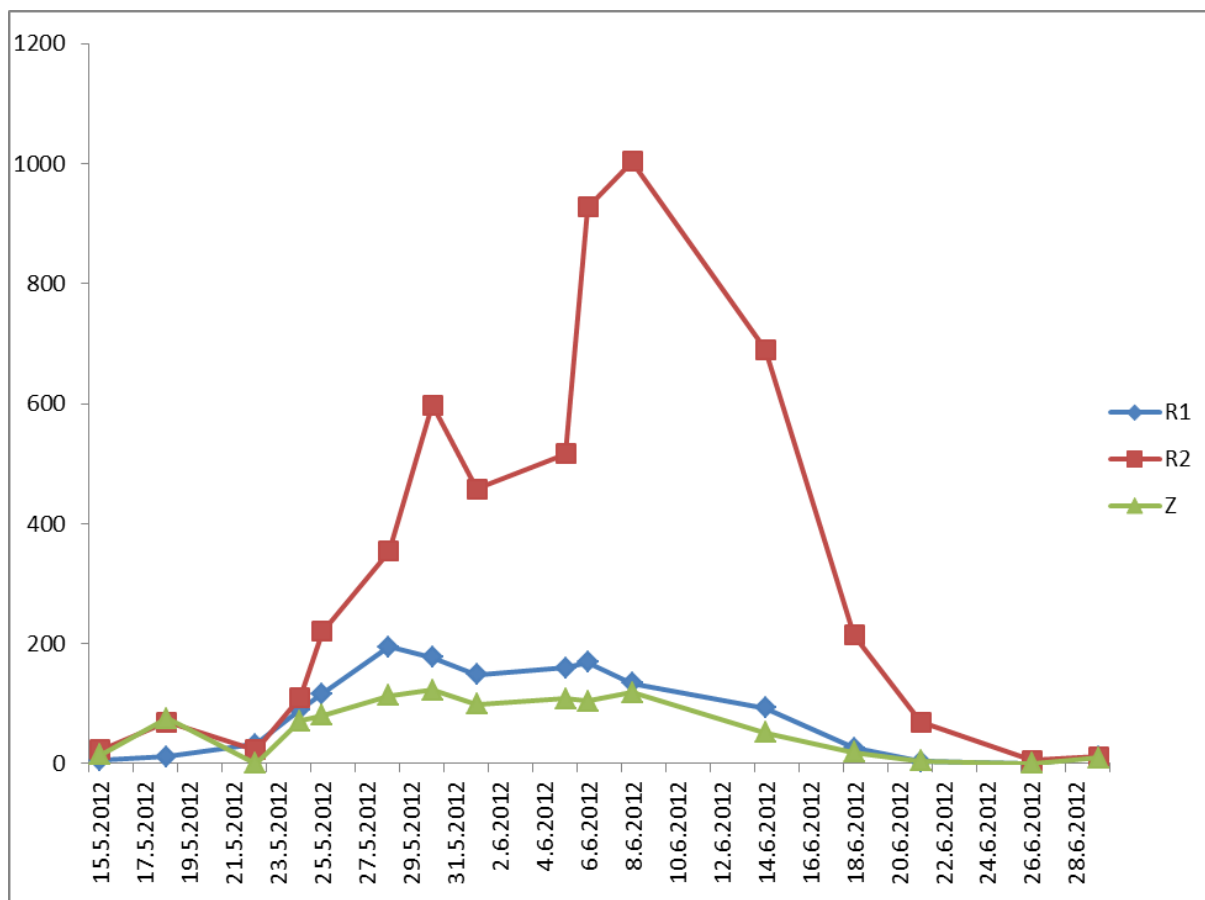
**Preglednica 2.** Število označenih ter ponovno ujetih samcev (M) in samic (F) glogovih belink (*A. crataegi*) na treh vzorčnih ploskvah.

Vzorčna ploskev	Št. označenih živali		Št. ponovno ujetih živali	
	M	F	M	F
Rakitovec 1 (R1)	321	156	142	23
Rakitovec 2 (R2)	695	301	185	27
Zazid (Z)	168	70	36	2
Skupaj	1184	527	363	52
	<b>1711</b>		<b>415</b>	

Vrednosti  $\hat{c}$  za posamezen travnik oz. pašnik so znašale: 2,11 za R1; 0,67 za R2 in 0,93 za Z. Za analizo skupne velikosti populacije pa je vrednost  $\hat{c} = 1,60$ . Te vrednosti smo uporabili v analizah, razen pri R2 in Z, kjer smo uporabili vrednost  $\hat{c} = 1$ .

Za ocene velikosti populacij po posameznih ploskvah (R1, R2, Z; gl. sliko 6), kjer živali po spolu nismo ločevali, se je izkazal za najustrežnejši model, pri katerem je bilo preživetje odvisno od časa,  $\theta(t)$ , ulovljivost pa konstantna (za R1:  $p = 0,344$ ; za R2:  $p = 0,172$ ; za Z:  $p = 0,211$ ). Za oceno skupne velikosti populacije, kjer smo spola analizirali ločeno, pa je bil najustrežnejši model, pri katerem je bilo preživetje odvisno od časa,  $\theta(t)$ , ulovljivost pa odvisna od spola (za samce:  $p = 0,324$  in za samice:  $p = 0,159$ ).

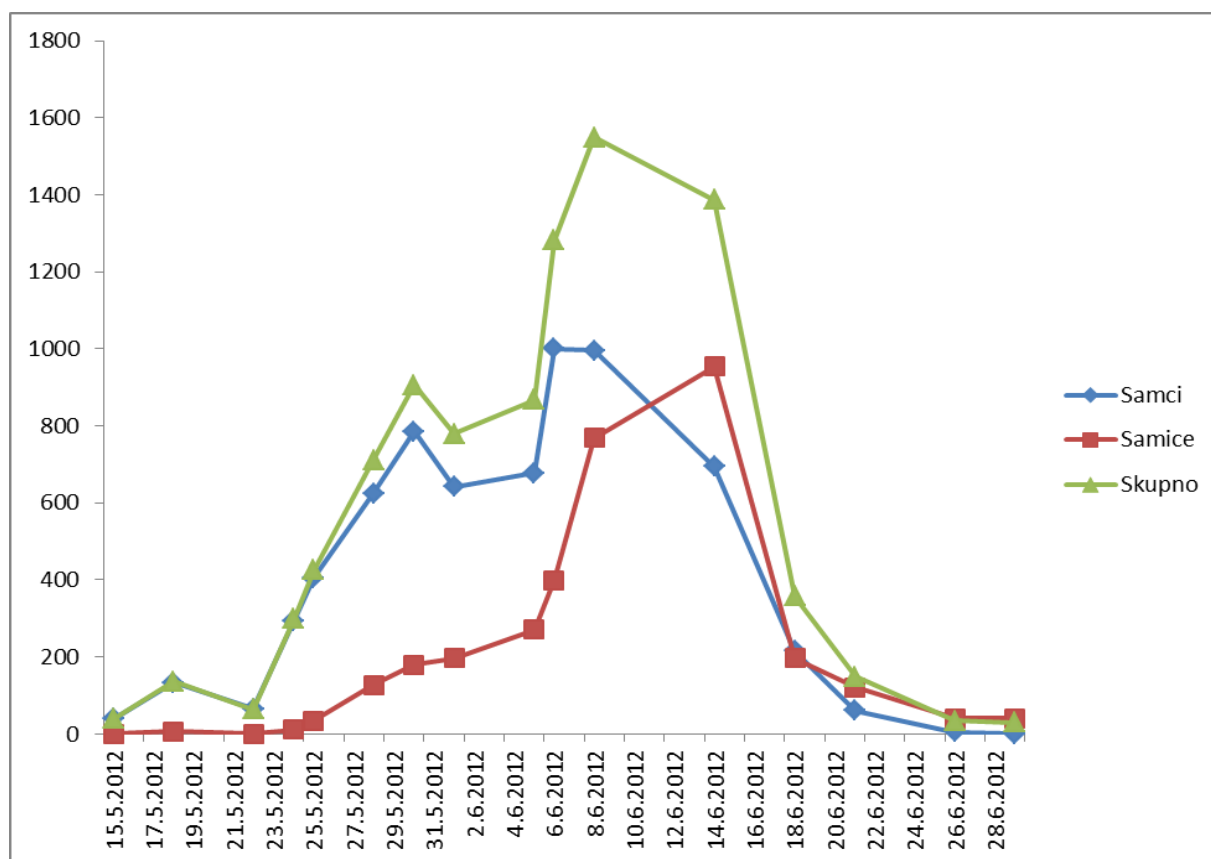
V raziskavi smo od 15. 5. do 29. 6. 2012 zajeli celotno sezono pojavljanja odraslih metuljev glogove belinke. Ocene dnevnih velikosti (sub)populacij (Slika 6) se med posameznimi vzorčnimi ploskvami razlikujejo, a vedno so ocene najnižje za pašnik pri Zazidu (Z), medtem ko je bilo največ glogovih belink prisotnih na travniku R2. Iz zaporedja dnevnih ocen številčnosti je jasno vidno postopno zviševanje števila živali v prvem delu raziskave in nekoliko hitrejši upad v zadnjem delu. Nepričakovano nižje dnevne ocene za 5. in 6. junij pripisujemo manj ugodnim vremenskim razmeram (dežju) v tem obdobju. Ocene številčnosti so zbrane v preglednici 3.



**Slika 6.** Dnevne ocene številčnosti glogove belinke na vsaki od treh vzorčnih ploskev (R1, R2, Z).

Zaradi opaženih migracij med vsemi tremi vzorčnimi ploskvami smo izračunali tudi ocene dnevnih populacij za celotno območje raziskave, ločeno za samce in samice (Slika 7). Viden je zamik v pojavljanju samic na začetku sezone, ki se začno v večjem številu pojavljati šele po 23. 5. 2012 (prva samica zabeležena 18. 5. 2012 na R2). Tudi največja številčnost samcev se pojavi pred najvišjo oceno številčnosti za samice, razlika med obema vzorčenjema pa je šest dni (gl. sliko 7).

Ker so površine vseh treh vzorčnih ploskev različne, smo za primerjavo med vsemi tremi izračunali tudi gostoto živali. Ta je izrazito najmanjša na pašniku pri Zazidu, medtem ko je gostota na obeh travnikih bistveno višja (Preglednica 3). Največja je razlika med pašnikom pri Zazidu z ocenjeno gostoto nekaj več kot 50 živali/ha in drugim kraškim travnikom pri Rakitovcu (R2), kjer ocenjena gostota za več kot šestkrat presega ocenjeno vrednost s pašnika (~ 329 živali/ha).



**Slika 7.** Dnevne ocene številčnosti samcev in samic glogove belinke na celotnem območju raziskave.

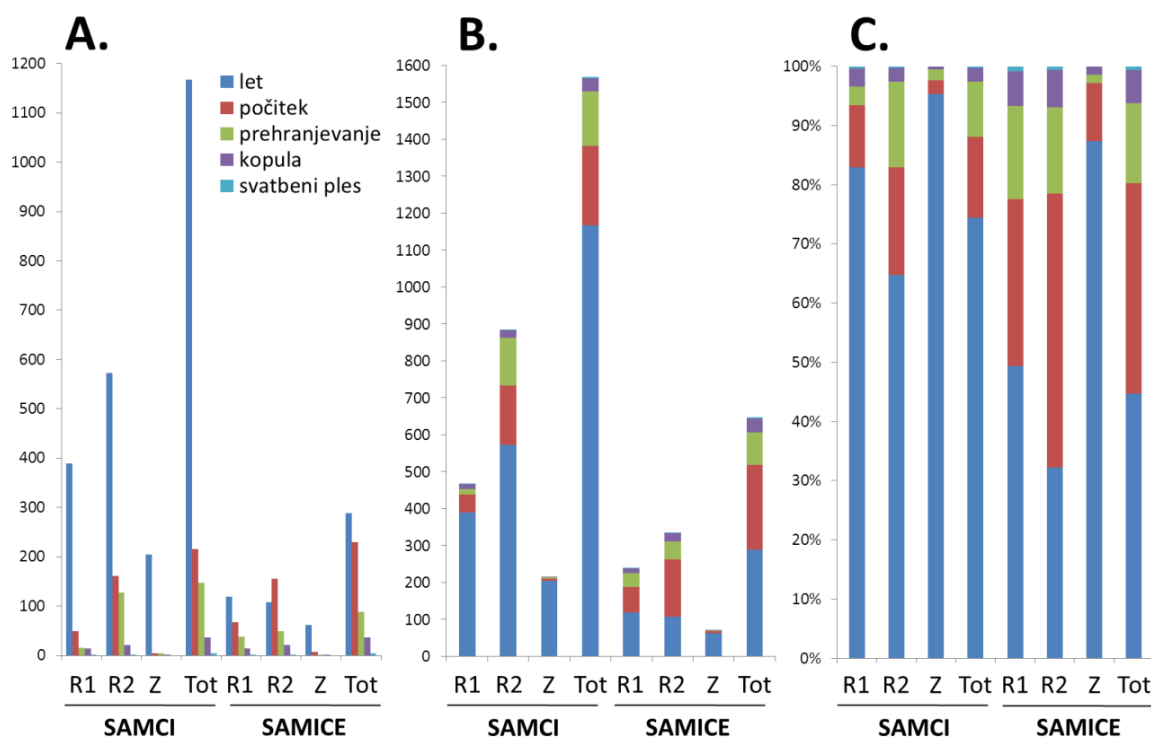
**Preglednica 3.** Ocena številčnosti in gostote glogove belinke na vsaki od treh vzorčnih ploskev (R1, R2, Z) in na celotnem območju raziskave (skupno) skozi celotno obdobje raziskave.

Vzorčna ploskev	Ocena številčnosti	Površina vzorčne ploskve [ha]	Gostota [št. živali/ha]	Razmerje gostot (Z = 1)
R1	478	5,32	~ 90	~ 1,7
R2	1696	5,18	~ 329	~ 6,2
Z	443	8,35	~ 53	1
Skupno*	4025 (= 2219 samcev in 1806 samic)	18,82	~ 214	/

\* Skupna ocena številčnosti ni podana kot seštevek delnih ocen po posameznih vzorčnih ploskvah, ampak so bile ocene skupne številčnosti izračunane v ponovitvah analiz v programu MARK. V skupnih ocenah (za samce, samice in oba spola skupaj) smo upoštevali vse ponovne ulove ne glede na mesto ulova, medtem ko smo pri ocenah delnih številčnosti ponovne ulove izven analiziranih vzorčnih ploskev izpustili.

### 4.3 Vedenje glogove belinke ob ulovu

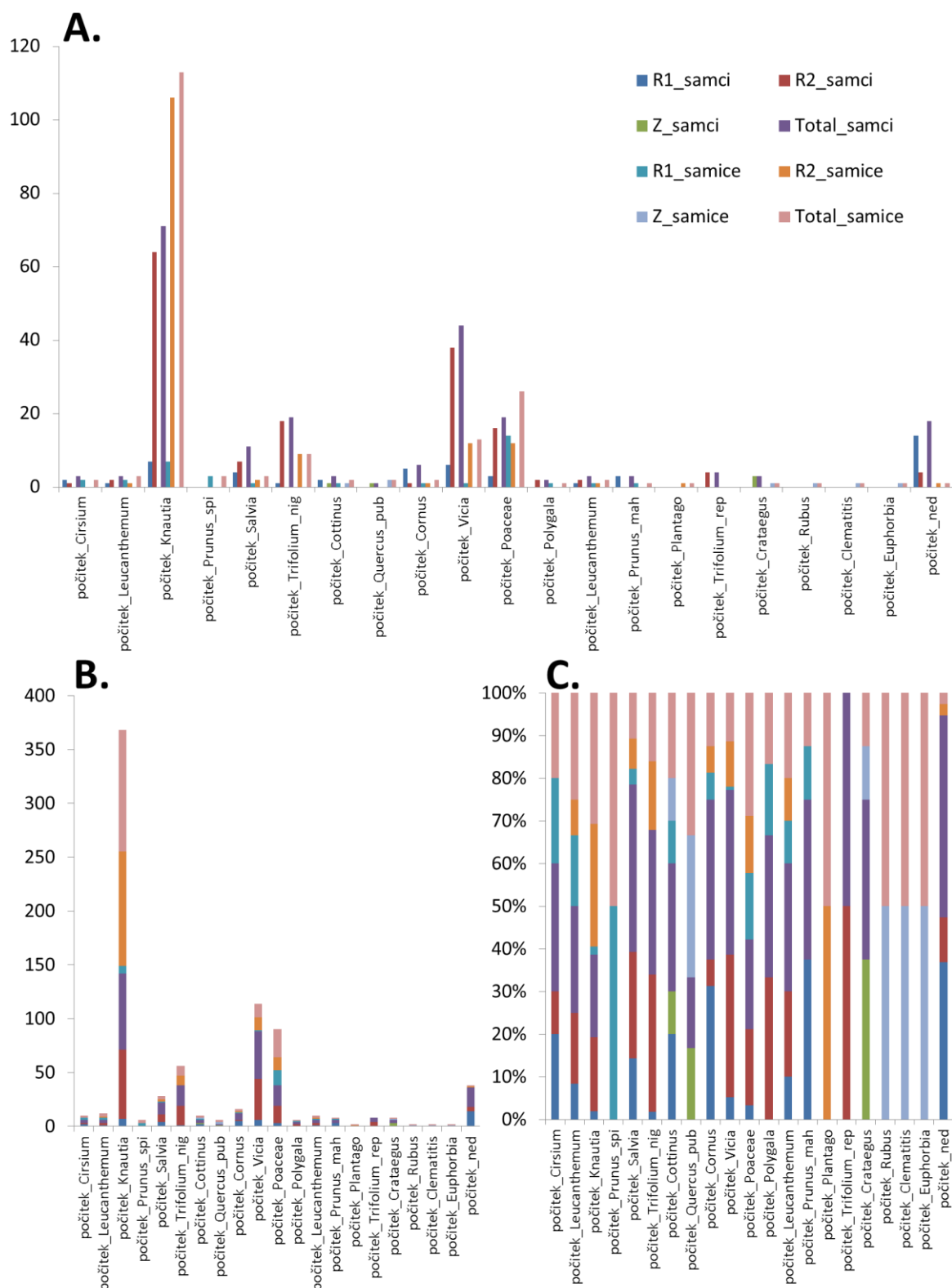
Prevladujoče vedenje glogovih belink pred ulovom je bil let (Slika 8). Pri samcih smo na vseh vzorčnih ploskvah zabeležili največji delež leta, od tega največji na pašniku pri Zazidu (95 % vseh vedenj). Enako je bil delež leta pri samicah največji na pašniku (87 %). Letanju sledita počivanje in prehranjevanje. Največ samcev je počivalo in se prehranjevalo na travniku R2 (18 % počitek in 14 % prehranjevanje). Na travniku R2 je bil delež počitka pri samicah največji (46 %) in je celo presegel število opaženih letov, ki je bilo sicer pri obeh spolih najpogostejše vedenje. Delež samic, ki so se prehranjevale na travnikih R1 in R2, je bilo podobno: 16 % in 15 %. Pri obeh spolih so živali za počitek najpogosteje sedle na grabljišče (*Knautia* sp.) ali grašico (*Vicia* sp.) (Slika 9). Grabljišče (*Knautia* sp.), travniška kadulja (*Salvia pratensis*) in grašica (*Vicia* sp.) so bile najpogostejše rastline, na katerih so se metulji obeh spolov prehranjevali (Slika 10).



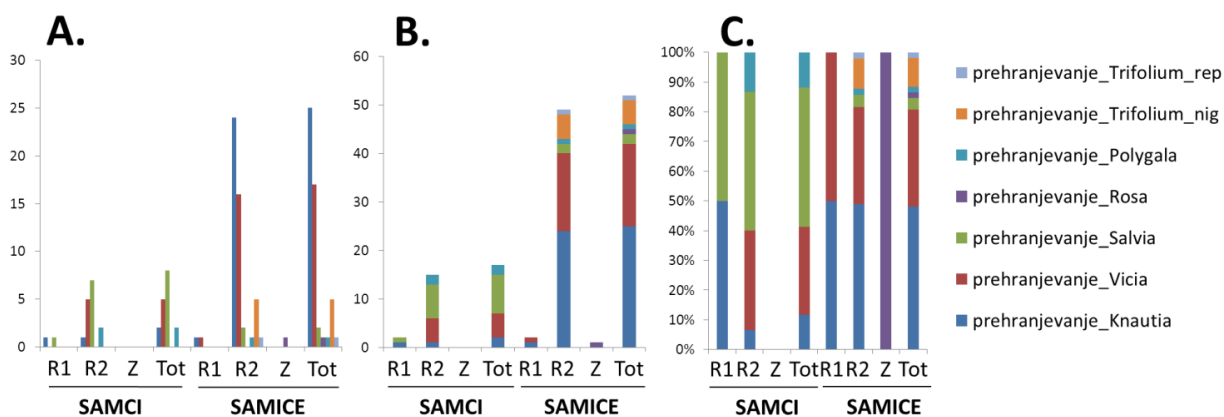
**Slika 8.** Tipi vedenj pri samcih in samicah glogove belinke (*Aporia crataegi*) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu; Tot: vse vzorčne ploskve skupaj) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpični grafikon. B. naložen stolpični grafikon. C. 100 % naložen stolpični grafikon.



Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu.  
Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012



**Slika 9.** Izbira rastline pri počitku samcev in samic glogove belinke (*Aporia crataegi*) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpični grafik. B. naložen stolpični grafik. C. 100 % naložen stolpični grafik. Okrajšave: Prunus\_spi: *Prunus spinosa*, Trifolium\_nig: *Trifolium nigra*; Quercus\_pub: *Quercus pubescens*; Prunus\_mah: *Prunus mahaleb*; Trifolium\_rep: *Trifolium repens*; ned: nedefinirano.



**Slika 10.** Izbira rastline za prehranjevanje samcev in samic glogove belinke (*Aporia crataegi*) na posameznih vzorčnih ploskvah (R1, R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu; Z: pašnik pri Zazidu) na Kraškem robu. A. razvrstilni stolpčni grafikon. B. naložen stolpčni grafikon. C. 100 % naložen stolpčni grafikon. Okrajšave: *Trifolium\_rep*: *Trifolium repens*; *Trifolium\_nig*: *Trifolium nigra*.

Primerjava posameznih vedenj na različnih vzorčnih ploskvah pokaže, da je bil let relativno najpogostejši na pašniku pri Zazidu (Z), medtem ko so relativne frekvence ostalih vedenj na obeh travnikih (R1 in R2) močno presegle vrednosti na pašniku (Preglednica 4).

**Preglednica 4.** Analiza razlik v relativni frekvenci vedenj [% in razmerja] glogove belinke (*A. crataegi*) med tremi vzorčnimi ploskvami.

Vedenje	Vzorčna ploskev	Odstotki vedenj [%]	Frekvenca vedenja
Let	R1 : R2 : Z	72 : 56 : <b>93</b>	1,3 : 1 : <b>1,7</b>
Prehranjevanje	R1 : R2 : Z	7 : <b>15</b> : 2	4,3 : <b>6,5</b> : 1
Počitek	R1 : R2 : Z	17 : <b>26</b> : 4	3,5 : <b>7,5</b> : 1
Kopula	R1 : R2 : Z	<b>4</b> : 3 : 0,7	<b>5,7</b> : 4,3 : 1
Svatbeni ples	R1 : R2 : Z	<b>0,5</b> : 0,3 : 0	<b>1,7</b> : 1 : 0

#### 4.4 Popis spremljajoče združbe metuljev

Popis vrstne sestave in številčnosti metuljev je pokazal na pomembne razlike med vsemi tremi vzorčnimi ploskvami. Največja vrstna pestrost je prisotna na obeh travnikih, najmanj zabeleženih vrst pa je bilo na pašniku pri Zazidu. Od skupaj 63 zabeleženih vrst (oz. kompleksov vrst), smo jih kar 60 (95 % vseh) našli na vsaj enem od obeh travnikov. Na travniku R1 smo zabeležili 47 vrst, na travniku R2 55 vrst, na pašniku pri Zazidu pa 36 vrst (57 % vseh; od tega na zaplati A 34 vrst ter na zaplati B 28 vrst). V preglednici 5 je prikazan seznam zabeleženih vrst, podrobni podatki o ocenah številčnosti posameznih vrst za vsak terenski dan in vzorčno ploskev pa so podani v prilogi B.

V analizo kopičenja, kjer smo poleg prisotnosti upoštevali tudi oceno številčnosti posameznih vrst, smo vključili 64 vzorcev iz popisov tekom raziskave MRR (Slika 11). Vzorci so se na dendrogramu podobnosti najprej ločili v dve skupini, ki odlikavata pripadnost habitatu (pašniku oz. suhemu kraškemu travniku). V skupini „Zazid“ je razporejenih 37 vzorcev s

pašnika pri Zazidu ter osem s kraških travnikov pri Rakitovcu. Med slednjimi je sedem vzorcev iz zadnjih štirih terenskih dni, ko sta bila travnika delno pokošena (gl. sliko 12). V skupni »Rakitovec« so zbrani vsi ostali vzorci z obeh kraških travnikov, poleg njih pa še trije s pašnika pri Zazidu s konca maja in iz začetka junija. Skupina „Rakitovec“ se nadalje razdeli na dve podskupini glede na obdobje, v katerem je potekal popis. Prva podskupina vsebuje 19 vzorcev, popisanih od 15. maja do 4. junija. Druga podskupina vsebuje osem vzorcev, popisanih od 4. junija dalje. Glede na obdobje popisa lahko razdelimo tudi skupino „Zazid“ v dve podskupini, ki se časovno le delno prekrivata. V prvi podskupini je 25 vzorcev iz začetka sezone (15. maj do 18. junij). Druga podskupina (14.–29. junij) šteje 12 vzorcev z vseh popisnih ploskev.

**Preglednica 5.** Popis združbe dnevnih metuljev na treh vzorčnih ploskvah (Rakitovec 1 in 2: R1, R2, Zazid: Z) na Kraškem robu v času od 15. 5. do 29. 6. 2012. Vzorčno ploskev v Zazidu smo razdelili na pašen (zaplata A = Z1) in nepašen del (zaplata B = Z2). Preglednica ocen številčnosti vrst po posameznih vzorčnih ploskvah in datumih vzorčenj je podana v prilogi A.

Vzorčna ploskev/Status zaščite → Takson ↓	R1	R2	Z1	Z2	Status zaščite*	
					RS SLO	RS Ev
<b>HESPERIIDAE</b>						
<b>Pyrginae</b>						
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	LC
<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)	-	+	-	-	V	LC
<i>Pyrgus malvae/malvoides</i>	+	+	+	-	-/-	LC/LC
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	-	+	-	-	-	LC
Hesperiinae						
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	+	+	+	+	-	LC
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	-	+	-	-	-	LC
<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)	-	+	-	-	V	NT
<b>Papilionidae</b>						
<b>Parnassiinae</b>						
<i>Zerynthia polyxena</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	V	LC
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	V	NT
Papilioninae						
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	LC
<b>PIERIDAE</b>						
<b>Dismorphinae</b>						
<i>Leptidea sinapis/reali</i>	+	+	+	+	-/-	LC/LC
<b>Pierinae</b>						
<b>Anthocharini</b>						
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	LC
Pierini						
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	LC
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	LC
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	-	LC
<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	+	+	-	-	-	LC
<b>Coliadinae</b>						
<i>Colias croceus</i> (Geoffroy, 1785)	+	+	+	+	-	LC
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	+	+	+	+	-/-	LC/LC
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC

(se nadaljuje)

**Preglednica 5.** (nadaljevanje)

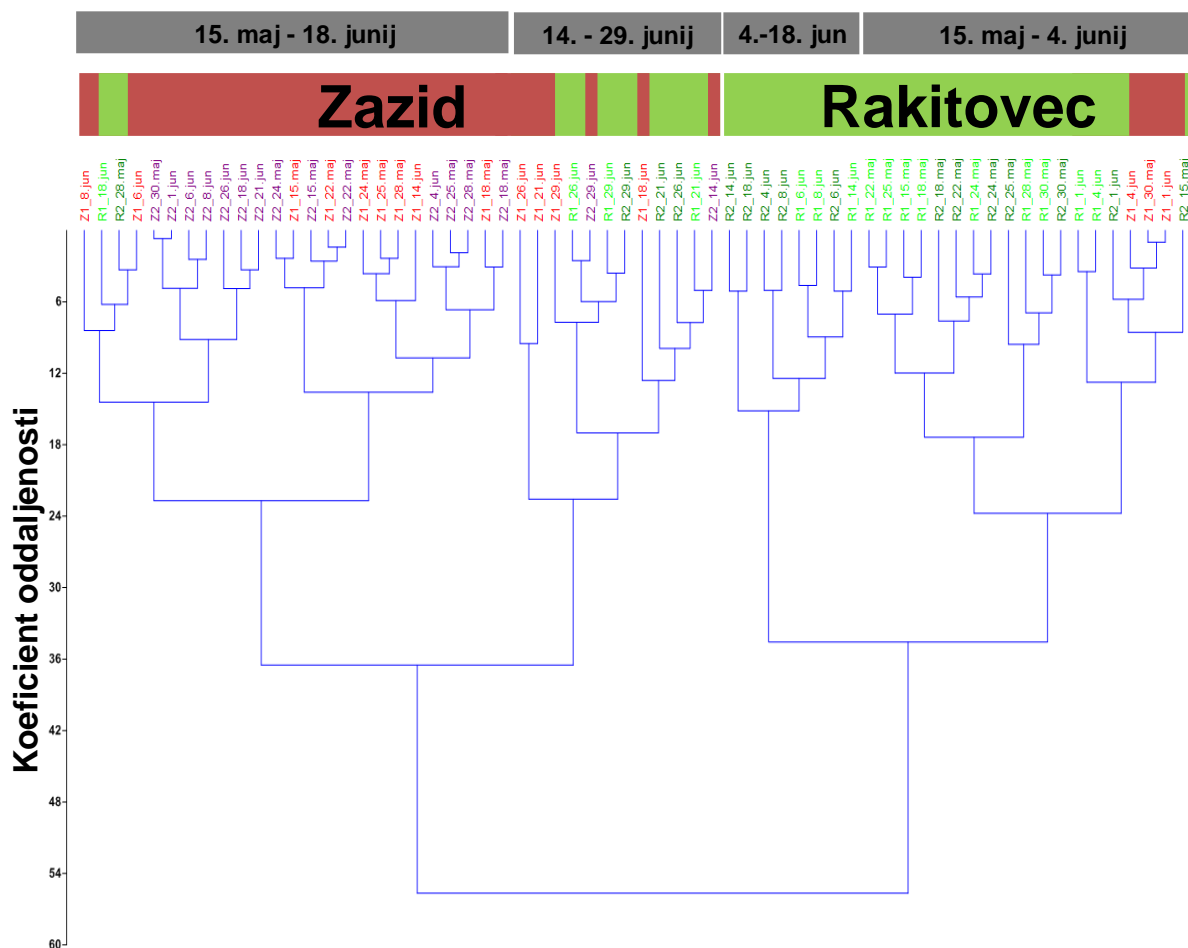
Vzorčna ploskev/Status zaščite → Takson ↓	R1	R2	Z1	Z2	Status zaščite*	
					RS SLO	RS Ev
<b>LYCAENIDAE</b>						
<b>Lycaeninae</b>						
<b>Lycaenini</b>						
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	+	+	-	LC
<b>Eumaeini</b>						
<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	+	+	+	+	-	LC
<b>Polyommataini</b>						
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	+	+	+	-	-	LC
<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	+	+	-	-	-	LC
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<i>Plebejus idas/argyrognomon</i>	-	+	-	-	-/V	LC/LC
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	-	+	-	-	-	LC
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)	+	+	+	+	-	LC
<i>Polyommatus thersites</i> (Cantener, 1835)	+	+	-	-	E	LC
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+	-	LC
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+	-	LC
<b>NYMPHALIDAE</b>						
<b>Heliconinae</b>						
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	-	LC
<i>Argynnis adippe</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	-	-	LC
<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus 1758)	-	+	-	-	-	LC
<i>Brenthis daphne</i> (Bergsträsser, 1780)	+	-	-	-	-	LC
<i>Brenthis hecate</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	-	LC
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	-	+	+	-	-	LC
<b>Nymphalinae</b>						
<b>Nymphalini</b>						
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	-	LC
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	LC
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	LC
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	-	+	V	LC
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	LC
<i>Melitaea phoebe</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	-	LC
<i>Melitaea trivia</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	V	LC
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	+	+	+	-	-	LC
<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	+	-	-	-	V	LC
<i>Melitaea athalia/aurelia/britomartis</i>	+	+	-	-	-/V/V	LC/NT
<b>Satyrinae</b>						
<b>Elymiini</b>						
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	LC
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+	-	LC
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	-	LC
<b>Coenonymphini</b>						
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+	-	LC
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	+	+	-	+	-	LC
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<b>Maniolini</b>						
<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	-	LC
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC
<b>Erebiini</b>						
<i>Erebia medusa</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	-	LC
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	LC

(se nadaljuje)

**Preglednica 5.** (nadaljevanje)

Vzorčna ploskev/Status zaščite → Takson ↓	R1	R2	Z1	Z2	Status zaščite*	
					RS SLO	RS Ev
<b>Satyrini</b>						
<i>Satyrus ferula</i> (Fabricius, 1793)	+	+	+	+	V	LC
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	-	NT
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	V	LC
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+	-	LC
<b>Število vrst/vzorčno ploskev</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>34</b>	<b>28</b>		
<b>Število vrst/habitat</b>	<b>60</b>		<b>36</b>			
<b>Skupno število vrst</b>					<b>63</b>	

\* **RS SLO:** Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v Rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002, 42/2010). Ex? – domnevno izumrla vrsta; E – prizadeta vrsta; V – ranljiva vrsta; R – redka vrsta (povzeto po Verovnik in sod., 2012). **RS Ev:** European Red List of Butterflies (Van Swaay in sod., 2010): EN – prizadeta vrsta; VU – ranljiva vrsta; NT – vrsta blizu ogroženosti; LC – vrsta z zanemarljivim tveganjem. Latinsko poimenovanje vrst po Van Swaay in sod., 2010. Z: pašnik pri Zazidu; Z1 – pašni del = zaplata A, Z2 – del v zaraščanju = zaplata B



**Slika 11.** Dendrogram podobnosti (Evklidska razdalja, Wardova metoda) 64 popisov vrstne sestave in ocen številčne zastopanosti dnevnih metuljev na treh vzorčnih ploskvah na Kraškem robu (Z: pašnik pri Zazidu [Z1 – pašni del = zaplata A, Z2 – del v zaraščanju = zaplata B]; R1 in R2: suha kraška travnika pri Rakitovcu).

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 Razprava

S popisom flore smo pokazali na pomembne razlike med popisnimi ploskvami, kar smo imeli za prvo izhodišče pri interpretaciji rezultatov. Pokazali smo, da je med vzorčnimi ploskvami očitna razlika v številčnosti, še bolj pa v gostoti glogove belinke. Številčnost in gostota glogove belinke sta v pozitivni povezavi s številom mejic in z zastopanostjo hranilnih rastlin njenih gosenic kot tudi s številom in vrstnim bogastvom nektarskih rastlin, ki so vir hrane tako za odrasle glogove belinke kot za druge vrste metuljev (Krämer in sod., 2012). Ob terenskem delu in florističnem popisu smo ugotovili, da je najbogatejši tako z dolžino mejic glede na površino vzorčne ploskve kot tudi glede na zastopanost nektarskih rastlin (gl. poglavje 4.1 in sliko 4) drugi suhi kraški travnik pri Rakitovcu (R2), sledi mu prvi kraški travnik pri Rakitovcu (R1), ki pa je deloma odprt in preprišen (zaplata A). Pašnik v Zazidu ima, kljub prisotnosti večine rastlinskih vrst, kot smo jih popisali tudi na drugih dveh vzorčnih ploskvah, najnižji del mejic, ki so relativno kratke, število cvetočih rastlin pa je razen v višku cvetenja v začetku junija vedno močno zaostajalo za drugima dvema ploskvama. Zato lahko povzamemo, da se gostota (in deloma tudi številčnost) pojavljanja glogove belinke, ki je najvišja na drugem kraškem travniku (R2) in najnižja na pašniku (Z), ujema s prisotnostjo (številčnostjo in gostoto) hranilnih rastlin za ličinke in nektarskih rastlin za odrasle metulje (gl. tudi Krämer in sod., 2012). Neodvisno smo to hipotezo potrdili tudi s popisom združbe metuljev na vseh treh vzorčnih ploskvah, kjer smo prav tako najvišje in najnižje število vrst zabeležili na prvem travniku pri Rakitovcu (R1) oz. pašniku pri Zazidu (Z).

Metoda lova in ponovnega ulova za izbrano vrsto se je izkazala za uporabno, a zamudno metodo pri primerjavi primernosti dveh habitatov (pašnika in travnika) za metulje. Za merilo primernosti habitata za glogovo belinko smo uporabili oceno njene številčnosti in gostote na vsakem od treh vzorčnih ploskev. Potrdili smo pozitivno povezanost med tipom habitata in številčnostjo ter gostoto glogove belinke, ki je bila na izbranem območju sicer povsod zelo številno zastopana vrsta. Zato je bilo terensko delo nekoliko bolj zahtevno, a je bila statistična analiza zato lažja in bolj zanesljiva. Ocenjujemo, da bi do enakih zaključkov prišli tudi ob uporabi transektne metode, ki je sicer manj natančna in ne omogoča absolutnih ocen številčnosti (gl. tudi Nowicki in sod., 2005).

Označevanje živali nam ni povzročalo težav. Poškodb kril, ki bi povzročile izbris oznak, ni bilo, zato so bile oznake vidne tudi po več dneh. Poleg tega na metuljih oznake niso pustile opaznih poškodb, ki bi zmanjšale vitalnost označenih živali. Delež ponovnega ulova (19 %) je bil dovolj visok za analize z uporabo programa MARK. Analizo ocene številčnosti za posamezen travnik (R1, R2) in pašnik (Z) s programom MARK smo naredili združeno za samce in samice, ker nas je zanimala primerjava številčnosti populacij med travnikoma in pašnikom. Poleg tega je metoda ob uporabi večjega števila podatkov bolj robustna. Analizo skupne ocene velikosti populacije glogove belinke na izbranem območju smo naredili ločeno za samce in samice, ker je bilo v naboru podatkov v združenem naboru podatkov z vseh vzorčnih ploskev teh dovolj za zanesljivo analizo, ločeno po spolu. Pokazala se je tudi razlika v ulovljivosti med spoloma (za samce:  $p = 0,324$  in za samice:  $p = 0,159$ ). Višja ulovljivost samcev verjetno pomeni višjo stopnjo mobilnosti v primerjavi s samicami.

Zagotovo smo s terenskim delom pokrili vsaj večji del obdobja aktivnosti glogove belinke, saj v prvih terenskih dnevih vrste še nismo zabeležili, ob koncu pa je zastopanost vrste močno padla. Da smo zajeli celotno obdobje aktivnosti odraslih živali, potrjujejo tudi terenski dnevi v okviru projekta BioDiNet v kasnejšem obdobju, ko na Kraškem robu glogovih belink nismo več videvali. Analiza sezonske dinamike je pokazala, da se prve samice pojavijo nekoliko kasneje kot samci, vrh aktivnosti pa je v obdobju prve polovice junija, kar se ujema tudi z najvišjo pestrostjo cvetenja hranilnih rastlin na območju raziskave. Enakomerno in pogosto vzorčenje nam je omogočilo tudi dober vpogled v dinamiko prisotnosti glogove belinke, posamezna odstopanja od pričakovanj pa lahko razložimo z obdobjem slabšega vremena 1. in 2. junija, kar je imelo za posledico verjetno podcenjeno število živali v vzorčenjih v tem času in neposredno po njem (sliki 6 in 7). Za natančnejše zaključke bi sicer ob ocenah številčnosti in gostot potrebovali še intervale zaupanja, ki pa za primerjavo med različnimi vzorčnimi ploskvami niso bili bistveni, še posebno ne zaradi očitnih razlik med tremi vzorčnimi ploskvami.

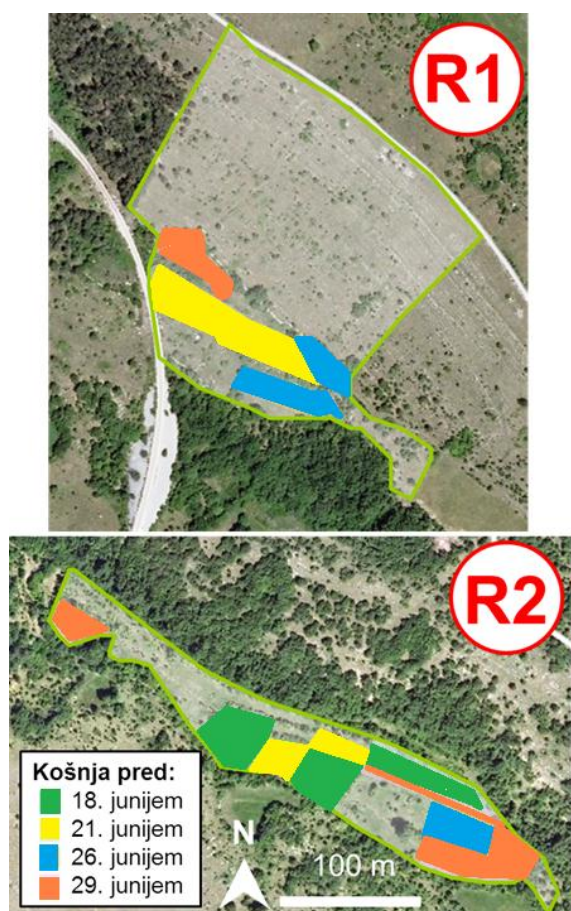
Skušali smo tudi poiskati razlog, zakaj prvi suhi travnik pri Rakitovcu (R1) celo nekoliko bolj spominja na pašnik kot na drugi suhi travnik (R2). Vrednosti na tem travniku za gostoto (deloma tudi za številčnost) sicer krepko presegajo ocenjene vrednosti za pašnik, a še bolj zaostajajo za vrednostmi za suhi travnik R2. Že ob izbiri vzorčne ploskve smo namreč opazili, da travnik R1 lahko razdelimo na dve zaplata, od katerih je le ena (zaplata B, gl. sliko 4) bogata z mejicami in nektarskimi rastlinami. Večji del te vzorčne ploskve pa predstavlja zaplata A, ki je prepišna, z manj mejicami (večinoma pa posameznimi grmovnimi rastlinami, gl. sliko 4) in nektarskimi rastlinami. Predvsem prevladujejo trave (*Stipa eriocaulis* in druge), ki niso primeren vir hrane za odrasle metulje. V tem pogledu je vsaj zaplata A na travniku R1 podobna pašniku.

Ker smo med posameznimi vzorčnimi ploskvami kljub relativno veliki medsebojni oddaljenosti (Preglednica 1) opazili migracije metuljev (iz R1 v R2: 9 samcev, iz R2 v R1: 4 samci in 1 samica, iz R1 v Z: 2 samca, iz Z v R1: 3 samci, iz R2 v Z: 1 samec, iz Z v R2: 2 samca), potrjujemo, da gre v našem primeru na posameznih vzorčnih ploskvah le za subpopulacije (Stolk in sod., 2007). Zato je najbolj zanesljiva ocena številčnosti le tista za celotno območje. Ker pa so bile razlike v ocenah med posameznimi vzorčnimi ploskvami velike, naš namen pa je bil primerjava med posameznimi ploskvami in habitatami, smatramo, da so tudi primerjalne vrednosti dovolj zgovorne. Da bi zmanjšali napako ocen zaradi migracij, v primerjalnih analizah (ocenah številčnosti posameznih ploskev) analiz ločeno za oba spola nismo delali (tako smo imeli na razpolago večje podatkovne sete), poleg tega pa smo ponovne ulove izven ploskve prvega ulova izključili iz analize (kljub temu da je metoda CJS že sama po sebi primerna za analizo odprtih populacij).

Tudi z analizo vedenj pri glogovi belinki smo potrdili pomembne razlike med obema habitatoma in vsemi tremi vzorčnimi ploskvami. Na vzorčnih ploskvah ali njihovih zaplatah, kjer je hranilnih rastlin gosenic ali nektarskih rastlin manj, smo opazili znatno večjo frekvenco letenja v primerjavi z drugimi tipi vedenja (počivanje, prehranjevanje, kopula, svatbeni ples). To nakazuje, da so bila za vrsto slednja območja zlasti prehodna območja. Najbolj izrazito se to zopet pokaže na pašniku, kjer je frekvenca leta močno izstopala v primerjavi z drugimi tipi vedenj. Na pašniku smo tako opazili le pet metuljev (štiri samce in eno samico), ki so se prehranjevali, kar je predstavljalo komaj 2 % vseh vedenj, zabeleženih na tej vzorčni ploskvi. Podobno velja za počivanje, ki je bilo s 4 % na pašniku ravno tako bistveno najslabše zastopano. V primerjavi z ostalima vzorčnima ploskvama je bilo še nižje

število opaženih kopul – le ena sama – medtem ko je bilo število kopul na travnikih R1 in R2 bistveno večje, 14 in 21.

Upad številčnosti glogove belinke v drugi polovici obdobja aktivnosti odraslih metuljev (po 8. juniju) se deloma ujema tudi z začetkom košnje na obeh travnikih. Košnja je potekala postopoma in mozaično v drugi polovici junija (Slika 12), zato je ne moremo v celoti povezati z upadom številčnosti, ki bi se v tem času glede na fenologijo vrste ravno tako zgodila. Ocenjujemo, da je za glogovo belinko košnja potekala na primeren način, saj so bili pokošeni deli mozaično razporejeni in časovno ločeni. Na ta način je za metulje ostalo nekaj primernega habitata za prehranjevanje in počitek.



**Slika 12.** Dinamika košnje na suhih kraških travnikih pri Rakitovcu (R1 in R2) v juniju 2012. Vir posnetkov: Geopedia – interaktivni spletni atlas.

Popis vrst na izbranih območjih je pokazal, da je Kraški rob pomembno območje za metulje, tudi če s (sonaravnim) pašništvom nanj vpliva človek. Na pašniku smo sicer zabeležili bistveno nižje število taksonov kot na nepašnih kraških travnikih, a ocenjujemo, da ima mozaični in občasn način paše, kot smo ga zasledili na Kraškem robu, lahko celo pozitivne učinke na biodiverzitetu travnikov. Paša namreč zmanjšuje stopnjo zaraščanja in tako upočasnjuje sukcesijo (Eler, 2007). Na ta način se ohranjajo travišča, ki so v primerjavi z zaraščenimi površinami z metulji vrstno mnogo bolj bogata (Fahrig in sod., 2011). To so potrdili tudi naši rezultati, saj smo najnižjo diverzitetu zabeležili prav na zaplati v zaraščanju.



Od skupno 63 zabeleženih vrst (ali kompleksov vrst) smo našli štiri take, ki so na seznamu zaščitenih in/ali ogroženih vrst: *Thymelicus acteon*, *Parnassius mnemosyne*, *Melitaea aurelia/britomartis*, *Hipparchia fagi* (Europaean Red list of Butterflies, van Swaay, 2010; Preglednica 5). V slovenskem merilu (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v Rdeči seznam: Uradni list RS 82/2002, 42/2010) je s seznama zabeleženih 12 vrst. Vrste z opredeljenim statusom zaščite (van Swaay, 2010) smo zabeležili na vseh treh vzorčnih ploskvah, in sicer po štiri na suhih kraških travnikih pri Rakitovcu R1 in R2 ter eno na pašniku pri Zazidu.

V analizi kopičenja smo potrdili, da ima najpomembnejši vpliv na pojavljanje združbe na izbranih vzorčnih ploskvah tip habitata (pašnik in suhi kraški travnik), čeprav sta se vrstna in številčna sestava spreminjali tudi v času. Ker pa ločitev pašnika od obeh travnikov ni popolna, smo za odstopanja skušali najti pojasnilo. Delni razlog vidimo v vplivu košnje, saj so se popisi iz terenskih dni, ko sta bila travnika delno ali skoraj v celoti pokošena, uvrstili v skupino, kjer je večina popisov s pašnika. Le nekaj popisov iz obdobja, ko je tudi pašnik najobilneje cvetel (paši navkljub), pa se je združilo v skupino z večino popisov z obeh travnikov.

## 5.2 Sklepi

1. Vpliv habitata na številčnost in vedenje glogove belinke je močan in v pozitivni povezavi s prisotnostjo hranilnih rastlin gosenic in nektarskih rastlin; enak zaključek smo lahko naredili na podlagi popisa vrstne sestave dnevnih metuljev na izbranem območju.
2. Pašniki so za metulje primeren habitat in služijo tudi kot povezovalna območja med travniki z bogatejšimi viri nektarskih rastlin, lahko pa tudi kot območja občasnega počitka.
3. Vse metode, uporabljene v naši raziskavi – popis hranilnih rastlin gosenic in nektarskih rastlin, metoda lova in ponovnega ulova, analiza popisa vrstne pestrosti in analiza vedenj glogove belinke – so se izkazale kot uporabne za oceno primernosti različnih habitatov za metulje in kažejo skladne rezultate. V našem primeru vse metode potrjujejo, da sta za metulje oba analizirana habitata primerna, čeprav smo na cvetočem in s hranilnimi rastlinami gosenic bogatem kraškem travniku našli višje vrstno bogastvo in številčno zastopanost ter gostoto metuljev kot na pašniku.
4. Paša lahko pozitivno vpliva na prisotnost metuljev, saj zavira zaraščanje in tako omogoča obstoj travnikov. Predvidevamo, da ekstenziven, mozaičen in občasen način paše najbolj pozitivno vpliva na visoko pestrost metuljev. Tudi mozaična košnja ima pozitiven učinek na ohranjanje travišč.

## 6 VIRI IN LITERATURA

### 6.1 Citirani viri

Cleary Daniel F. R., Descimon H., Menken Steph B. J., 2002. Genetic and ecological differentiation between the butterfly sisterspecies *Colias alfacariensis* and *Colias hyale*. *Contributions to Zoology*, 74 (4).

Cooch E. In White G., 2012. Program MARK; A Gentle Introduction. 11th Edition.

Čelik T., 2007. Dnevni metulji (Lep.: Papilionoidea in Hesperioidea) kot bioindikatorji za ekološko in naravovarstveno vrednotenje Planinskega Polja. *Varstvo narave*, 20 : 83–105.

Dinca V., Zakharov E.V., Hebert P. D. N., Vila R., 2010. Complete DNA barcode reference library for a country's butterfly fauna reveals high performance for temperate Europe. *Proceedings of the Royal society*, 278: 347–355.

De Jong R., 1987. Superspecies *Pyrgus malvae* (Lepidoptera: Hesperiiidae) in the east Mediterranean, with notes on phylogenetic and biological relationships. *Zoologische mededelingen*, 61: 483–500.

Eler K., 2007. Dinamika vegetacije travišča v slovenskem submediteranu: vzorci in procesi ob spremembi rabe tal. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za Agronomijo, Ljubljana.

Fahrig L., Baudry J., Brotons L., Burel F. G., Crist T. O., Fuller R. J., Sirami C., Siriwardena G.M., Martin J., 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology letters*, 14: 101–112.

Friberg M., 2007. A difference in pupal morphology between the sibling species *Leptidea sinapis* and *L. reali* (Pieridae). *Nota lepidopterologica*, 30: 61–64.

Hammer O., 2002. Morphometrics – brief notes. Paläentologisches Institut and Museum, Zürich, 50 str.

Harker R., Shreeve T.G., 2008. How accurate are single site transect data for monitoring butterfly trends? Spatial and temporal issues identified in monitoring *Lasiommata megera*. *Journal of Insect Conservation*, 12: 125–133.

Kaligarič M., Trčak B., Lipej B., Sovinc A., 2004. Mapping and conservation of dry grasslands on the edge of Mediterranean basin – difficult task after changed socio-economic trends. A workshop on the implementation of the Global Strategy for Plant Conservation in Europe, Valencia (Spain) 17-20 th September 2004, 1–3.

Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu. Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012

---

- Koren, T., Jugovic, J., 2012. New data on the presence of three similar species of the genus *Melitaea*: *M. athalia*, *M. aurelia* and *M. britomartis* (Lepidoptera: Nymphalidae) in the north-western Balkans. *Annales, Ser. Hist. Nat.* 22 (1): 25–34.
- Kooijman A. M., Smit A., 2001. Grazing as a measure to reduce nutrient availability and plant productivity in acid dune grasslands and pine forests in The Netherlands. *Ecological Engineering*, 17, 1: 63–77.
- Košmelj K., Breskovar Žaucer L., 2006. Metode razvrščanja enot v skupine; osnove in primer. *Acta agriculturae Slovenica*, 87-2: 299–310.
- Krämer B., Poniatoski D., Fartmann T., 2012. Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grassland. *Biological Conservation*, 152: 253–261.
- Lattink M., Armstrong D.P., 2003. An introduction to using mark-recapture analysis for monitoring threatened species. *Department of Conservation Technical Series 28A*: 5–32.
- Lužnik M., v prip. Ohranitveni status velikega (*Triturus carnifex*) in navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v sistemu izoliranih kraških vodnih teles. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Koper.
- Merrill R. M., Gutierrez D., Lewis O. T., Gutierrez J., Diez S. B., Wilson R. J., 2008. Combined effects of climate and biotic interactions on the elevation range of a phytophagous insects. *Journal of Animal Ecology*, 77: 145–155.
- Maes S. in Van Dyck H., 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological conservation* 99: 263–276.
- Nowicki P., Richter A., Glinka U., Holzschuh A., Toelke U., Henle K., Woyciechowski M., Settele J., 2005. Less input same output – simplified approach for population size assessment in Lepidoptera. *Population Ecology* 47: 203–212.
- Nowicki P., Witek M., Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2005b. Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M. nausithous*, and its implications for conservation. *Population Ecology* 47: 193–202.
- Ogrin D., 2007. Severe storms and their effects in sub-mediterranean Slovenia from the 14th to the mid-19th century. *Acta geographica Slovenica*, 47-1, 7–24.
- Pearson D. L., 1994. Selecting Indicator Taxa for the quantitative assessment of Biodiversity. *Philosophical Transaction of The Royal Society of London, Series B : Biological Sciences*, 345 : 75–79.
- Prijavnica, 2009. Mreža za varovanje biotske raznovrstnosti in kulturne krajine, Rete per la conservazione della biodiversita e del paesaggio culturale – BioDiNet. Evropsko teritorialno sodelovanje, program čezmejnega sodelovanja; Slovenija – Italija 2007–2013.
- Radzievskii L. L., 1980. Insect enemies in cabbage fields. *Zashcita Rasenii*, 8: 51.

Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu. Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012

---

Razmi M., Karimpour Y., Safaralizadeh M. H., Safavi S. A., 2011. Parasitoid complex of cabbage large white butterfly *Pieris brassicae* (L.) (Lepidoptera, Pieridae) in Urmia with new records from Iran. *Journal of Plant Protection Research*. Vol. 51 No. 3: 248–251.

Stergašek J., 2009. Flora okolice kraja Dutovlje (kvadrant 0248/2). Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za Biologijo, Ljubljana.

Stefanescu C., Herrando S., Paramo F., 2004. Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors. *Journal of Biogeography*, 31: 905–915.

Stolk, H. J., Zalucki M. P., Hanan J., 2007. Subpopulation agents emerge from individual agents in metapopulation simulations. Paper presented at MODSIM07, Christchurch, New Zealand, December 2007.

Verovnik, R., Rebeušek, F., Jež, M., 2012. Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 456 str.

White, G.C., Burnham, K. P., 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46: 120–138.

Wilbert H., 1960. *Apanteles pieridis* a parasite of *Aporia crataegi*. *Enomophaga* Vol.5 No. 3 183–211.

Zakšek, B., 2011. Populacijska struktura in varstvo strašničinega (*Phengaris teleius*) in temnega mravljiščarja (*P. nausithous*) (Lepidoptera: Lycaenidae) v osrednjih Slovenskih goricah. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 42 str.

## 6.2 Internetni viri

Geopedia, interaktivni atlas Slovenije: <http://www.geopedia.si> (datum dostopa: 29. maj 2012).

Program MARK: <http://warnercnr.colostate.edu/~gwhite/mark/mark.htm> (datum dostop: 10. julij 2012).

Palaeontological Statistics verzija 2.16 PAST: <http://folk.uio.no/ohammer/past/> (datum dostopa: 16. julij 2012).

Moths and Butterflies of Europe and North Africa: [www.leps.it](http://www.leps.it) (datum dostopa: 18. avgust 2012).





Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu.  
Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012

---

## **ZAHVALA**

Hvala mentorju prof. dr. Mladenu Kučiniću za strokovno recenzijo.

Hvala somentorju dr. Juretu Jugovicu za vso pomoč na terenu, pri izdelavi zaključne naloge in strokovnem vodstvu.

Hvala Martini Lužnik za pomoč pri analizah s programom MARK.

Hvala Katji Kalan za hitro in strokovno recenzijo.

Hvala staršem za vso podporo in svobodo pri študiju.

Hvala Barbari Zakšek za prijazno pomoč pri začetnem iskanju literature ter za vse skupne terene na različnih taborih.

Hvala Toniju Korenu za podporo pri ukvarjanju z raziskovanjem favne metuljev, za zaupanje pri terenskem delu pri različnih raziskavah ter za vse terene.

Hvala Nataši Koprivnikar za pomoč na terenu, vse čaje, prijetne in stresne trenutke ob pisanju poročil in seminarskih nalog ter za veliko dozo smeha med predavanji.

Hvala Barbari Horvath in Adamu Tothu za pomoč na terenu.

Hvala doc. dr. Eleni V. Bužan za zaupanje pri opravljanju dela projekta BioDiNet.

Hvala Andreju Čuferju za lepe trenutke pri predmetu biologija na Gimnaziji Črnomelj.

Na koncu še zahvala Sari Zupan za pomoč na terenu, moralno spodbudo, ko je bilo najtežje ter jutranje kavice in klepete ob izdelavi zaključne naloge na Inštitutu za Biodiverzitetne študije.





## PRILOGE

**Priloga A.** Enačbe za izračun dnevne in skupne velikosti populacije (povzeto po Zakšek, 2011)

Ocene dnevne velikosti populacije:

$$N_i = ni/p$$

$n_i$  - št. ulovljenih osebkov v vzorčnem dnevu  $i$ ,  $p$  - ulovljivost.

Dnevni prirastek (Nowicki, 2005b):

$$B_i = (\delta_i B_i (\phi - 1)) / (\phi^\delta - 1)$$

Oceno velikosti celotne populacije smo izračunali kot seštevek  $B_i$  (Nowicki in sod., 2005):

$$N_{\text{skupna}} = \sum B_i$$

**Priloga B.** Popis spremljajoče združbe dnevni metuljev na treh vzorčnih ploskvah Rakitovec 1 in 2: R1, R2, Zazid: Z) na Kraškem robu v času od 15. maja do 29. junija 2012. Prikazana je ocena številčnosti vrst po dnevih vzorčenj. Vzorčno ploskev v Zazidu smo razdelili na pašen (zaplata A) in nepašen del (zaplata B). Vrednosti za posamezne vzorčne ploskve so zapisane v naslednjem vrstnem redu: (R1)–(R2)–(Z–A)–(Z–B). Številčnost smo merili po naslednjem kriteriju: 1: en osebek; 2: 2–5 osebkov; 3: 6–10 osebkov; 4: 11–20 osebkov; 5: 20–50 osebkov; 6: > 50 osebkov.

Datum →	15.5.	18.5.	22.5.	24.5.	25.5.	28.5.	30.5.	1.6.	4.6.	6.6.	8.6.	14.6.	18.6.	21.6.	26.6.	29.6.
Takson ↓																
<b>HESPERIIDAE</b>																
<b>Pyrginae</b>																
<i>Erynnis tages</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Spialia sertorius</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Pyrgus malvae/malvoides</i>	0-1-0-2	1-1-1-0	1-0-0-0	2-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Heteropterus morpheus</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0
Hesperiinae																
<i>Thymelicus lineola</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	3-4-0-0	1-1-0-0	2-3-1-1	0-2-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0
<i>Thymelicus sylvestris</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Thymelicus acteon</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Papilionidae</b>																
<b>Parnassiinae</b>																
<i>Zerynthia polyxena</i>	3-2-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Parnassius mnemosyne</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
Papilioninae																
<i>Iphioides podalirius</i>	2-1-1-0	0-1-3-2	0-0-0-0	1-1-0-0	0-0-0-1	2-1-1-0	1-1-0-0	2-0-0-0	2-0-0-1	0-0-0-1	0-2-0-1	0-1-0-2	0-2-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0
<i>Papilio machaon</i>	2-1-1-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>PIERIDAE</b>																
<b>Dismorphinae</b>																
<i>Leptidea sinapis/reali</i>	0-2-0-2	0-2-0-1	0-1-0-0	2-2-0-0	0-3-0-0	0-2-0-0	2-3-0-0	0-1-0-0	0-2-0-0	0-1-0-0	0-2-2-0	0-3-2-0	2-3-2-1	2-3-0-0	0-2-5-1	2-2-0-0
<b>Pierinae</b>																
<b>Anthocharini</b>																
<i>Anthocharis cardamines</i>	0-1-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	1-1-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0

(se nadaljuje)

Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu.  
Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012

**Priloga B.** (nadaljevanje)

Datum →	15.5.	18.5.	22.5.	24.5.	25.5.	28.5.	30.5.	1.6.	4.6.	6.6.	8.6.	14.6.	18.6.	21.6.	26.6.	29.6.
Takson ↓																
<b>Pierini</b>																
<i>Aporia crataegi</i>	2-0-2-0	2-4-3-3	4-2-0-0	5-5-4-2	5-5-3-3	5-5-4-3	5-5-4-2	5-5-4-2	5-5-4-3	5-6-4-2	6-6-4-2	5-6-3-2	3-5-2-2	2-4-3-1	3-1-2-2	3-2-2-1
<i>Pieris brassicae</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Pieris rapae</i>	0-1-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	3-0-0-0	2-3-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0
<i>Pieris napi</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Pontia edusa</i>	0-1-0-0	1-1-0-0	1-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Coliadinae</b>																
<i>Colias crocea</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-2-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-1-0-0	2-2-0-1	1-1-2-0	1-1-1-1	0-0-0-0	0-0-0-3	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	1-1-0-0	1-2-2-2	0-1-0-0	2-1-1-0	0-2-2-0	2-2-2-0	2-2-0-0	2-1-0-0	2-3-1-0	2-2-2-0	0-2-0-0	2-2-2-1	1-2-1-0	2-2-5-0	0-0-4-0	1-1-0-0
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	2-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-1-1-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-1
<b>LYCAENIDAE</b>																
<b>Lycaeninae</b>																
<b>Lycaenini</b>																
<i>Lycaena phlaeas</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-1-1	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Eumaeini</b>																
<i>Satyrium ilicis</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-2	0-1-0-0	0-1-0-0	0-0-2-2	0-0-2-2	2-2-2-3	2-0-2-2	0-0-0-2	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Polyommataini</b>																
<i>Cupido minimus</i>	1-2-0-0	0-2-1-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Glaucopsyche alexis</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Plebejus argus</i>	3-3-2-0	3-4-0-0	1-3-0-0	3-2-1-0	3-4-2-1	3-3-3-0	3-3-3-2	4-4-3-2	4-4-2-0	3-4-3-0	3-2-3-0	3-2-3-2	2-2-0-0	3-3-5-0	1-3-6-0	0-0-0-0
<i>Plebejus idas/argynogromon</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Cyaniris semiargus</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-2-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Polyommatus amandus</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-4-0-0	3-3-0-0	4-4-0-0	3-3-2-0	2-3-1-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Polyommatus thersites</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Polyommatus icarus</i>	2-1-0-0	2-3-0-0	3-2-0-0	3-2-2-0	2-3-0-0	0-0-0-2	2-2-3-1	2-3-3-1	3-3-3-0	0-2-0-0	0-0-4-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Polyommatus bellargus</i>	4-3-0-0	4-5-2-2	3-3-0-0	4-3-2-0	4-4-2-2	4-3-0-2	4-3-3-0	2-3-3-0	4-4-3-2	2-2-2-0	0-2-0-0	2-0-2-0	1-0-0-0	1-0-0-0	0-0-4-0	0-0-0-0

(se nadaljuje)

**Priloga B.** (nadaljevanje)

Datum →	15.5.	18.5.	22.5.	24.5.	25.5.	28.5.	30.5.	1.6.	4.6.	6.6.	8.6.	14.6.	18.6.	21.6.	26.6.	29.6.
Takson ↓																
<b>NYMPHALIDAE</b>																
<b>Heliconinae</b>																
<i>Argynnis aglaja</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-4-0	0-1-0-0	0-0-0-0
<i>Argynnis adippe</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	2-2-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-1-1-0	0-2-2-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-1-0-0
<i>Argynnis niobe</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-1	0-0-0-0	0-1-0-0	3-1-1-0	0-0-0-0	0-1-2-0	3-3-0-0	3-3-1-0	3-4-2-2	2-4-1-2	4-2-0-0	1-1-4-0	1-0-0-1
<i>Issoria lathonia</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Brenthis daphne</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Brenthis hecate</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-2-0-0	1-2-0-0	0-3-0-0	3-4-0-0	0-4-0-0	0-4-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0
<i>Boloria dia</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-2-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Nymphalinae</b>																
<b>Nymphalini</b>																
<i>Vanessa atalanta</i>	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Vanessa cardui</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Aglais urticae</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	2-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Euphydryas aurinia</i>	3-0-0-1	4-5-0-3	3-4-0-0	4-3-0-0	3-4-0-0	1-0-0-0	4-3-0-0	1-3-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Melitaea cinxia</i>	4-2-0-0	3-0-0-0	2-3-0-0	3-3-1-0	0-3-0-0	3-1-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	2-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Melitaea phoebe</i>	0-2-0-0	2-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-4-0-0	2-0-0-0	2-3-0-0	0-2-0-0	0-2-0-0	0-1-0-0	0-1-0-0	1-4-1-2	1-1-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0
<i>Melitaea trivia</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-3-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0
<i>Melitaea didyma</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-1-4-0
<i>Melitaea diamina</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Melitaea athalia/aurelia/britomartis</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-2-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	3-0-0-0	0-3-0-0	3-2-0-0	3-4-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-3-0-0	1-0-0-0

(se nadaljuje)

Črne M. Vpliv paše na pojavljanje glogove belinke, *Aporia crataegi* ... na Kraškem robu.  
Zaključna seminarska naloga. Koper, Univerza na Primorskem, FAMNIT, 2012

**Priloga B.** (nadaljevanje)

Datum →	15.5.	18.5.	22.5.	24.5.	25.5.	28.5.	30.5.	1.6.	4.6.	6.6.	8.6.	14.6.	18.6.	21.6.	26.6.	29.6.
<b>Takson ↓</b>																
<b>Satyrinae</b>																
<b>Elymniini</b>																
<i>Pararge aegeria</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	2-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Lasiommata megera</i>	1-0-0-2	1-0-0-0	0-0-2-0	0-0-1-0	1-1-0-0	0-0-0-0	2-2-0-0	1-0-0-0	1-1-0-0	0-1-0-0	1-2-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-1-0	0-0-0-0
<i>Lasiommata maera</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<b>Coenonymphini</b>																
<i>Coenonympha arcania</i>	4-0-0-1	5-1-2-0	5-3-0-0	4-0-0-0	5-2-0-2	6-3-0-3	5-3-1-2	5-0-1-2	5-4-0-1	5-3-2-3	5-3-3-3	0-3-0-2	0-3-5-0	3-1-4-0	1-2-0-0	0-2-0-0
<i>Coenonympha glycerion</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-1-0-2	0-2-0-0	1-1-0-0	0-1-0-0	0-0-0-0
<i>Coenonympha pamphilus</i>	5-3-2-0	5-5-3-2	3-2-0-0	3-3-0-0	4-4-0-2	4-2-0-2	4-2-4-3	3-2-4-3	4-3-3-2	3-3-2-2	3-3-2-2	0-3-0-0	4-2-0-2	2-2-5-2	1-2-0-0	2-2-0-0
<b>Maniolini</b>																
<i>Aphantopus hyperantus</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-5-1	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Maniola jurtina</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-2	3-2-0-2	3-3-0-0	3-5-2-1	3-1-2-0	3-3-0-2	0-3-0-0	1-0-5-0	0-2-0-0	0-0-0-0
<b>Erebiini</b>																
<i>Erebia medusa</i>	3-3-0-0	5-4-3-2	4-0-0-0	3-3-2-0	3-0-0-0	0-2-2-0	4-3-2-0	4-3-3-0	3-3-2-0	3-0-1-0	0-2-0-0	2-3-0-1	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0
<i>Melanargia galathea</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	1-4-0-0	1-0-0-2	4-2-0-2	4-3-2-2	5-4-3-4	5-2-4-4	5-5-0-4	6-6-5-5	5-6-6-4	5-5-6-2	5-5-6-4
<b>Satyrini</b>																
<i>Satyrus ferula</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	4-2-6-0	2-2-0-0	3-3-0-2
<i>Hipparchia fagi</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-3	0-0-5-2	3-2-6-3	4-3-5-3	2-4-3-3
<i>Hipparchia semele</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-4-2	0-2-5-0	0-2-1-0
<i>Brintesia circe</i>	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	0-0-0-0	3-3-0-0	4-4-3-3