

Faunističke značajke danjih leptira okolice Karlovca (Insecta: Lepidoptera: Rhopalocera)

Španić, Robert

Master's thesis / Diplomski rad

2009

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:933161>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Robert Špani

Faunističke značajke danjih leptira okoline Karlovca
(Insecta: Lepidoptera: Rhopalocera)

Diplomski rad

Zagreb, 2009. godina

Ovaj rad, izrađen u Zoologijskom zavodu, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, pod vodstvom doc. dr. sc. Mladena Kučina, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja dipl. ing. biologije, smjer ekologija.

ZAHVALNICA

Zahvaljujem svome voditelju doc. dr. sc. Mladenu Kućini u na podršci i savjetima pri pisanju ovoga diplomskog rada te pomoći u determinaciji vrsta leptira.

Dipl. ing. biol. Ivi Mihoci i mr. sc. Martini Šašić s Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu veliko hvala na svesrdnoj pomoći i pri determinaciji problematičnih vrsta leptira, ustupljanju literature, korisnim savjetima te odgovorima na sve moje nedoumice glede pisanja rada.

Posebno se zahvaljujem dr. sc. Antunu Alegru i dipl. ing. biol. Vedranu Šegoti na pomoći u determinaciji biljnih svojiti i zajednica sakupljenih na području istraživanja te izradi dendrograma za određivanje faunističke sličnosti istraživanog područja s drugim područjima u Hrvatskoj.

Želim zahvaliti kolegicama Sanji i Martini s 2. godine studija na Biološkom odsjeku PMF-a na pomoći u determinaciji mojih primjeraka leptira roda *Leptidea*.

Također, zahvaljujem se mojoj obitelji na razumijevanju i potpori tijekom studiranja.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveu ilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matemati ki fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

FAUNISTI KE ZNA AJKE DNEVNIH LEPTIRA OKOLICE KARLOVCA (INSECTA: LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA)

ROBERT ŠPANI

Biološki odsjek, Prirodoslovno-matemati ki fakultet
Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

SAŽETAK

Istraživanje faune danjih leptira na podru ju jugoisto ne okolice Karlovca trajalo je od 2001. do 2007., a istraživanje brojnosti tijekom 2006. i 2007. Odabrana su etiri povezana, ali ekološki razli ita lokaliteta na kojima je utvr ena fauna danjih leptira i brojnost jedinki svih danjih leptira po metodi transeкта.

Obrada podataka uklju ivala je izradu tabli nih i grafi kih prikaza brojnosti leptira kao i usporedbu lokaliteta Sørensenovim indeksima sli nosti faune.

Analizirane su razlike u brojnosti leptira s obzirom na ekološke uvjete lokaliteta. Kretanje brojnosti svake porodice te pet najbrojnijih vrsta analizirano je za 2006. i 2007. Pritom je razmatran utjecaj srednjih dnevnih temperatura i amplituda na kretanje brojnosti.

Utvr eno je da na podru ju istraživanja fauna danjih leptira broji 65 vrsta ili 34.21% faune Hrvatske. Ve ina je vrsta prema zoogeografskoj pripadnosti eurosibirska. Najve a brojnost i raznolikost vrsta dolazi na lokalitetu s rubom šume. Promjene srednje dnevne temperature tijekom sezone ne pokazuju vidljiv utjecaj na kretanje ukupne brojnosti jedinki porodica i najbrojnijih vrsta jer je zna ajniji regulator faunisti ki sastav i biologija pojedinih leptira.

(115 stranica, 111 slika, 21 tablica, 52 literaturna navoda, jezik izvornika hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici, Maruli ev trg 20/II, Zagreb

Klju ne rije i: okolica Karlovca, danji leptiri, fauna, brojnost, rasprostranjenost, temperatura

Voditelj: Dr. sc. Mladen Ku ini , doc.

Ocjenitelj: Dr. sc. Nada Oršoli , izv. prof.

Dr. sc. Mladen Ku ini , doc.

Dr. sc. Renata Šoštari , doc.

Zamjena: Dr. sc. Jasna Lajtner, doc.

Rad prihva en: 14. sije nja 2009.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

FAUNISTICAL CHARACTERISTICS OF BUTTERFLIES IN SURROUNDINGS OF KARLOVAC (INSECTA: LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA)

ROBERT ŠPANI

Department of Biology, Faculty of Science
Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

ABSTRACT

The research of diurnal butterflies' fauna on the south-east area near Karlovac lasted since 2001 till 2007. The research of abundance has been done during 2006 and 2007. Four linked, but ecologically different sites were chosen, where the fauna of diurnal butterflies and number of individuals of all diurnal butterflies was determined, according to transect method.

Data analysis included making of tabulations and diagrams of butterflies abundance just as a comparison of sites with Sørensen's similarity coefficient.

There has been analysed the differences in abundance of butterflies regarding to ecological site conditions. Changing of abundance of each family, just as five most numerous species, has been analysed during 2006 and 2007. The influence of average daily temperatures and amplitudes on changing of abundance was considered.

In total, 65 species were found on research area. It represents 34.21% of Croatian diurnal butterfly species. According to zoogeographical categories the most species were founded to be eurosiberian. The biggest abundance and biodiversity was established on site that includes the forest margin. The effect of temperature on abundance of families and most numerous species did not take noticeably significance during the summer. The temperature changes are not only factor that controls the abundance of individuals of some species. More significant factors are types of species (characteristics of butterfly fauna) and individual species biology.

(115 pages, 111 figures, 21 tables, 52 references, original in Croatian)

The thesis is deposited in the Central biological library, Marulićev trg 20/II, Zagreb

Keywords: surroundings of Karlovac, diurnal butterflies, fauna, abundance, distribution, temperature

Supervisor: Dr. sc. Mladen Kušinić, Asst. Prof.

Reviewers: Dr. sc. Nada Oršolić, Assoc. Prof.
Dr. sc. Mladen Kušinić, Asst. Prof.
Dr. sc. Renata Šoštarić, Asst. Prof.

Substitute: Dr. sc. Jasna Lajtner, Asst. Prof.

Thesis accepted: January 14th 2008

POPIS KORIŠTENIH KRATICA

BHL	Biljka hraniteljica liinki (prevedeno s engleskog „larval host-plant – LHP“)
bv.	Prema engleskoj riječi „bivoltine“ ukazuje da vrsta ima dvije generacije godišnje
f.	Forma
IUCN	„International Union for Conservation of Nature and Natural Resources “Meunarodna unija za zaštitu prirode
NKS	Nacionalna klasifikacija staništa
NVS	Nadmorska visina staništa
pv.	Prema engleskoj riječi „polyvoltine“ ukazuje da vrsta ima više od tri generacije godišnje
sp.	Neodređena vrsta nekog roda kao taksonomske kategorije („species“)
spp.	Sve vrste nekog roda kao taksonomske kategorije („species – plural“)
ssp.	Podvrsta određene vrste kao taksonomske kategorije („subspecies“)
tv.	Prema engleskoj riječi „trivoltine“ ukazuje da vrsta ima tri generacije godišnje
uv.	Prema engleskoj riječi „univoltine“ ukazuje da vrsta ima jednu generaciju godišnje

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1. OBRAZLOŽENJE TEME I CILJ ISTRAŽIVANJA	1
1.2. HIPOTEZE	2
1.3. LEPTIRI I NJIHOVA PODJELA	3
1.4. ZNA AJKE PODRU JA ISTRAŽIVANJA	4
1.4.1. GEOGRAFSKE ZNA AJKE GRADA KARLOVCA I OKOLICE	4
1.4.2. KLIMATSKE ZNA AJKE GRADA KARLOVCA I OKOLICE	6
1.4.3. VEGETACIJSKE ZNA AJKE PODRU JA ISTRAŽIVANJA	7
1.4.4. FAUNISTI KE ZNA AJKE PODRU JA ISTRAŽIVANJA	8
1.4.5. OPIS ISTRAŽIVANIH LOKALITETA	10
1.4.5.1. LOKALITET: JELAŠI	12
1.4.5.2. LOKALITET: BANOVAČ	14
1.4.5.3. LOKALITET: KARMANICA	16
1.4.5.4. LOKALITET: ŠTREKOVAC	17
2. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA	20
2.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA	20
2.2. PREPARIRANJE I DETERMINACIJA VRSTA	22
2.3. OBRADA PODATAKA	24
3. REZULTATI	25
3.1. SISTEMATSKI POPIS UTVR ENIH VRSTA	25
3.2. EKOLOŠKE I ZOOGEOGRAFSKE ZNA AJKE VRSTA	27
3.2.1. HESPERIIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – DEBELOGLAVCI	28
3.2.2. PAPILIONIDAE (Willy De Prins & Finn Iversen) – LASTINREPCI	32
3.2.3. PIERIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – BIJELCI	35
3.2.4. LYCAENIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – PLAVCI	40
3.2.5. NYMPHALIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – ŠARENCI	48
3.3. KLASTERSKA ANALIZA	67
3.4. REZULTATI ODRE IVANJA BROJNOSTI VRSTA S GRAFI KIM PRIKAZIMA	69
4. RASPRAVA	82
4.1. RASPRAVA O KORIŠTENJU PLINA BUTANA KAO OMAMLJIVA A LEPTIRA	82
4.2. FAUNISTI KA ANALIZA	84
4.3. ZOOGEOGRAFSKA ANALIZA	88
4.4. ANALIZA BROJNOSTI VRSTA I PORODICA	90
4.5. ANALIZA UGROŽENOSTI RIJETKIH I ZAŠTI ENIH VRSTA	99
5. ZAKLJU AK	103
6. LITERATURA	105
7. PRILOZI	109

1. UVOD

1.1. OBRAZLOŽENJE TEME I CILJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanje faune Insecta vršeno je na području jugoistočne okolice Karlovca od 2001. godine. Šetnje u prirodu i sakupljanje kukaca do 2004. urodili su zbirkom preparata preko 450 vrsta kukaca ovog područja. Shodno potrebama izrade diplomskog rada istraživanje je nastavljeno, a kao objekt istraživanja odabrani su samo danji leptiri. Razlog je bio isključivo u tome što je njihova fauna najbolje istražena, odnosno već je bilo ulovljeno najveći udio vrsta, u odnosu na bilo koji drugi red kukaca. Cilj je bio nastaviti intenzivnije terenska istraživanja kako bi se dosegnuo konačni broj vrsta na ovom području. Pitanje brojnosti pojedinih vrsta i porodica bilo je prioritetno u dvogodišnjem periodu intenziviranja istraživanja (2006. – 2007.). Cilj je bio utvrditi razliku u broju vrsta i jedinki danjih leptira na četiri odabrana lokaliteta u istoj vegetacijskoj sezoni te na jednom lokalitetu u toku dvije uzastopne vegetacijske sezone.

Na području istraživanja nije u prošlosti vršeno istraživanje leptira. Na širem području bilo je sporadičnih zapisa prije gotovo 100 godina. Moguće je da postoje i neka istraživanja ove regije u svrhu naturalnih i diplomskih radova, međutim, ili nisu recenzirana ili nisu objavljena kao znanstveni radovi. Tako postoje istraživanja na području grada Ozlja te južnoj okolini Zagreba i dijelovima Turopolja. Najbliža područja sistematičnog istraživanja znanstvene uporabnosti su gornji tok rijeke Kupe (Lorković i Mladinov, 1971; Mladinov i Lorković, 1979, 1985; Mladinov 1976, 1977, 1978, 1980, 1983, 1985, 1990), okolica Zagreba (Mladinov, 1980), Žumberka i gorje (Bojanić, Durbešić, Gjurašin, Kućinić 2003) te Plitvička jezera (Kućinić 1999).

Ne postoje podaci za užu okolicu Karlovca niti Kordunsku zaravan. Jugoistočna okolica Karlovca s obzirom na reljef i vegetaciju pripada toj neistraženoj regiji. Cilj ovog istraživanja bio je upravo upotpuniti tu prazninu između Lonjskog polja, Turopolja, Žumberka, Gorskog kotara i N. P. Plitvice koja je neopravdano zapostavljena u svim biološkim istraživanjima, pa tako i istraživanjima faune leptira. Nakon Domovinskog rata istraživanja su pogotovo postala neatraktivna. Zbog ratnog djelovanja i zaostalih minskih polja za očekivati je da i dalje neće

biti velikog zanimanja za istraživanje ovog područja. U Karlovačkoj županiji bilo je utvrđeno preko 600 minske polja u ukupnoj površini od oko 100 km². Razminiranje je u tijeku i ta površina je sve manja. Svako istraživanje u ovom području treba se vršiti u konzultaciji s Hrvatskim centrom za razminiranje. Dobro poznavanje ovog područja i kretanje crte razdvajanja u ratu omogućilo je istraživanje danjih leptira u blizini jedne od minske najzagađenijih područja Županije. Istraživanje je vršeno svega 1500 – 2000 m od ratnih crta razdvajanja, a transekti prolaze stotinjak metara uz minske sumljiva područja (Slika 11., str. 19.). Ovakav „avanturizam“ davao je dozu uzbudljivosti u terenskim istraživanjima i svakako se ne preporučuje nikome.

1.2. HIPOTEZE

Istraživanje je trebalo potvrditi ili opovrgnuti sljedeće pretpostavke:

- na području jugoistočne okolice Karlovca zbog geografskog smještaja, raznolikosti staništa te klimatskih i vegetacijskih značajki očekivano je veći broj vrsta danjih leptira, tj. blizu 50% faune Rhopalocera Hrvatske.
- očekivano je da bi većina vrsta trebala predstavljati eurosibirsku zoogeografsku regiju, a za jedan dio vrsta očekivano je da će upućivati na utjecaj blizine mora, tj. klime mediterana u okolici Karlovca.
- usporedbom faune i danjih leptira na četiri ekološki različita istraživana lokaliteta očekivano je da fauna ukaže na svojstva svakog lokaliteta, tj. stanišne tipove na lokalitetima.
- na osnovu usporedbe sličnosti faune danjih leptira pretpostavljeno je da bi najveća sličnost Karlovca trebala biti s Klekom zbog blizine, sličnost geološkog i vegetacijskog konteksta, zatim Turopoljem zbog blizine te velikog značaja rijeka i vlažnih staništa u okolici Karlovca, zatim sličnost s Bilogorom koja je udaljenija, ali predstavlja reljefno i klimatski vrlo slična staništa. Najmanja sličnost se očekuje s Velebitom koji osim udaljenosti, ima drugačiju klimu od svih prethodnih područja, veliku visinsku razliku te reljefno, geološki, pedološki pa onda i vegetacijski znatno odstupa od okolice Karlovca.

- otkrivano je da brojnost jedinki porodica danjih leptira na lokalitetima i ukupnom području više ovisi o brojnosti najbrojnije vrste, nego o broju vrsta zastupljenih u porodici.
- pretpostavljeno je da ako se terenska istraživanja vrše za lijepog vremena, oscilacije srednjih dnevnih temperatura ne e imati bitan utjecaj na brojnost jedinki vrsta i porodica.

1.3. LEPTIRI I NJIHOVA PODJELA

Leptiri (red Lepidoptera) pripadaju razredu kukaca (Insecta) i koljenu člankonožaca (Arthropoda). Gotovo svi žive na kopnu i hrane se na cvjetovima biljaka (Matoni kin i sur. 1999). Tijelo se sastoji od tri glavna segmenta: glave, prsa i zatka. Na glavi se nalaze ticala, oči i usni organi, na prsima su par krila i tri para nogu, a zadak sadrži reproduktivne i spolne organe (Sterry i Mackay 2004). Leptiri su holometabolni kukci, što znači da prolaze potpunu preobrazbu u životnom ciklusu (imago, jaje, gusjenica, kukuljica). Ticala se sastoje od mnogo članaka i mogu biti različitog oblika. Usni organi preobraženi su za sisanje nektara iz nektarija cvjetova. Krila su djelomično ili potpuno obrasla ljuškastim dlačicama koje im daju boju, sjaj i slikovitost. Prednja krila su obično veća od stražnjih, a pri letu oba para rade zajedno. Prema vezanju prednjih i stražnjih krila dijele se na podredove Jugatae (Homoneura) i Frenatae (Heteroneura). Kod Jugatae krila se vežu jarmom (jugum) na stražnjem dijelu prednjih krila na tvorbu frenulum na prednjem dijelu stražnjih krila. Kod mnogo brojnije skupine, Frenatae, u koju spadaju i danji leptiri, nedostaje jaram (Matoni kin i sur. 1999). Krila su primarna za determinaciju danjih leptira (Tolman 1997). Postoje i druge podjele leptira. Monotrysis su leptiri čije ženke imaju samo jedan spolni otvor. Ženke skupine Ditrysis, koju čine veći leptiri pa tako i danji, imaju poseban spolni otvor za kopulaciju i poseban za leženje jaja (Davis 1999). Postoji podjela prema veličini leptira na velike - Macrolepidoptera u koje spada veći broj porodica, i male - Microlepidoptera. Prema obliku ticala te dobivaju dana u kojem su aktivni, dijele se na Rhopalocera (danji leptiri) i Heterocera (noćni leptiri). Rhopalocera su monofiletska skupina koja uključuje natporodice Papilionoidea, Hesperioidea i Hedyloidea (Scoble 1995). Leptiri su nakon kornjaša najbrojniji red kukaca. Danjih leptira je otkriveno preko 16000 vrsta (Landman 2005).

1.4. ZNAČAJKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

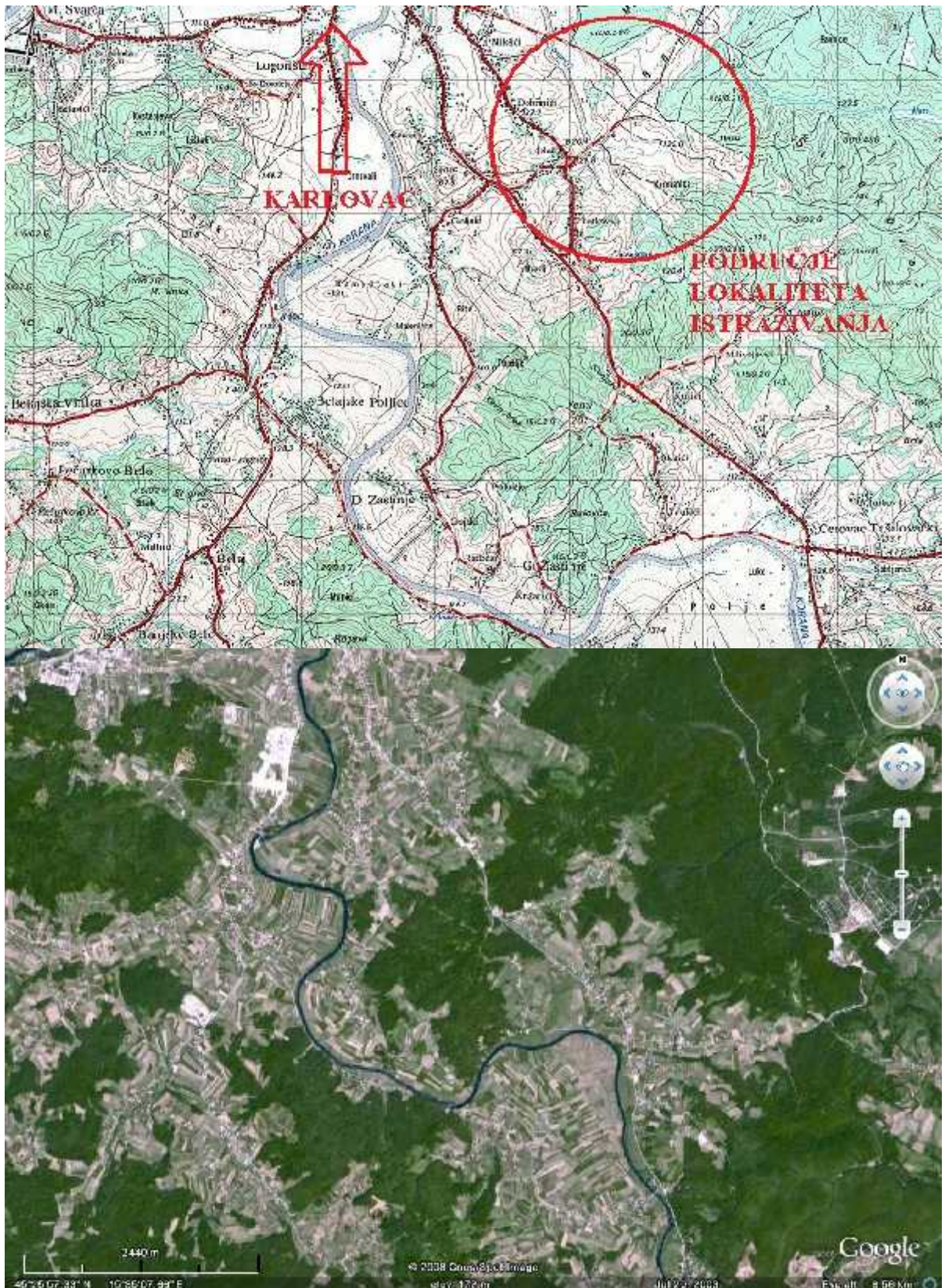
1.4.1. GEOGRAFSKE ZNAČAJKE GRADA KARLOVCA I OKOLICE

Grad Karlovac smjestio se u središnjoj Hrvatskoj na mjestu gdje se dotiču nizinska i gorska područja, na jugozapadnom dijelu panonskog (kontinentalnog) prostora Hrvatske uz najuži spoj dinarsko-alpskog planinskog spleta. Smješten je na sutoku četiriju rijeka – Korane, Kupe, Mrežnice i Dobre. Upravo s karlovačkog područja počinje brdoviti i planinski dio prema Jadranu. Nalazi se na 45°, 29', 34" sjeverne geografske širine i 15°, 33', 31" istočne geografske dužine, 55 km jugozapadno od Zagreba. Smješten je na 112 m nadmorske visine. Današnje gradsko područje Karlovca zauzima površinu od 402 km², a sa svojih 59395 stanovnika prema popisu 2001. spada u srednje velike hrvatske gradove (Slika 1., str. 5.).

Prema Direktivi 92/43/CEE Vijeća Europske unije od 11 biogeografskih regija u Europi, četiri regije zahvaćaju Hrvatsku. Karlovac i okolica nalaze se u kontinentalnoj regiji.

Sjeverni dio grada Karlovca pripada nizinskom području sjeverne Hrvatske. Osnovna značajka ove cjeline je agrarni krajobraz s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima. Južni dio okolice grada Karlovca gdje se nalaze lokaliteti istraživanja danjih leptira u ovom radu pripada krajobraznoj cjelini Kordunska zaravan. Osnovne značajke ove cjeline su područje plitkog pokrivenog krša, plitkih krških depresija i vriština. Dio šuma je iskršen, a obojani dijelovi pripadaju još uvijek šumama hrasta lužnjaka i obinog graba. Južnije hrast zamjenjuje bukva. Jugoistočni rub grada bio je crta razdvajanja u Domovinskom ratu (1991. – 1995.) pa je to područje dijelom minirano. U neposrednoj blizini svih lokaliteta nalaze se sumljiva mineralna područja označena upozoravajućim tablama (Slika 11., str. 19.)

Geološka podloga ovog područja je raznolika, od mezozojskih karbonatnih stijena, paleozojskih i mezozojskih klastičnih metamorfnih i magmatskih stijena, tercijskih klastičnih naslaga i krupnozrnatih kvartarnih taložina. Na ovako reljefno, hidrološki i geološki raznolikom području pojavljuje se mnogo vrsta tala. Tako u krugu od 10 km oko Karlovca nalazimo močvarno glejno tlo – eugleji, pseudoglejna, glejna i semiglejna tla, aluvijalno-fluvijalna tla, distrična smeđa i kisela tla, eutrična smeđa i lesivirana tla koja čine gotovo cijelu Kordunsku zaravan (Program zaštite okoliša Karlovačke županije, 1999).



Slika 1. Južni dio okolice Karlovca s označenim područjem u kojem se nalaze četiri lokaliteta istraživanja (karta 1:25000) i satelitski snimak istog područja (snimak preuzet s: Google Earth Software)

1.4.2. KLIMATSKE ZNAJKE GRADA KARLOVCA I OKOLICE

Klimu Karlovca određuje opća cirkulacija atmosferskih masa nad područjem sjevernih umjerenih širina. Modificira ju prisutnost planinskog masiva Dinarida i maritimni utjecaj sa Sredozemlja, odnosno Jadrana te otvorenost prema unutrašnjosti europskog kontinenta. Ovi uvjeti na različite načine i u kombinaciji djeluju na pojedine klimatske elemente. Posebni utjecaj na mikroklimu Karlovca ima njegov položaj na ušću četiri rijeke.

Klima Karlovca i šire okolice je umjereno kontinentalna s prosječnom količinom oborina 1094 mm po četvornom metru. Srednja godišnja temperatura Karlovca je 10.8°C. Ljeta su vruća s prosječnom temperaturom zraka u srpnju 23.5°C, a zime hladne sa snijegom i prosječnom temperaturom zraka u siječnju 2.3°C.

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime koja se temelji na karakteristikama srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborina, područje Karlovca ima Cfbwx klimu. To je umjereno topla kišna klima (C) kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Osnovna karakteristika svih C klima je da se temperatura najhladnijeg mjeseca kreće između -3 i +18°C. Slovo b znači da su temperaturne prilike cijele godine umjerene. Naime, više od četiri mjeseca u godini ima srednju temperaturu višu od 10°C, ali srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je niža od 22°C. Ostala slova u formuli odnose se na mjesečne količine oborine. Tako fwx znači da nema izrazito suhih mjeseci (f), da se mjesec s najmanje oborine javlja u hladnom dijelu godine (studeni – ožujak) (w) i da se javljaju dva maksimuma oborine – u lipnju i listopadu (x).

Najčešći vjetar je sjeveroistočni s prosječnom brzinom 1.2 m/s, a slijedi ga jugozapadni, dok su vjetrovi ostalih smjerova rijetki. Najčešća jačina vjetra je 1 – 2 bofora. Jači vjetrovi su vrlo rijetki. Tako je srednji broj dana kada puše vjetar jači od 6 bofora samo 1.7 godišnje dok primjerice u Zagrebu (Pleso) iznosi 36.2 dana, a u Rijeci 42.2 dana godišnje.

Karlovac ima preko 70 maglovitih dana godišnje, najčešće u hladnom dijelu godine. Prosječno trajanje magle je više od deset sati dnevno. Prosječna godišnja vlažnost je 79% emu doprinose četiri rijeke na malom području.

Naoblaka je udio površine neba koju zauzimaju oblaci u odnosu na cijelu nebesku hemisferu i izražava se u desetinama površine cijelog neba. Srednja mjesečna naoblaka kreće se od 3.9 u srpnju do 7.6 u studenom, a u godišnjem prosjeku iznosi šest desetina. U ljetnim mjesecima prosječno je 11 potpuno vedrih dana mjesečno.

Veliki utjecaj na klimu na ovom području imaju reljef i nadmorska visina. Šeste vrtae imaju drugačiju mikroklimu od okoliša zbog hladnog zraka koji se zadržava u konkavnim

oblicima reljefa, dužeg zadržavanja magle, ve e vlažnosti, ranijeg mraza i dugotrajnijeg sniježnog pokriva a. Šume modificiraju klimu pove avaju i vlažnost, usporavaju i vjetrove i isparavanje vode te smanjivanje temperaturnih ekstrema. Srednja godišnja temperaturna razlika izme u grada Karlovca kao urbane sredine i neposredne okolice bez urbane modifikacije klime iznosi oko 0.4°C (Program zaštite okoliša Karlova ke županije, 1999).

1.4.3. VEGETACIJSKE ZNA AJKE PODRU JA ISTRAŽIVANJA

Na ovom reljefno i hidrološki raznolikom prostoru izmjenjuju se i miješaju razne biljne zajednice sa svojim sukcesijskim stadijima.

Podru je istraživanja nalazi se u eurosibirsko-sjevernoameri koj vegetacijskoj regiji, na samoj granici srednjoeuropske i ilirske provincije. Tu se susre u nizinske listopadne šume i prigorske listopadne šume.

Šuma na višim terenima (mikrouzvisinama) ovog brežuljkastog podru ja izvan dosega poplavnih voda fitocenološki pripada redu *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et al. 1928. Rije je zajednici hrasta lužnjaka i obi nog graba (subasocijacija s bukvom) (*Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1971). U udolinama me u brežuljcima tlo natapaju potoci koji se ujedinjaju iz više izvora u višim okolnim šumskim terenima. Na tim vlažnim tlima stanište je zajednica johe (*Alnetum glutinoso-incanae* Br.-Bl. 1915) koja spada u red *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937.

Zaraštene bivše poljoprivredne površine sukcesijski se razvijaju u šikare, esto izmijenjenog sastava od okolnih šuma. Tako brzorastu i bagrem i breza zauzimaju niše obi nom grabu i hrastu lužnjaku. Šikare i živice spadaju u red *Prunetalia spinosae* R. Tx. 1952, tj. mezofilnih živica i šikara kontinentalnih krajeva. Imaju karakteristike šikara i živica brežuljkastog i brdskog te planarnog vegetacijskog pojasa.

Travnjaci i livade košanice fitocenološki pripadaju razredu *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 te redu *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928 koji predstavlja mezofilne livade Srednje Europe. Umjereno vlažne livade predstavlja zajednica ljulja i trave krestac (*Lolio-Cynosuretum* R. Tx. 1937), a tipi ne srednjoeuropske mezofilne livade košanice ini livadna zajednica rane pahovke (*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925).

1.4.4. FAUNISTI KE ZNA AJKE PODRU JA ISTRAŽIVANJA

Fauna beskralješnjaka okolice Karlovca je vrlo slabo istražena. Za najve i broj skupina beskralješnjaka ne postoje sustavni ili cjeloviti podaci. Tijekom terenskih istraživanja danjih leptira za ovaj rad utvr en je i dio ostale entomofaune. Oko 260 prona enih vrsta kukaca (ne ra unavši red leptira) zasigurno su najbrojnije i najlakše uo ljlive vrste. Možemo pretpostaviti da je to vrlo mali dio cjelokupne entomofaune okolice Karlovca (Slika 2., str. 9.). Od kornjaša u šumi su vrlo esti balegaši (*Geotrupes* sp.), vrsta zlatnice *Gastrophysa viridula* (Degeer, 1775) te rijedak i ugrožen jelenak *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758. Na obradivim površinama esta je krumpirova zlatica (*Leptinotarsa decemlineata* Say 1924), na livadama sedmopjega božja ov ica (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758) i dvopjega božja ov ica (*Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758), obi na zlatna mara (*Cetonia aurata* Linnaeus, 1758), obi ni hrušt (*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)), *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761), *Cantharis* sp. Crveni tr ak (*Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758) i obi na kokica (*Meloë proscarabaeus* Linnaeus, 1758) su esti u živicama, kamenjarima i vrtovima. U šikarama oko potoka dolaze kornjaši: topolova zlatnica (*Chrysomela populi* Linnaeus, 1758) i *Chrysomela vigintipunctata* Scopoli 1763. Nakon kornjaša najbrojniji kukci na livadama su polukrilaši iz reda Hemiptera: *Graphosoma* sp., *Pentatoma* sp., *Pyrrhocoris* sp., *Lygus* sp., *Anthocoris* sp. i drugi te iz reda Homoptera: *Philaenus* sp., *Cercopis* sp., *Lygaeus* sp., *Cicadella* sp. i drugi. U donjem toku šumskog potoka na lokalitetu Karmanica nalazimo kukce vezane životnim potrebama za vodu: tulare (Trichoptera), vretenca (Odonata) te polukrilce: vodene štipavice (*Nepa* sp.) i kopnice (*Gerris* sp.). Ravnokrilaši (Orthoptera) su vrlo esti na svim travnjacima. Najimpozantnije tri vrste ravnokrilaša znatno se morfološki me usobno razlikuju zbog razlika u ekološkim nišama. Tako na istoj livadi na vegetaciji boravi zeleni konjic (*Tettigonia viridissima* Linnaeus, 1758), na tlu se kroz travke provla i poljski šturak (*Gryllus campestris* Linnaeus, 1758), a pod zemljom tunele kopa rovac (*Gryllotalpa gryllotalpa* Linnaeus, 1758). Me u dvokrilcima (Diptera) se isti u ku na muha (*Musca domestica* Linnaeus, 1758), modra zujara (*Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758)) i obi na mesaruša (*Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758)). Opnokrilce (Hymenoptera) na ovom podru ju najbolje prezentiraju mnoge vrste mrava, bumbari i p ele medarice (*Apis mellifica* Linnaeus, 1758) te ljuti stršljen (*Vespa crabro* Linnaeus, 1758) i mnoge druge vrste osa. Na ene su i vrste drugih, manjih redova kukaca. Pauci su vrlo zastupljen red lankonožaca. Nesustavnim povremenim lovom ustanovljeno je najmanje 50 vrsta pauka samo na lokalitetu Jelaši. Na lokalitetu Banovac vrlo je esta vrsta pauka (*Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772)). Od ostalih beskralješnjaka esti su

puževi plućnjaci (gola i, živi njaci, vinogradar), a u tlu je estičan stanovnik malo etinaš obi na gujavica (*Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758).

U okolini Karlovca poznat je velik broj kralješnjaka. Mnogo je vrsta ptica te slatkovodnih riba s obzirom na etiri rijeke i ribnjake u okolini grada. Na podru ju koje obuhva a lokalitete istraživanja danjih leptira tijekom istraživanja uo eni su sljede i kralješnjaci:

- vodozemci: šumska žaba, talijanska sme a žaba, zelena žaba, krasta a, mali vodenjak, veliki vodenjak, pjegavi daždevnjak,
- gmazovi: bjelouška, ri ovka, šara poljarica, barska kornja a, sljepi , obi ni zelemba i razne gušterice,
- ptice: vrabac, velika sjenica, ešljugar, crvenoglavi djetli , lastavica, slavuj, grlica, divlji golub, gugutka, svraka, crna vrana, uk, sova ušara, škanjac, tr ka skvržulja, fazan, poljska ševa, prepelica i druge,
- sisavci: ku ni miš, poljski miš, štakor, šumska rovka, šišmiš, poljska voluharica, europska krtica, tamnoprsi jež, obi ni zec, mala lasica, tvor, vjeverica, lisica, divlja svinja i srna.



Slika 2. Entomofauna južnog dijela okoline Karlovca sakupljena u periodu 2001. – 2007.

1.4.5. OPIS ISTRAŽIVANIH LOKALITETA

Južna i jugoisto na okolica Karlovca pripadaju u najveće u krajobraznu jedinicu Karlovačke županije – Kordunsku zaravan. Dok ova krajobrazna jedinica predstavlja regiju gorske Hrvatske, lokaliteti istraživanja nalaze se na samom njezinom sjeveroistom rubu, na granici s nizinskim područjem Panonske nizine. Geološku podlogu na ovom području čine tercijarni i kvartarni sedimenti (lapori, pjesenjaci, konglomerati, vapnenci, gline, šljunci). Tlo je većinom distrižno smeđe i lesivirano, a oko rijeke Kupe i Korane te nekih potoka tla su aluvijalno-fluvijalna. Ispod smeđih tala nalazi se najstariji, tercijarni sloj crvenice koji je na najvišim dijelovima šume Štrekovac izbio erozijom na površinu. Teren je izrazito raznolikog reljefa s estom izmjenom brežuljaka, mikrouvisina i udolina jaraka. Nadmorska visina na području lokaliteta kreće se između 120 i 150 m.n.m.

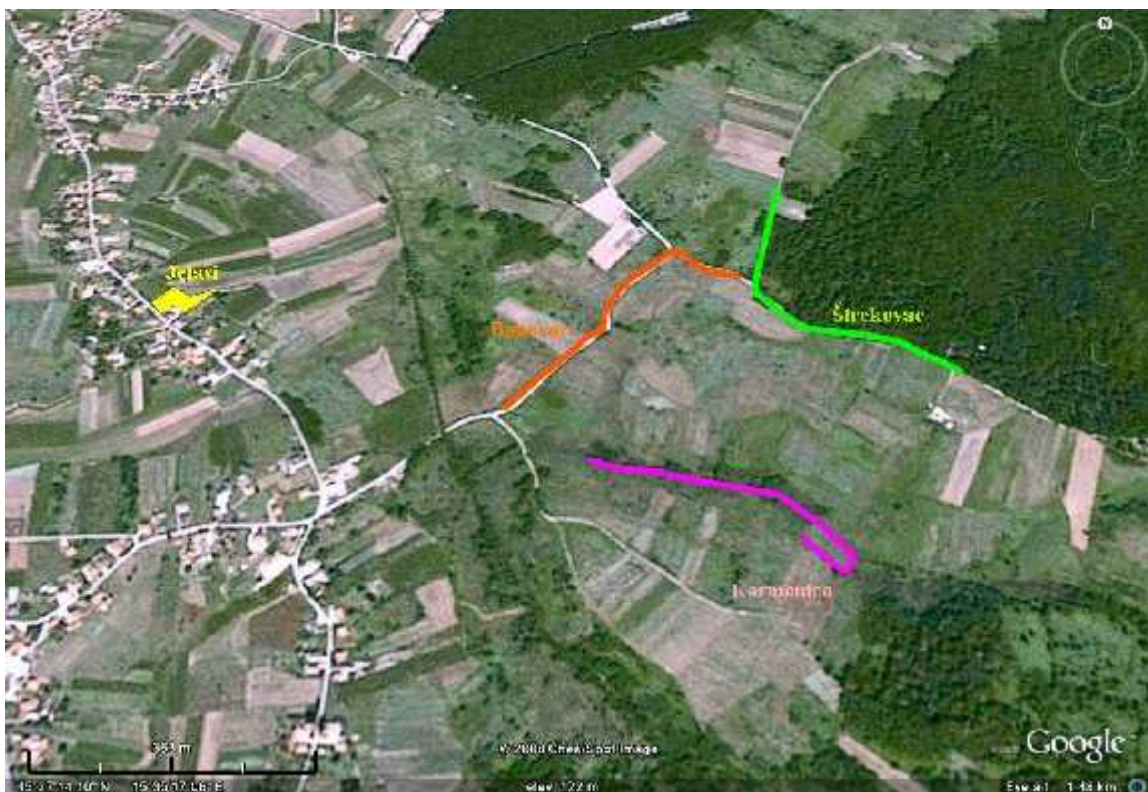
Zbog razlika u pedološkim, hidrološkim, reljefnim i biološkim značajkama te utjecaju ovjeka na području jugoistočne okolice Karlovca odabrana su četiri tipa lokaliteta. Oni predstavljaju ili ekoton ili pak jedno ili kombinaciju više isprepletenih staništa i kao takvi se esto susreću na ovom području. Usporedba glavnih značajki lokaliteta dana je u Tablici 1., a njihov prostorni odnos iz terenske i zračne perspektive pokazuju Slike 3. i 4. na stranici 11.

Tablica 1. Pregled geografskih, geometrijskih i fitocenoloških karakteristika istraživanih lokaliteta

Naziv lokaliteta	Lokaliteti istraživanja			
	Jelaši	Banovac	Karmanica	Štrekovac
Metoda istraživanja	Transekt	Transekt	Transekt	Transekt
Dužina transeкта	540 m	540 m	540 m	540 m
Površina transeкта	2700 m ²	2700 m ²	2700 m ²	2700 m ²
Osnovni tip staništa	Naselje, vošnjak, povrtnjak, livada košarica i argomonokulture	Travnjaci, živice i začeci šikara	Donji tok sporog potoka, šikara i vlažna livada	Rub šume – sukcesijski stadiji: šuma, šikara, livade
Biljne zajednice (asocijacije)	- <i>Arrhenatheretum elatioris</i> , - <i>Kultivari</i>	- <i>Corno-Ligustretum</i> , - <i>Arrhenatheretum elatioris</i>	- <i>Alnetum glutinoso-incanae</i> , - <i>Equiseto-Scirpetum sylvatici</i>	- <i>Quercus-Carpinetum orientalis</i> , - <i>Corno-Ligustretum</i> , - <i>Arrhenatheretum elatioris</i>
Geografske koordinate	45°27'18.90"N 15°34'45.29"E (po etak transeкта)	45°27'13.86"N 15°35'12.16"E (po etak transeкта)	45°27'7.77"N 15°35'29.80"E (po etak transeкта)	45°27'27.26"N 15°35'32.34"E (po etak transeкта)
	45°27'20.01"N 15°34'49.41"E (kraj transeкта)	45°27'21.67"N 15°35'28.65"E (kraj transeкта)	45°27'11.37"N 15°35'17.99"E (kraj transeкта)	45°27'15.64"N 15°35'44.78"E (kraj transeкта)



Slika 3. Fotografija s označenim lokalitetima ne pokazuje cijele lokalitete već samo njihov prostorni odnos (Foto: R. Špani)



Slika 4. Satelitski snimak s označenim lokalitetima (snimak preuzet s Google Earth Softwera)

1.4.5.1. LOKALITET: JELAŠI

Jelaši su naselje izvan granice grada Karlovca, no nadovezuju se na prvu gradsku četvrt iz smjera juga (Turanj). Naselje je longitudinalnog tipa. Ima lokalna cesta i više od stotinjak kuća vezanih uz cestu. Većih gospodarskih objekata nema. Izvor onečišćenja tla su otpadne vode iz domaćinstava, pesticidi i umjetna gnojiva na poljoprivrednim površinama te onečišćenja uzrokovana rijetkim prometom na lokalnoj cesti i zvučnim onečišćenjem s vrlo prometne državne ceste (D1) smještene oko 1000 m zapadno.

Lokalitet istraživanja je smješten tako da obuhvaća veći broj stanišnih tipova u ovom području (Tablica 2., str. 13. i Slika 5., str. 14.). Osim naselja, tu dolaze povrtnjaci, voćnjaci, male površine cvjetnjaka (uzgojno cvijeće vezano uglavnom uz stambene objekte), livade, košarice i oranice na kojima se sade monokulture (uglavnom kukuruz, krumpir i pšenica i zob). Pored svih ovih značajki, ovaj se lokalitet razlikuje od ostalih po tome što nema zapuštenih bivših poljoprivrednih površina obraslih u nekim od sukcesijskih stadija. Na Jelašima transekt nije longitudinalan već prelazi površinu u „cik-cak“ smjerovima i jednake je površine kao površine transekata na ostalim lokalitetima (2700 m²).

S obzirom na uzgoj raznih kultura na lokalitetu i biologiju istraživanih životinja u ovom radu važno je naglasiti da se na ovom lokalitetu koriste insekticidi i fungicidi. To nije slučaj na ostalim lokalitetima istraživanja. Insekticidi se uglavnom koriste na nasadima krumpira i ponekim stablima voćaka dok se fungicidi koriste uglavnom na malim nasadima vinove loze, uzgojnih kupina te također na pojedinim voćkama.

U sastavu voćnjaka i slikih uzgojnih nasada dominiraju razne sorte jabuka, zatim šljive, vinova loza, kruške, trešnje, uzgojne kupine, maline, orasi, višnje, breskve, jagode i dr. Ostale stablašice ne predstavljaju ostatke prirodne lokalne vegetacije klimaksa, uz iznimku visoke breze (*Betula pendula* Roth). Oko kuća dolaze čempresi, tuje, jele, crni borovi, lijeske iz uzgoja te razne živice i ukrasni grmovi. Vrlo je nektarom bogati grm jeobičnjak jorgovan (*Syringa vulgaris* L.).

Travnjake livade su vrste i redovito se kose. Oko stambenih objekata košnja je vrsta jedine biljne vrste koje stižu cvjetati u tom ritmu su obična tratinica (*Bellis perennis* L.), ljekoviti maslačak (*Taraxacum officinale* Web.), zlatica (*Ranunculus ficaria* L.) i pužajučica (*Ajuga reptans* L.). Površine koje se kose dva puta godišnje razvijaju se u livadnu zajednicu rane pahovke (*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925). U sastavu ovih livada vrste su: livadna kukavičica (*Lathyrus pratensis* L.), pužajučica i petolist (*Potentilla reptans* L.), pužava dobričica (*Glechoma hederacea* L.), pužavi žabnjak (*Ranunculus repens*

L.), livadna ze ina (*Centaurea jacea* L.s.s.), mala kiselica (*Rumex acetosella* L.) te trave: livadni repak (*Alopecurus pratensis* L.), vunenasta medunika (*Holcus lanatus* L.), meki ovsik (*Bromus mollis* L.), obi na mirisavka (*Anthoxanthum odoratum* L.) (Slika 6., str.14.).

Tablica 2. Pregled svih stanišnih tipova prisutnih na lokalitetu Jelaši prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

	NKS kôd i ime (II. razina)	NKS kôd i ime (III. razina)	NKS kôd i ime (IV. razina)	NKS kôd i ime (V. razina)
C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci	C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe	C.2.3.2. Mezofilne livade košarice Srednje Europe	C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke
I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom	I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	I.3.1.1. Intenzivne komasirane oranice s usjevima monokultura	-
	I.5. Vošnjaci, vinogradi i maslinici	I.5.1. Vošnjaci	I.5.1.1. Tradicionalni visoki vošnjaci u užem smislu	I.5.1.1.3. Mješoviti tradicionalni vošnjaci
		I.6.1. Povrtnjaci	I.6.1.1. Povrtnjaci u sklopu seoskih okolina	-
	I.8. Neproizvodne kultivirane zelene površine	I.8.2. Dvorišta i kućni vrtovi	I.8.2.5. Popločena dvorišta uz kuće	I.8.2.5.1. Popločena dvorišta uz kuće
J. Izgrađena i industrijska staništa	J.1. Sela	J.1.1. Aktivna seoska područja	J.1.1.2. Seoske kuće	J.1.1.2.2. Novoizgrađene nastanjene kuće
			J.1.1.3. Seoske gospodarske zgrade	J.1.1.3.1. Neizolirane poljoprivredne građevine
	J.4. Gospodarske površine	J.4.4. Infrastrukturne površine	J.4.4.2. Površine za cestovni promet	-

Na površinama uz poljoprivredne kulture i nakon njihovog uklanjanja s površine uspijevaju korovne biljke s većom rezistencijom na herbicide. Dominantna korovna vrsta je pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.), danas poznatija kao „ambrozija“ – jedna od najinvazivnijih alergeničkih biljaka kod nas. Od ostalih ruderalnih vrsta nalazimo veliki šak (*Arctium lappa* L.), rosopas (*Chelidonium majus* L.), dvodomnu koprivu (*Urtica dioica* L.), divlju kupinu (*Rubus* sp.), srednji trputac (*Plantago media* L.) i druge. Uz građevine, puteve i živice česta je grimizna mrtva kopriva (*Lamium purpureum* L.).



Slika 5.



Slika 6.

Slika 5. Prikaz oranice, livade, vošnjaka, povrtnjaka i naselja kao stanišnih tipova na lokalitetu Jelaši tijekom travnja (Foto: R. Špani)

Slika 6. Livada u svibnju prije prve ljetne košnje (Foto: R. Špani)

1.4.5.2. LOKALITET: BANOVAČ

Transekt na ovom lokalitetu poklapa se sa zemljanom cestom prekrivenom šljunkom u dužini od 540 m. Lokalitet predstavlja sukcesijske stanišne tipove smještene između šume i naselja. Ovo prijelazno područje nema službeni naziv pa je za potrebe ovog rada nazvano prema narodnom nazivu „Banovac“ (Banovac je manja šuma sjeverno od Štrekovca). Obuhvaća najvećim dijelom zapuštene bivše poljoprivredne površine te u manjoj površini obradive poljoprivredne površine, uglavnom livade košanice. Nema šume, potoka ni stajališta (Tablica 3., str. 15.).

Šikaru u nastanku te živicu nalazimo samo uz cestu i to na manjem dijelu transeкта (Slika 7., str. 15.). Šikare pripadaju zajednici sviba i kaline (*Corno-Ligustretum* Ht. 1962 corr. Trinajstić i Pavletić 1991) iz reda kontinentalnih mezofilnih živica i šikara (*Prunetalia spinosae* R. Tx. 1952). Tu nalazimo divlje ruže (*Rosa* sp.), kupine (*Rubus* sp.), običnu kalinu (*Ligustrum vulgare* L.), jednokratni glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), sivosme u lijesku (*Corylus avellana* L.), trninu (*Prunus spinosa* L.).

Livade rane pahovke (*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925) održane su na površinama koje su košene nakon ratnog perioda zapuštanja. Parcele su u privatnom vlasništvu. Gotovo sve su poljoprivredno obrađivane prije rata. Sada je većina zapuštena (od 1991. do sad) te zarasta u divlju kupinu (*Rubus* sp.) i papratnjače. Ovih petnaestak godina nije

bilo dovoljno da se na tretiranim površinama razviju šikare. Nalazimo samo rijetko pojedina ne grmolike biljke ili mlade stablašice. Na tim livadama teško je razabrati neku jedinstvenu biljnu zajednicu. Svaka parcela zbog svoje povijesti tretiranja sadrži vidljivo različit florni sastav i dominantne vrste od susjedne parcele. Pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je prisutan, ali znatno manje nego na površinama koje su obrađivane po istom etkom iste vegetacijske sezone, kao što je to slučaj na lokalitetu Jelaši. Od ostalih zeljastih biljaka utvrđene su: proljetni šafran (*Crocus neapolitanus* (Ker-Gawl.) Mord. Et Lois.), ptičja grahorica (*Vicia cracca* L.), ljekoviti sporiš (*Verbena officinalis* L.), divlja vodopija (*Cichorium intybus* L.) i obična ekinjavka (*Torilis anthriscus* (L.) Gmel.).

Tablica 3. Pregled svih stanišnih tipova prisutnih na lokalitetu Banovac prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

	NKS kôd i ime (II. razina)	NKS kôd i ime (III. razina)	NKS kôd i ime (IV. razina)	NKS kôd i ime (V. razina)
C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci	C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe	C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe	C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke
D. Šikare	D.1. Kontinentalne šikare	D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	D.1.2.1.1. Mezofilne šikare i živice brežuljkastog i brdskog vegetacijskog pojasa



Slika 7. Dio transekta na lokalitetu Banovac tijekom listopada (Foto: R. Špani)

1.4.5.3. LOKALITET: KARMANICA

Ovaj lokalitet nazvan je po šumi Karmanica na čiji se sjeverozapadni dio nadovezuje. Specifičnost ovog lokaliteta je udolina s vrlo varnim tlom. Tlo je glineno, slabo propusno i dobro natopljeno vodom iz malog potoka čiji je tok antropogeno reguliran u dva kanala koji se nakon 30 m ponovno spajaju u jedan. Potok nastavlja 150 m dugi put do najvećeg lokalnog potoka koji se ulijeva u rijeku Koranu na Turnju. Potok nastaje spajanjem gornjih tokova u spomenutoj šumi bogatoj izvorima podzemne vode. Zbog blizine izvora ne presušuje ni u najsušnijem dobu godine. Uz vrlo varnu površinu dolaze i okolni stanišni tipovi (Tablica 4.).

Tablica 4. Pregled svih stanišnih tipova prisutnih na lokalitetu Karmanica prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

	NKS kôd i ime (II. razina)	NKS kôd i ime (III. razina)	NKS kôd i ime (IV. razina)	NKS kôd i ime (V. razina)
A. Površinske kopnene vode i vrlo varna staništa	A.1. Stajaće vode	A.2.3. Stalni vodotoci	A.2.3.2. Spori vodotoci	A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka
C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci	C.2.2. Vlažne livade Srednje Europe	C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe	-
			C.2.2.3. Zajednice higrofilnih zeleni	C.2.2.3.1. Zajednica vrlo varne preslice i obične šašine
E. Šume	E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola	E.1.3. Šume bijele johe	E.1.3.2. Šuma johe uz gorske potoke	-

Potok širine do 0.5 m, umjerenog toka vode ima glineno-muljevito dno i stanište je populacije malog vodenjaka, zelene žabe, bjelouške i barske kornjače. Njegovi kanali omeđeni su malim prostorom homogeno obrastao šumskom šašinom (*Scirpus sylvaticus* L.) i zajednicu vrlo varne preslice i obične šašine (*Equiseto-Scirpetum sylvatici* Šegulja 1974) (Slika 8., str. 17.). Pored šumske šašine na njemu su i: obični lanilist (*Linaria vulgaris* Mill.), obična vučja noga (*Lycopus europaeus* L.) i ljekoviti čičak (*Stachys officinalis* (L.) Trev.).

Uz potok i u dolini oko njega drvenaste vrste imaju karakteristike šume johe uz gorske potoke (*Alnetum glutinoso-incanae* Br.-Bl. 1915). Osim crne johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gärtn.) tu su i vrba iva (*Salix caprea* L.), topola (*Populus* sp.), trušljika (*Frangula alnus* Mill.), obični grab (*Carpinus betulus* L.) i breza (*Betula pendula* Roth). Ovaj sklop je rijedak, proteže se uz potok i ne predstavlja šumu nego facies. Najčešći grm je obična kurika

(*Euonymus europaeus* L.). U prizemnom sloju razvijaju se trajno vlažne livade Srednje Europe (Sveza *Molinion caeruleae* W. Koch 1926) s vrstama: modra beskoljenka (*Molinia caerulea* (L.) Mch.), lepršavi sit (*Juncus effusus* L.), paskvica (*Solanum dulcamara* L.), obi ni protivak (*Lysimachia vulgaris* L.), poljska bekica (*Luzula campestris* (L.) DC.), purpurna vrbica (*Lythrum scalicaria* L.), orlovska bujad (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) te od proljetnica šumska ljubica (*Viola sylvestris* Lam.), rani jaglac (*Primula vulgaris* Huds.). S južne strane transeкта nalazimo livadu košanicu i malu površinu pošumljenu mladim jelama, a na sjevernoj strani bivše poljoprivredne površine zarasle ve inom papratnja ama (Slika 9.).



Slika 8. Potok na lokalitetu Karmanica tijekom listopada, dio transeкта (Foto: R. Špani)



Slika 9. Raznolika okolica potoka reguliranog u dva toka (Foto: R. Špani)

1.4.5.4. LOKALITET: ŠTREKOVAC

Lokalitet obuhvaća dio brežuljkastog šumskog područja na sjevernom dijelu Kordunske zaravnine. Ova šuma ima veliku površinu, a sjeverozapadni dio se proteže 1 km od jugoistočne granice grada Karlovca. Istraživani transekt predstavlja sjeverozapadni i jugozapadni rub šume u ukupnoj dužini od 540 m. Transekt se poklapa sa zemljanom šljunčanom cestom.

Područje šume Štrekovac je bogato podzemnom vodom te obiluje izvorima u šumskim jarcima. Iako se od izvora do izlaska iz šume potoci ulijevaju jedan u drugog. U jarku s izvorom i nadzemnim tokom vode nalazimo iste sklopove obinog graba (*Carpinus betulus* L.) te vrganjevku grabov djed (*Leccinum griseum* (Quél.) Sing.).

Rub šume predstavlja ekoton, tj. područje je miješanja biljnih i životinjskih zajednica dvaju stanišnih tipova. U dužini istraživanog transeкта ekoton se razlikuje. Dok je s jedne strane zemljane ceste šuma hrasta lužnjaka i obinog graba (zajednica *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1971), s druge strane se izmjenjuju livade, travnjaci i

šikare. Tako transekt prolazi svim sukcesijskim stadijima koji su mogu i na ovom lokalitetu (Tablica 5.). U šumi pored dominantnih lužnjaka i graba dolazi i bukva, bagrem i lijeska. U prizemnom sloju na podru jima ograni enog direktnog osvjetljenja nalazimo tijekom godine izmjenu dominacije pokrova: crveni pasji zub (*Erythronium dens-canis* L.), bijela šumarica (*Anemone nemorosa* L.), biskupska kapica (*Epimedium alpinum* L.), vorasti gavez (*Symphytum tuberosum* L.) pa kupine, šaševi i papratnja e.

Tablica 5. Pregled svih stanišnih tipova prisutnih na lokalitetu Štrekovac prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

	NKS kôd i ime (II. razina)	NKS kôd i ime (III. razina)	NKS kôd i ime (IV. razina)	NKS kôd i ime (V. razina)
C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci	C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe	C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe	C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke
D. Šikare	D.1. Kontinentalne šikare	D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	D.1.2.1.1. Mezofilne šikare i živice brežuljkastog i brdskog vegetacijskog pojasa
E. Šume	E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava	E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i iste grabove šume	E.3.1.2. Šuma hrasta lužnjaka i obi nog graba (subasocijacija s bukvom)	-

S druge strane transekta livade su u toku po etne sukcesije prema šikarama jer su zapuštene dvadesetak godina nakon sadnje monokultura (kukurz, pšenica, je am, krumpir) ili košnje travnjaka (Slika 10., str. 19.). Po etni stadij je bila livadna zajednica rane pahovke (*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925) koja se nalazi na nekoliko parcela košenih tijekom posljednjih godina. Zapuštene livade prerasle su divljim kupinama (*Rubus* sp.) ili gustocvjetnim zlatnicama (*Solidago canadensis* L.). Pored navedenih, naj eš e prizemne biljke u ovom ekotonu su: kopnena šašuljica (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), konopljuša (*Eupatorium cannabinum* L.), šumska an elika (*Angelica sylvestris* L.), hudoljetnica (*Erigeron annuus* (L.) Pers.), velika mišjakinja (*Stellaria holostea* L.), ljekoviti masla ak (*Taraxacum officinale* Web.), livadna kukavi ica (*Lathyrus pratensis* L.), grimizna mrtva kopriava (*Lamium purpureum* L.), kiselica (*Rumex* sp.), livadna ze ina (*Centaurea jacea* L.s.s.), crvena djetelina (*Trifolium pratense* L.), žabnjak ljuti (*Ranunculus acris* L.), puzavi žabnjak (*Ranunculus repens* L.) i jednogodišnja krasolika (*Stenactis annua* (L.) Nees).

Šikare obuhva aju znatan dio transekta jer rastu izme u ceste i nekad obra ivanih površina (Slika 12. i 13., str. 19.). Pripadaju zajednici sviba i kaline (*Corno-Ligustretum* Ht.

1962 corr. Trinajsti et Zi. Pavleti 1991). Na terenu je utvrđeno da sadrže raznovrsne grmolike biljke i mlade stablašice: obi na kalina (*Ligustrum vulgare* L.), divlje ruže (*Rosa* sp.), jednokratni glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), vrba iva (*Salix caprea* L.), sivosme a lijeska (*Corylus avellana* L.), trnina (*Prunus spinosa* L.), sitnolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.). U prizemnom sloju nalazimo dvodomnu koprivu (*Urtica dioica* L.), kupine (*Rubus* sp.), obi nog protivka (*Lysimachia vulgaris* L.), perzijsku estoslavicu (*Veronica tournefortii* Gmel.), germansku žutilovku (*Genista germanica* L.) i divlju vodopiju (*Cichorium intybus* L.), germansku žutilovku (*Genista germanica* L.) i bojadisarsku žutilovku (*Genista tinctoria* L.).



Slika 10. Sjeverozapadna ekspozicija ruba šume na dijelu transekta, svibanj 2007. (Foto: R. Špani)



Slika 11. Obrabene poljoprivredne površine i minski sumljive površine, svibanj 2007. (Foto: R. Špani)



Slika 12. Sjeverozapadna ekspozicija ruba šume Štrekovac na dijelu transekta, rujanj 2007. (Foto: R. Špani)



Slika 13. Jugozapadna ekspozicija ruba šume Štrekovac na dijelu transekta, svibanj 2007. (Foto: R. Špani)

2. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

2.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja faune danjih leptira na području opisanih lokaliteta na periferiji i bližoj okolini grada Karlovca trajala su od 2001. do 2007. godine. Tijekom prvih pet godina, tj. u periodu 2001. do 2005. istraživana je raznolikost vrsta danjih leptira. Najveći broj vrsta zabilježen je u tom periodu koji je predstavljao predistraživačke radnje za naredni korak u istraživanju. Predistraživanjem je upoznata fauna danjih leptira što je omogućilo istraživanje brojnosti odabranih vrsta u narednom periodu od dvije godine (2006. – 2007.).

Za lov leptira korištena je entomološka mreža. Mreža je od mekog materijala crne boje kako bi bila manje uoljiva leptirima. Svaka nova vrsta, vrsta dvojbenog identiteta, odnosno svaki primjerak koji je zahtijevao dodatnu detaljniju determinaciju je nakon ulova usmr en. Umjesto klasi ne metode usmr ivanja leptira u posudi s kalijevim cijanidom, etil-acetatom ili acetonom (Imes 2000), korišten je komercijalni neotrovni plin butan. Staklena posuda s metalnim poklopcem na navoj napuni se do pola komadi ima vate. Na poklopcu se izbuši rupica dostatna da prihvati nastavak za uštrcavanje plina koji dolazi uz svaku bo icu komercijalnog butana (Slika 14.). Ulovljenog leptira se u mreži natjera u posudu bez da ga se dira prstima. Otvor posude povla imo uz rub mreže do kraja gdje pažljivo zatvorimo posudu poklopcem i uštrcamo plin. Pritom pripazimo da mlaz još uvijek teku eg plina ne udara direktno u leptira jer snaga mlaza može oštetiti krila. To možemo izbje i i tako da protresemo posudu tako da se leptir na e ispod vate te nakon toga možemo uštrcati plin bez bojazni od ošte enja krila. Nakon unosa plina otvor na poklopcu posude treba zatvoriti



Slika 14. Posuda za omamljivanje ili usmr ivanje leptira butanom

ljepljivom trakom koja se može djelomice uklanjati s otvora više puta. Djelovanje butana na leptire te prednosti i mane ove metode detaljnije su analizirane u Raspravi (str. 82.). Metoda je iskušana od početka istraživanja 2001. i pokazala je neke prednosti. Osnovna prednost i razlog za primjenu ove metode je znatno smanjenje broja ubijenih jedinki ulovljenih leptira. Naime, plin prvo omamljuje što nam omogućuje da se leptir smiri kako bismo vidjeli njegove morfološke karakteristike. Nakon toga možemo ga pustiti na zrak gdje se u nekoliko sekundi osvijesti i poleti. Ako ga želimo zadržati za prepariranje, ponovimo još nekoliko puta dozu plina i gušenje i završimo smrt u leptira.

Terenska istraživanja na lokalitetima vršena su nasumično odabranim kalendarskim danima. Uvjet za izlazak na teren je bio izostanak oblaka i jačeg vjetera. Također, istraživanja su odgođena barem tri dana nakon svake kiše kako bi se uz sunčane dane osigurao porast dnevne temperature na prosječnu ili višu za to doba godine te kako bi leptiri izašli iz skloništa. Istraživanje možemo razlučiti prema ciljevima i metodama:

- 1) Istraživanje vrsta – lov, prepariranje, determinacija i sistematizacija vrsta danjih leptira na lokalitetima. Obavljano je tijekom sedam godina: od 2001. do 2007. Lokacije nasumičnog lova podudaraju se s transektima određivanja brojnosti 2006. – 2007.
- 2) Istraživanje brojnosti – utvrđivanje relativne brojnosti danjih leptira te pojedinih odabranih (prepoznatljivih) vrsta na lokalitetima prebrojavanjem po metodi transekta.

Brojnost pojedinih vrsta istraživana je na četiri lokaliteta 2006. i na jednom lokalitetu (Štrekovac) 2007. godine. Tako je moguće analizirati razlike u fauni prostorno (različiti stanišni tipovi u istoj vegetacijskoj sezoni) i u vremenu (isti lokalitet, dvije vegetacijske sezone).

Metoda transekta uključuje istraživanje precizno određenim rutama koje obuhvaćaju veći broj reprezentativnih stanišnih tipova i ekoloških uvjeta na lokalitetu. Brojanje se vrši najmanje jednom tjedno, ali su mogući i tjedni bez istraživanja zbog lošeg vremena. Ako se intenzivno istražuje kroz cijelu vegetacijsku sezonu, istraživanje se vrši od 1. travnja do 29. rujna. Tijekom svakog posjeta lokalitetu bilježe se vrste i brojeve svih njihovih jedinica u određenim prostornim granicama. Opaža hoda transektom (rutom) brzinom od oko 35 m/min. Dakle, oko 3000 m transekta bi trebalo prijeći u oko 90 minuta. Transekti se dijele u segmente od 100 m, a oni u manje – od po 10 m. To omogućuje da se kasnije zna precizno mjesto opažanja pojedine vrste leptira. Oblačnost treba biti manja od 50%, a brzina vjetera manja od 25 km/h. Broje se samo leptiri opaženi 2.5 m s obje strane transekta (širina 5 m), 5 m ispred i 5 m iza opažača. Leptiri vani izvan ovih dimenzija te iza opažača se ne broje. Leptire se ne uznemiruje dodatno i ne tjeraju da izliježu iz grmova i trave. Ako leptir

doleti ispred opaža a iz istog smjera kojim se kreće opaža, leptir se ne broji samo onda kada je opaža siguran da ga je već vidio i ubrojio. Opaža nosi entomološku mrežicu i lovi vrste koje ne može identificirati na udaljenosti ili u letu. Nakon određivanja vrste opaža pušta leptira i nastavlja opažanje. Za vrijeme determinacije vrste brojanje se obustavlja. Kada se ne uspije ustanoviti vrsta, a imamo dvojbu, zapisujemo vrstu koja je već na tom području. Ako jedinka može pripadati u više od dvije vrste tada ju zapisujemo pod višu sistematsku kategoriju (Pollard 1977; Pollard i Yates 1993).

Tijekom ovog istraživanja umjesto najmanje jednog brojanja leptira tjedno, najčešće i vremenski razmaci su bili između 1 – 2 tjedna, a za svaki lokalitet postoji i jedan period izostanka istraživanja od oko mjesec dana. Transekti nisu dijeljeni u segmente jer su ekološki uniformni i dugi samo 540 m.

2.2. PREPARIRANJE I DETERMINACIJA VRSTA

Sve vrste navedene u ovom radu ujedno su i ulovljene i preparirane. Svrstane su u porodice, a uz najbolje očuvan primjerak vrste čuva se i leptir suprotnog spola te varijeteti ako su ulovljeni.

Na terenu su usmrćivane samo dvojbene vrste koje nije bilo moguće determinirati bez literature. Nakon doziranja butanom u posudi treba proći 5 – 10 sati kako bismo bili sigurni da su svi primjerci uginuli. Zatim su leptiri probadani entomološkim iglicama i stabilizirani pomoću prozirnih plastičnih trakica na ploham od stiropora s kanalima u koje dolazi tijelo i noge leptira. Krila su raširivana horizontalno i postavljena tako da stražnji rub prednjih krila bude okomit s tijelom leptira. Svaki leptir ili skupina mora imati oznaku datuma i lokaliteta kako bi mu se kasnije mogla dodati kartica s podacima. Nakon dva do četiri tjedna na suhom mjestu leptiri se potpuno osuše. Tada su leptirima prvo dodavane tiskane kartice s podacima o datumu i mjestu ulova te ime osobe koja ga je ulovila, a nakon determinacije i kartica s latinskim imenom vrste i porodice. Takvi primjerci su spremni na stiropor u posebno izrađene kutije (Slika 15., str. 23.).



Slika 15. Zbirka danjih leptira istraživanog područja

Determinacija leptira vršena je prvenstveno prema morfološkim značajkama krila. Autori i djela korištena za determinaciju su:

- 1) Tolman, T. & Lewington, R. (1997): Butterflies of Britain and Europe
- 2) Still, J. (1996): Collins Wild Guide: Butterflies and Moths
- 3) Benton, T. & Bernhard T. (2006): The Easy Butterfly Guide
- 4) Sterry, P. & Mackay, A. (2004): Pocket Nature: Butterflies and Moths

Vrste roda *Leptidea* nije moguće identificirati bez promatranja izoliranog genitalnog aparata. Postupak se provodi na sljedeći način: dio zatka leptira veličine 2 – 3 mm odreže se i kuha u KOH tijekom jedne do dvije minute. Hitinski dijelovi genitalnih organa moraju se odvojiti od ostalih dijelova zatka u destiliranoj vodi. Išli genitalni organi se tada pomoću vrlo malih iglica fiksiraju u željenom položaju u zdjelici kojoj je dno prekriveno voskom. Fiksirani genitalni aparat provlači se kroz alkoholni niz različitih koncentracija (25%, 50%, 75%, 96%) kako bi se izvukla voda iz preparata. U svakoj koncentraciji alkohola preparat stoji 15 minuta. Nakon toga prenosi se u ksilol (30 sekundi) i uklapa u kanadski balzam. Kod prekrivanja pokrovnim stakalcem na svaki ugao stakalca stavi se u balzam mali komadić pluta (0.5 – 1 mm) kako bi se spriječio pritisak stakalca na preparat. Ovakav preparat pripremljen je za promatranje većim povećanjem pomoću lupe ili mikroskopa (Kristal i Nässig 1996).

2.3. OBRADA PODATAKA

Iz perioda predistraživanja (2001. – 2005.) korišteni su podaci s kartica preparata o mjestu pronalaska primjerka. Zbog nasumičnog lova s ciljem utvrđivanja faune leptira šireg područja, fauna danjih leptira nije navedena za svaki lokalitet već za cijelo područje istraživanja (sva četiri lokaliteta). U sistematski popis kao osnovu rezultata ovog istraživanja uvrštene su sve vrste navedene na svim lokalitetima u ukupnom periodu 2001. – 2007. Korištena je sistematika autora Karsholt, O. i Razowski, J. (1996). Zoogeografske regije za svaku vrstu navedene su prema autorima: Hruby (1964), Sijarić i dr. (1984) te Higgins i Riley (1993). Izrađeno je udio vrsta pojedine zoogeografske pripadnosti. Pored toga, naznačene su i migrantne vrste prema Tomman (2001) te njihov udio u fauni. Softverskim programom koji koristi Sørensenov indeks sličnosti i UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages) metodu klasteriranja izrađeno je dendrogram za usporedbu sličnosti faune različitih područja u Hrvatskoj. Utvrđena fauna danjih leptira okolice Karlovca uspoređena je s četiri druga istražena područja. Samo je fauna Velebita dosad objavljena kao znanstveni rad (Mihoci, Šašić i Vuković 2007). Ostala područja su istražena kao diplomski radovi ili su još neobjavljeni znanstveni radovi. Stoga u ovom radu nije objavljeno ništa od tih podataka već samo zajednički dendrogram.

U periodu istraživanja brojnosti danjih leptira (2006. – 2007.) na terenu je bilježen broj jedinki svih danjih leptira. Prepoznatljive vrste su brojane zasebno, a ostale su brojane zajedno u skupine višeg sistematskog ranga. Svi su ti podaci uređeni u tablici prikaz gdje su upisane i sumirane vrijednosti za takson, lokaciju ili period. Potom su izrađeni grafički prikazi koji pokazuju kretanje brojnosti svih jedinki na svakom lokalitetu, tijekom vremena te po porodicama. Zatim su izrađeni grafovi brojnosti jedinki u pojedinim porodicama po lokalitetima te grafovi brojnosti pet najbrojnijih vrsta tijekom vremena za sve lokalitete. Analizirani su podaci o brojnosti s obzirom na vrijeme leta i ekološke značajke lokaliteta te uspoređivani lokaliteti u 2006. na temelju razlika u fauni danjih leptira pomoću Sørensenovog indeksa sličnosti prema formuli $QS=2C/A+B$ u kojoj je (A) broj vrsta utvrđen na jednom lokalitetu, (B) broj vrsta utvrđen na drugom lokalitetu, (C) broj zajedničkih vrsta utvrđenih na oba lokaliteta (Sørensen 1948). Podaci o srednjim dnevnim temperaturama i mjesečnim amplitudama Državnog hidrometeorološkog zavoda obrađeni su grafički i dodani u Prilog rada. Traženo je postoje li korelacije između kretanja srednje dnevne temperature i brojnosti određenih vrsta ili porodica leptira.

3. REZULTATI

3.1. SISTEMATSKI POPIS UTVR ENIH VRSTA

Istraživanjem faune danjih leptira na području okolice grada Karlovca od 2001. do 2007. utvrđeno je ukupno 65 vrsta danjih leptira. Na opisanim lokalitetima na periferiji grada utvrđene su 63 vrste dok su još dvije vrste utvrđene 3 km južnije na obali rijeke Korane kod Vukmani kod Cerovca 1. srpnja 2007.

Sve utvrđene vrste danjih leptira u okolici Karlovca prikazane su sistematski u Tablici 6. U navedenoj tablici te cijelom ovom radu korištena je sistematika „The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist“ autora Karsholt, O. i Razowski, J. (1996).

Tablica 6. Vrste danjih leptira prisutne u okolici Karlovca na području jima istraživanim u periodu 2001. – 2007.:

HESPERIIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen):

1. *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758)
 2. *Pyrgus malvae* (Linnaeus, 1758)
 3. *Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771)
 4. *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771)
 5. *Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808)
 6. *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)
 7. *Ochlodes venata* (Bremer i Grey, 1853)
-

PAPILIONIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen):

8. *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)
 9. *Papilio machaon* Linnaeus, 1758
-

PIERIDAE (Willy De Prins & Finn Iversen):

10. *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758)
 11. *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)
 12. *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)
 13. *Pieris mannii* (Mayer, 1851)
 14. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)
 15. *Pieris napi* (Linnaeus, 1758)
 16. *Colias croceus* (Fourcroy, 1785)
 17. *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758)
-

LYCAENIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen):

18. *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758)
 19. *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761)
 20. *Lycaena dispar* (Haworth, 1802)
 21. *Lycaena tityrus* (Poda, 1761)
 22. *Lycaena alciphron* (Rottemburg, 1775)
 23. *Thecla betulae* (Linnaeus, 1758)
 24. *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758)
 25. *Satyrium spini* (Denis i Schiffermüller, 1775) *
 26. *Satyrium ilicis* (Esper, 1779)
 27. *Cupido argiades* (Pallas, 1771)
 28. *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758)
 29. *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758)
 30. *Plebeius idas* (Linnaeus, 1761)
 31. *Aricia agestis* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 32. *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775)
-

NYMPHALIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen):

33. *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758)
 34. *Argynnis adippe* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 35. *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758)
 36. *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775)
 37. *Brenthis daphne* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 38. *Boloria selene* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 39. *Boloria dia* (Linnaeus, 1767)
 40. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)
 41. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)
 42. *Inachis io* (Linnaeus, 1758)
 43. *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)
 44. *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758)
 45. *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758)
 46. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758)
 47. *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)
 48. *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758)
 49. *Melitaea phoebe* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 50. *Melitaea didyma* (Esper, 1778)
 51. *Melitaea diamina* (Lang, 1789)
 52. *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775)
 53. *Neptis sappho* (Pallas, 1771)
 54. *Neptis rivularis* (Scopoli, 1763) *
 55. *Apatura ilia* (Denis i Schiffermüller, 1775)
 56. *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758)
 57. *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767)
 58. *Coenonympha arcania* (Linnaeus, 1761)
 59. *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)
 60. *Pyronia tithonus* (Linnaeus, 1767)
 61. *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758)
 62. *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)
 63. *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)
 64. *Minois dryas* (Scopoli, 1763)
 65. *Brintesia circe* (Fabricius, 1775)
-

* vrste utvr ene u okolici Karlovca na obali rijeke Korane kod Vukmani kog Cerovca (2007.)

3.2. EKOLOŠKE I ZOOGEOGRAFSKE ZNAJKE VRSTA

Vrste zabilježene u okolini Karlovca u ovom istraživanju opisane su sa stanovišta ekologije, ponašanja, morfologije i zoogeografije. Poredane su po sistematskom sustavu Karsholt, O. i Razowski, J. (1996) korištenom u ovom radu. Prije vrsta, svaka porodica je također zasebno opisana. Podaci o porodicama odnose se na cijelu porodicu kako je poznata u svijetu, a ne samo znajkama hrvatskih predstavnika porodice.

Sve vrste danjih leptira navedene u ovom radu su ulovljene i preparirane u najmanje jednom primjerku. To je omogućilo fotografiranje svake vrste u obliku preparata. Fotografije ne pokazuju stvarnu veličinu leptira te se prema tome svojstvu ne mogu koristiti za buduće determinacije vrsta.

Navedeni su podaci o promjeru krila, vremenu leta, nadmorskoj visini staništa, biologiji vrste i rasprostranjenosti u Hrvatskoj. Citirani su isti autori za ista svojstva koliko god je to bilo moguće, a kada je podatak nedostajao kombinirani su drugi izvori. Vrijeme leta, nadmorska visina staništa i biologija vrste citirani su iz knjige „Butterflies of Britain and Europe“ autora Tolman, T. i Lewington, R. (1997). Biologija vrste obuhvaća podatke o biljkama hraniteljicama ličinki, mjestu i načinu polaganja jajašaca, strategijama preživljavanja gusjenica, životnim oblicima u kojima vrsta hibernira. Pored toga navedene su i individualne značajke vrsta poput migracije, načina kukuljenja, biljke kojima se nektarom hrane imaga, simbioza s mravima i zanimljivi oblici ponašanja (okupljanje u velikim skupinama, načini leta, teritorijalnost, položaj krila pri mirovanju i dr.). Rasprostranjenost je citirana samo za područje Hrvatske jer opisivanje ostatka areala nije relevantno za ovaj rad. Rasprostranjenost u Hrvatskoj citirana je za svaku vrstu iz dva izvora. Prema Jakšićevim „Privremenim kartama rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije“ (1988) navedena su područja i regije Hrvatske u kojima su zabilježena nalazišta pojedinih vrsta. Kako za neka područja nisu rađena istraživanja ostaje dojam da ne obuhvaćaju areal vrste. Stoga je dodatno naveden areal za Hrvatsku s kartografskih prikaza iz Tolmanovog djela „Photographic Guide to the Butterflies of Britain and Europe“ (2001). Tako je opisano obuhvaćanje europski areal vrste Hrvatsku u cijelosti ili djelomično.

U Prilogu u Tablici 16., na stranici 110. prikazane su zoogeografske regije za svaku vrstu prema autorima Hruby (1964), Sijarić i dr. (1984) te Higgins i Riley (1993) što omogućuje uvid u rasprostranjenost areala. Označeni su i migranti korištenjem različite literature.

3.2.1. HESPERIIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – DEBELOGLAVCI

Stara kozmopolitska porodica malih leptira koju razlikujemo po nekoliko ključnih karakteristika. Tijelo je robusno, a glava velika i slična širine kao prsa. Oči su velike, a antene široko razdvojene. Rebra u krilima su nerazgranata u cijeloj svojoj dužini. Sve vrste imaju karakterističan let. Mnoge vrste lete hitro, obično nisko iznad tla. Za neke vrste se zna, a za neke sumnja da su migranti (Tolman 1997). Usni organi za sisanje odlikuju se vrlo dugim proboscisom. Gusjenice su gole (Landman 2005). Najčešće su cilindrične s velikom glavom. Neke vrste imaju iza glave „ogrlicu“ od žutih ili bijelih pjega (Slika 16.). Kod svih europskih vrsta isti je životni ciklus poznat: gusjenica živi, hrani se i zakukulji u skloništu na listu od listova povezanih svilom. Tek izležene gusjenice hrane se površinom preklopljenog lista povezanom svilenim nitima. Poluodrasla gusjenica boravi u listu kojega zarola u cijev. U završnom periodu stadija gusjenica završne rubove lista stvaraju i sklonište u obliku trostrane piramide koja joj posluži i kao hibernakul (Tolman 1997). Poznato je preko 3500 vrsta u svijetu, a većina živi u Južnoj Americi. Za razliku od europskih vrsta, američke su šarenih boja i ponekad imaju „rep“ na stražnjim krilima. Dok raspon krila europskih vrsta ne prelazi 30 mm, američke vrste dostižu i 80 mm raspona. Vrlo brzo mašu krilima i ujedno postižu velike brzine leta (Landman 2005). Teško im se približiti, a kad ih se uznemiri mnoge vrste se često vraćaju na to no mjesto gdje su bile prije. U uvjetima velike vrućine mužjaci se okupljaju u skupine i piju vodu iz blatnih lokvica na tlu (Tolman 2001).



Slika 16. Gusjenica *Carcharodus alceae* (Esper, 1780), Francuska, listopad 2006,
(Foto: Aarts, T., preuzeto s: www.leps.it)

Erynnis tages (Linnaeus, 1758)



Slika 17. *Erynnis tages*

Promjer krila: 2.3 – 2.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni travanj i polovica lipnja u sjevernoj i srednjoj Europi (uv.) (Tolman 1997) te rani travanj/rani lipanj i kasni lipanj/kasni kolovoz u južnoj Europi (bv.) (Tolman 2001).

NVS: 50 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Lotus corniculatus*, *L. Uliginosus*, *Hippocrepis comosa*. Jajašca polaže

pojedina no na gornju stranu lista. Gusjenica se

hrani na otvorenom, ali gradi kavezne strukture od listova i svilenih niti. Gusjenica hibernira u hibernakulumu od svile na listu koji kasnije služi i kao zaštita kukuljici (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim Like, sjeverne Dalmacije i manjih otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pyrgus malvae (Linnaeus, 1758)



Slika 18. *Pyrgus malvae*

Promjer krila: 1.8 – 2.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/rani srpanj (uv.), travanj/rani lipanj i kasni srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1900 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Potentilla recta*, *P. sterilis*, *P. palustris*, *P. angelica*, *P. erecta*. *P. pensylvanica*, *Fragaria vesca*, *Agrimonia eupatoria*, *Rubus fruticosus*. Hibernira kao

kukuljica. Ponekad se dijapauza može produžiti na dvije sezone. (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u Istri i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Heteropterus morpheus (Pallas, 1771)



Slika 19. *Heteropterus morpheus*

Promjer krila: 3.0 – 3.5 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni lipanj/srpanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Calamagrostis canescens*, *Brachypodium sylvaticum*, *Molinia caerulea*, *Phragmites australis*. Jajašca polaže na stabljiku biljke. Gusjenica se hrani u cijevi koju na ini spajanjem rubova vrha lista. Hibernira kao napola

odrasla gusjenica (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u podru jima panonske Hrvatske i sjeverne Istre u navedenom visinskom rasponu (Jakši 1988). Areal obuhva a panonski dio Hrvatske, Gorski kotar i sjever Istre (Tolman 2001).

Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771)



Slika 20. *Carterocephalus palaemon*

Promjer krila: 2.2 – 2.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj (uv.), u planinama srpanj (Tolman 1997).

NVS: 200 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Molinia caerulea*, *Calamagrostis epigejos*, *Bromus ramosus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*. Jajašca polaže na vrh lista gdje se izleže gusjenica koja

kasnije pomo u svilenih niti spoji rubove vrha lista u cijev. Tako hibernira, a u prolje e prelazi u stadij kukuljice (Tolman 1997). Rast i razvoj gusjenice traje deset mjeseci, a kukuljica traje dva tjedna (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u planinama panonske Hrvatske te okolici Rijeke i Zadra (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)



Slika 21. *Thymelicus lineola*

Promjer krila: 2.2 – 2.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2200 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Phleum pratense*, *Holcus mollis*, *Calamagrostis epigejos*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Triticum aestivum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*. Jajašca polaže

na bazi peteljke lista i stabljiku. Hibernira kao gusjenica. (Tolman 1997). Gusjenica se razvija dva mjeseca, a kukuljica traje manje od tri tjedna (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Kordunu, Gorskom kotaru, Lici, južnoj Dalmaciji i na otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)



Slika 22. *Thymelicus sylvestris*

Promjer krila: 2.4 – 2.7 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/srpanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1900 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Holcus lanatus*, *H. mollis*, *Phleum pratense*, *Brachypodium sylvaticum*.

Gotovo uvijek dijeli stanište s *T. lineola*. Hibernira kao mlada gusjenica u kokonu na listu trave. (Tolman 1997). Jaja polaže u male skupine na list

trave, a im se izlegne gusjenica izgradi kokon za

prezimljavanje. U proljeće se gusjenice razilaze i hrane, najaktivnije noću (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u Međimurju, Banovini, Lici, sjevernoj Dalmaciji i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Ochlodes venata (Bremer i Grey, 1853)



Slika 23. *Ochlodes venata*

Promjer krila: 2.5 – 3.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: od svibnja do ranog rujna, naj eš i u srpnju (Benton 2006). U južnoj Europi imaju do tri generacije godišnje (Still 1996).

NVS: 0 – 1800 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Dactylis glomerata*, *Molinia caerulea*, *Brachypodium pinnatum*, *B. sylvaticum*, *Poa pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Phleum pratense*. Oplo ena jajašca

ostavljaju na donjoj strani lista trave kojeg kasnije gusjenica savije u cijev tako što spoji rubove lista. Odrasle posebno privla i cvijet kupine. Hibernira kao gusjenica. (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u sjevernoj i južnoj Dalmaciji te ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

3.2.2. PAPILIONIDAE (Willy De Prins & Finn Iversen) – LASTINREPCI

Porodici pripada preko 900 vrsta, a obuhva a najve e danje leptire u svijetu. *Ornithoptera alexandrae* (Rothschild, 1907) je najve i poznati leptir u svijetu ija ženka ima raspon krila od 28 cm (Slika 24., str. 33.). Živi samo na Papua Novoj Gvineji jedino raste njegova biljka hraniteljica li inki *Aristolochia dielsiana* Schmidt. Mužjaci su obi no mnogo manji. Mnoge vrste imaju izraslinu u obliku lastavi jeg repa na stražnjim krilima. Kod nekih vrsta je dužina „repa“ na stražnjim krilima velika kao raspon krila. Rijetko sjedaju na cvijet dok sišu nektar. Naj eš e se pridržavaju ili objese na cvijet i lepršaju krilima (Landman 2005). Tijekom mirovanja krila dignu uvis. Unutrašnji rub stražnjih krila je izrezan. Ticala su relativno kratka s duguljastim kija astim zadebljanjem (Matoni kin i sur. 1999). Jajašca su okrugla i glatka, a neka dosežu do 4 mm promjera. Gusjenica se presvla i tijekom rasta. Sli i pti jem izmetu što ju štiti od predatora, a nakon zadnjeg presvla enja gubi mimikriju, postaje glatka i obojena s pjegama poput o iju na prednjoj strani koje mogu još izbo iti i tako sli iti

gušteru i odvratiti ve inu ptica od napada. No ta obrana ne pomaže protiv predatorskih mrava. Za zaštitu od njih gusjenica ima žuti ili naran asti rašljasti organ tzv. osmaterij koji se nalazi odmah iza glave skriven u prvom prsnom koluti u. Kad ga gusjenica izbaci on ispušta neugodan odbojan miris (repelent). Poznata je i strategija obrane akumulacijom otrova u tijelu gusjenice nakon jedenja otrovnih biljaka. Takve gusjenice imaju i opominjaju u obojenost koja omogu ava ptici da lakše upamti nejestivu vrstu nakon prvog lošeg iskustva. Kukuljice vežu svilenim nitima za stabljiku biljke hraniteljice (Landman 2005). Kukuljica pasanica je slobodna, bez zapretka ili drugog skrovišta (Matoni kin i sur. 1999).

Ovu porodicu u Europi zastupljaju 12 vrsta od kojih su neke vrlo velike i obojene. Spolni dimorfizam se uglavnom ne vidi na karakteristikama krila ve prema veli ini, obliku i boji zatka. Gusjenice imaju sjajne upozoravaju e boje, a kod rodova *Papilio* i *Zerynthia* i kripti ke (Tolman 1997). Ženke vrsta iz roda *Parnassius* nakon parenja dobiju sphragis, bijelu strukturu koja onemogu ava daljnje parenje (Tolman 2001). Zbog tako male faunisti ke zastupljenosti u Europi, vrijedi spomenuti svih 7 vrsta koje obitavaju na podru ju Hrvatske. Potporodici Parnassiinae pripadaju: uskršnji leptir - *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775), dalmatinski uskršnji leptir - *Allancastria cerisy* (Godart, 1824), crni apolon - *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) i crni apolon - *P. apollo* (Linnaeus, 1758) dok prugasto jedarce - *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), lastin rep - *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 i južni lastin rep - *P. alexanor* Esper, 1800 pripadaju potporodici Papilioninae (Karsholt i Razowski 1996).



Slika 24. *Ornithoptera alexandrae* (Rothschild, 1907), mužjak, Nova Gvineja, 1976. (Foto: Robert Nash, preuzeto s: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ornithoptera_alexandrae_nash.jpg)

Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)



Slika 25. *Iphiclides podalirius*

Promjer krila: 6.4 – 8.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: ožujak/rani listopad (uv., bv. i tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: rod *Prunus* uklju uju i kultivirane vrste, *Malus domestica*, *Crataegus monogyna*, *C. oxycantha*, *Sorbus aucuparia*.

Jajašca polaže na listove. Zakukuljuje se na stabljici biljaka hraniteljica i u tom stadiju

hibernira. Odrasle jedinke snažno privla i miris nektara jabuke, trešnje i drugih vo aka. Pri letu svojim velikim krilima iskorištavaju strujanja zraka (Tolman 1997). Gusjenica se razvije za manje od mjesec dana (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Papilio machaon Linnaeus, 1758



Slika 26. *Papilio machaon*

Promjer krila: 6.4 – 7.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: velja a/rani listopad (uv., bv. i tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 3000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: Apiaceae: *Foeniculum vulgare*, *Peucedanum palustre*, *P. officinale*, *Aegopodium podagraria*, *Anethum graveolens*, *Daucus carota*, *Crithmum maritimum*, Rutaceae:

Dictamnus albus, *Ruta graveolens*, *Haplophyllum*

balcanicum. Jaja polaže na list biljaka hraniteljica. Hibernira kao sme a ili zelena kukuljica, ovisno o okolišu (Tolman 1997). Neke ženke polažu i preko 500 jajašaca (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

3.2.3. PIERIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – BIJELCI

U Europi vrlo zastupljena porodica s vrlo poznatim i rasprostranjenim vrstama te nekim vrlo poznatim migrantima (*Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758), *P. rapae* (Linnaeus, 1758), *Pontia daplidice* (Linnaeus, 1758), *Colias croceus* (Fourcroy, 1785)). Spolni dimorfizam je uglavnom dobro istaknut (Tolman 1997). Bijelci su bijeli, žuti ili naran asti srednje veliki danji leptiri. Krila im imaju ravan rub, a pri mirovanju ih drže sklopljena uvis pokazuju i svjetliju i neugledniju stranu krila. esto su štetnici na vo u i povr u (Matoni kin i sur. 1999). Gusjenice se legu glatke bez dlaka. Kod mnogih vrsta gusjenice se hrane u velikim skupinama i potpuno obrste listove (Landman 2005). Gusjenice nekih vrsta su kripti ki obojene, a drugih pak aposemanti ki. Dva srodna nametnika na kupusu s razli itim strategijama preživljavanja su *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) sa zelenom kripti ki zaští enom gusjenicom (Slika 27.) te *P. brassicae* (Linnaeus, 1758) s vidljivo aposemanti ki obojenom gusjenicom i kemijskom obranom (Slika 28.) (Tolman 1997). Prije kukuljenja izlu e niti kojima se vežu za dio stabljike. Kukuljica pasanica je bez zapretka i obi no sli i listu, cvijetu ili pupu. Mužjaci i ženke posje uju cvjetove i sišu nektar. Mužjaci se okupljaju u velikom broju na pješ anim ili blatnim obalama rijeka ili jezera te lokvama kako bi pili vodu s otopljenim mineralima. To su najviše mladi leptiri nedavno izleženi iz kukuljice koji trebaju minerale u ve im koli inama za proizvodnju feromona potrebnih za zavoenje ženki. Jajašca su vr astog oblika, bijela ili žu kasta. Engleski naziv za leptira „butterfly“ je nastao kao složenica od „butter-coloured fly“ (muha boje maslaca) inspirirano opisom vrste *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) (Landman 2005).



Slika 27. Gusjenica *Pieris rapae* (Foto: Peter Eeles, preuzeto s: <http://www.ukbutterflies.co.uk>)



Slika 28. Gusjenica *Pieris brassicae* (Foto: Colin Baker, preuzeto s: <http://www.ukbutterflies.co.uk>)

Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)



Slika 29. *Leptidea sinapis*

Promjer krila: 3.8 – 4.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: lipanj/rani kolovoz u sjevernoj Europi (uv.), svibanj/lipanj i srpanj/kolovoz u srednjoj Europi (bv.), kasni ožujak/rujan u južnoj Europi (tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2300 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Lathyrus pratensis*, *L. grandiflorus*, *L. montanus*, *L. vernus*, *Lotus uliginosus*, *L. corniculatus*. Jajašca polaže na donju

stranu lista. Zakukuljuju se na debljoj stabljici biljaka i tako hibernira (Tolman 1997). Ima specifi ni, lako prepoznatljivi let i teško leti prilikom vjetera (Sterry i Mackay 2004).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na nekim manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)



Slika 30. *Anthocharis cardamines*

Promjer krila: 3.8 – 4.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni ožujak/lipanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2100 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Cardamines pratensis*, *Alliaria petiolata*, *Arabis turrata*, *Lunaria annua*. Jajašca polaže na cvijet. Hibernira kao kukuljica na stabljici biljaka (Tolman 1997). Gusjenica je kanibalist i zato na svakom cvijetu od više

položenih jajašaca ostane samo jedna gusjenica (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u Banovini, široj oklici rijeke Krke, južnoj Dalmaciji i ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)



Slika 31. *Pieris brassicae*

Promjer krila: 5.6 – 6.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: ožujak/kasni listopad (pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: razne vrste porodice Brassicaceae i njihovi kultivari, zatim *Capparis spinosa*, *Tropaeolum majus*. Jajašca polaže na stabljiku. Gusjenica ima opominjaju u obojenost kao upozorenje na svoju kemijsku obranu.

Hibernira kao kukuljica. Izrazito migrantna vrsta (Tolman 1997). *P. brassicae* je vjerojatno najpoznatiji leptir u Europi. Nalazimo ga posvuda zbog dobre rasprostranjenosti BHL. U ljeti migrira i u najsjevernije dijelove Europe (Still 1996). U gusjenici esto parazitira li inka opnokrilca *Apanteles* koja se hrani unutarnjim organima gusjenice te nakon što ju ubije izlazi i zakukulji se na gusjenici (Sterry i Mackay 2004).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Lici i na malim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pieris mannii (Mayer, 1851)



Slika 32. *Pieris mannii*

Promjer krila: 4.0 – 4.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: ožujak/rujan (pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Iberis sempervirens*, *I. saxatilis*. Hibernira kao kukuljica (Tolman 1997). Za razliku od drugih bijelaca, *P. mannii* nije migratorna vrsta niti leti na ve e udaljenosti (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim sjeverno od Save te na nekim manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pieris rapae (Linnaeus, 1758)



Slika 33. *Pieris rapae*

Promjer krila: 4.6 – 5.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani ožujak/studeni (pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 3000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: razne vrste porodica Brassicaceae i njihovi kultivari, zatim Tropaeolaceae, Resedaceae, Chenopodiaceae te *Capparis spinosa*. Jajašca polaže pojedina no na list. Kripti ki obojena gusjenica esto ima parazita

Apanteles (opnokrilac). Hibernira kao kukuljica (Tolman 1997). *P. rapae* je jedan od najrasprostranjenijih leptira u Europi i svijetu. Migrira i u najsjevernije dijelove Europe (Still 1996). Najbrojniji je bijelac ljeti u Europi (Sterry i Mackay 2004). Gusjenica se razvije ekstremno brzo, za oko dva tjedna (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u širem zaleđu u Zadra i Šibrnika te na manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pieris napi (Linnaeus, 1758)



Slika 34. *Pieris napi*

Promjer krila: 4.0 – 5.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: od travnja do srpnja (bv.) ili od travnja do rujna (tv.), a u južnoj Europi 4 generacije od ožujka do listopada (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: Brassicaceae: *Cardamine pratensis*, *Nasturtium officinale*, *Lunaria rediviva*, *Arabis turrata*, *Sisymbrium officinale*, *Alliaria petiolata*, *Sinapis arvensis*. Jajašca polaže

pojedina no na donju stranu lista. Hibernira kao kukuljica (Tolman 1997). Gusjenica se razvije unutar dva tjedna (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na većini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Colias croceus (Fourcroy, 1785)



Slika 35. *Colias croceus*

Promjer krila: 4.6 – 5.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: od ožujka do studenog (pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1600 m, migranti se mogu na i i do 3200m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: Fabaceae: *Medicago sativa*, *M. lupulina*, *Trifolium pratense*, *Lotus* sp., *Coronilla* sp., *Astragalus* sp., *Vicia* sp., *Colutea* sp., *Anthyllis* sp. i druge. Jajašca polaže na gornju

stranu lista. Nema dijapauze. Imaga u hladnijim podru jima uginu, a u južnijim, toplijim podru jima Europe gusjenica se hrani preko zime i razvija sporo ekaju i prolje e. U prolje e migriraju i u hladnija, sjevernija podru ja (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i nekim malim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)



Slika 36. *Gonepteryx rhamni*

Promjer krila: 5.2 – 6.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: od srpnja do listopada te od velja e do svibnja nakon hibernacije (uv.) (Sterry & Mackay 2004).

NVS: 0 – 2500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Frangula alnus*, *Rhamnus catharticus*, *R. alaternus*, *R. myrtifolia*, *R. oleoides*. Jajašca polaže pojedina no na list ili

stabljiku. Hibernira kao imago, obi no u krošnji vazdazelenog drve a. Mužjaci se esto bude iz hibernacije još u kasnoj zimi ako su dani topliji (Tolman 1997). Jedan od najduže živu ih dnevnih leptira (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Dalmatinskim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

2.2.4. LYCAENIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – PLAVCI

Plavci su velika porodica uglavnom malih dnevnih leptira zastupljenih u Europi s preko 100 vrsta. Kod ve ine vrsta spolni dimorfizam je dobro izražen. Primjerice, ženke ve ine plavaca imaju sme a krila. Mnogo je vrsta teže identificirati. Naj eš e su glavne oznake za odre ivanje vrste temeljna boja i raspored pjega, a klju na je donja strana krila. Najteže je odrediti tzv. „anomalne plavce“ kod kojih je gornja strana krila sme a i kod ženke i kod mužjaka (npr. obi ni sme i plavac, planinski sme i plavac). Spol se razlikuje po spolnoj oznaci na gornjoj strani prednjih krila mužjaka (Tolman 1997). Prednje noge su im malo kra e od srednjih (Matoni kin i sur. 1999). Mnogi imaju prepoznatljiv sjaj gornje strane krila. Ime su dobili po plavim krilima koja naj eš e imaju samo mužjaci, dok su ženke sme e. Mnoge vrste imaju sme a, a neke naran asta krila. Neki rodovi imaju repove na stražnjim krilima. Jajašca su im vrlo sitna. Izležena gusjenica sli i malom pužu gola u. Gusjenica se op enito hrani proteinski bogatom hranom: sjemenkama, cvjetnim pupovima te ponekad i li inkama drugih kukaca. Mnoge žive duže vrijeme u mravinjacima. Dok su mlade mravi ih unesu u mravinjak jer gusjenice proizvode slatki sekret (Landman 2005). Kod ve ine vrsta dorzalno, na desetom koluti u tijela li inke nalazi se medna žlijezda. Ona lu i teku inu bogatu saharidima visoke hranjive vrijednosti koja privla i mrave (mirmekofilija). Mravi zauzvrat pružaju gusjenici zaštitu od parazitskih dvokrilaca i opnokrilaca. Neke simbioze mrava i gusjenica su fakultativne, a druge obligatne što zna i da su neophodne za opstanak neke vrste plavca. Primjerice, veliki plavac - *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758) ovisi o mravima kroz obligatnu simbiozu. Mravi unose kasniji stadij gusjenice u mravinjak gdje se ona hrani njihovim jajašcima i li inkama te hranom koju mravi unose u mravinjak dok se ne preobrazi u kukuljicu pasanicu. Mravi cijelo vrijeme uvaju gusjenicu i kukuljicu, a po izlasku iz kukuljice iznose imaga iz mravinjaka (Tolman 1997). Kod agresivnijih vrsta mrava imago leptira iza e iz mravinjaka rano ujutro dok mravi još nisu jako aktivni (Landman 2005). Gusjenice su kratke u odnosu na debljinu te sli e na biljne uši. One koje se ne zakukuljuju u mravinjaku, ovisno o vrsti, pri vrste se svilenim nitima na stabljiku ili list, sakriju u zarolani list povezan svilom ili na tlu ispod kamenja, me u listovima, mahovinom i sli no. Mužjaci mnogih vrsta se okupljaju u velikom broju na vlažnom tlu iz kojega ekstrahiraju natrijeve soli (Tolman 1997). Ve ina vrsta je lokalno rasprostranjena. Neke se vrste tokom cijelog života zadrže u krugu od nekoliko stotina metara (Landman 2005). S druge strane, neke vrste su poznati migranti, npr. *Lampides boeticus* (Linnaeus, 1767), *Leptotes pirithous* (Linnaeus, 1767), *Cupido argiades* (Pallas, 1771) (Tolman 2001).

Hamearis lucina (Linnaeus, 1758)



Slika 37. *Hamearis lucina*

Promjer krila: 2.8 – 3.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj (uv.) ili travanj/lipanj i srpanj/rujan (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 50 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Primula vulgaris*, *P. veris*, *P. elatior*. Jajašca polaže na donju stranu lista naj eš e pojedina no ili u paru, rje e u skupinama po tri do šest jajašaca. Hibernira kao kukuljica.

Prije je bio jedini europski predstavnik tropske porodice Riodinidae s centrom biodiverziteta u tropskoj Americi (Tolman 1997). Prema Karsholt & Razowski (1996) *H. lucina* spada u Lycaenidae.

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u Istri, Lici i cijeloj Dalmaciji te svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)



Slika 38. *Lycaena phlaeas*

Promjer krila: 2.2 – 2.7 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/rani listopad u sjevernoj Europi (bv.), velja a/kasni listopad u sjevernoj Africi i južnoj Europi (tv. i pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2400 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Rumex* spp. (*R. acetosella*, *R. acetosa*, *R. hydrolapathum*), rje e *Polygonum* spp. Hibernira kao mala gusjenica (Tolman 1997).

Mužjaci su ekstremno teritorijalni te pritom iz svog podru ja ponekad osim mužjaka svoje vrste istjeruju i leptire drugih vrsta (Sterry i Mackay 2004). Ponekad pokušavaju otjerati ak i ptice (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i Lici te nekim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Lycaena dispar (Haworth, 1802)



Slika 39. *Lycaena dispar*

Promjer krila: 3.5 – 5.0 cm (Sterry i Mackay 2004).

Vrijeme leta: u sjevernim dijelovima Europe lete u lipnju i srpnju (uv.) Na jugu Europe mogu e je na i i tri generacije (Tolman 2001). U ve ini Europe kasni svibanj/lipanj i kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Rumex hydrolapathum*, *R.*

crispus, *R. aquaticus*. Jajašca polaže na gornju stranu listova. Hibernira kao gusjenica (Tolman 1997). Nastanjuje vlažna i mo varna staništa i ugrožen je u Europi (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u Istri, Banovini, sjevernoj i južnoj Dalmaciji te gotovo svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže ve im dijelom Hrvatske, osim Dalmacije i dijela Like (Tolman 2001).

Lycaena tityrus (Poda, 1761)



Slika 40. *Lycaena tityrus*

Promjer krila: 2.3 – 3.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica travnja/listopad u nizinskim, toplijim regijama (pv.), kasni travanj/lipanj i srpanj/rujan u hladnijim regijama Europe (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 50 – 2500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Rumex* spp., posebice *R. acetosa*. Hibernira kao gusjenica (Tolman 1997).

Gusjenica je svijetlo-zelena s bijelim to kama i uvijek privla i mrave koji ju njeguju. Zakukuljuje se na BHL u razini tla (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima panonske Hrvatske u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini. Nije utvr en u priobalju osim u okolici Rijeke i nekim Kvarnerskim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Lycaena alciphron (Rottemburg, 1775)



Slika 41. *Lycaena alciphron*

Promjer krila: 3.0 – 3.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: lipanj/kolovoz (uv.), uz južnu francusku obalu od travnja (Tolman 2001).

NVS: 50 – 2500 m (Tolman 2001).

Biologija vrste: BHL: *Rumex* spp. Jajašca polažu naj eš e u pazušcu listova, rje e na cvjetove. Hibernira kao gusjenica u podnožju stabljike BHL. Imago oba spola privla i cvijet timijana (*Thymus* spp.) (Tolman 1997). Zakukuljuje se na tlu, obi no

na kamenu ili otpalom listu (Benton 2006)

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima gorske i panonske Hrvatske u navedenom visinskom rasponu osim u Srijemu i Banovini. Nije utvr en na podru ju Istre, Hrvatskog primorja te sjeverne i južne Dalmacije s otocima, osim u srednjoj Dalmaciji (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Thecla betulae (Linnaeus, 1758)



Slika 42. *Thecla betulae*

Promjer krila: 3.4 – 3.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni srpanj/rani rujan (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 50 – 1500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Prunus spinosa*, *Rubus* sp. Jajašca polaže obi no u paru u razgranjenje stabljike ili pazušac lista. Hibernira kao jajašce. Kukuljica privla i mrave vrste *Lasius niger* (Tolman 1997). Nikad ne lete na ve e udaljenosti.

Traže najviša stabla na rubovima šuma gdje se okupljaju i hrane medljikom. Jajašca ostavlja na kupini i drugim ružama gdje prezimljuju, a gusjenice se legu u vrijeme otvaranja lisnih pupova (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u podru jima sjeverno od rijeke Save u navedenom visinskom rasponu (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)



Slika 43. *Callophrys rubi*

Promjer krila: 2.4 – 2.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: ožujak/lipanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2300 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Cytisus scoparius*, *C. nigricans*, *C. villosus*, *Genista tinctoria*, *G. pilosa*, *G. germanica*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Anthyllis vulneraria*, *Dorycnium hirsutum*, *Ulex europaeus*, *Heliathemum nummularium*, vo e i cvjetovi grmova: *Arbutus* sp., *Vaccinium* sp., *Rhamnus* sp.,

Frangula sp., *Cornus* sp., *Rubus* sp. Hibernira kao kukuljica me u kamenjem, ispod otpalog liš a i mahovine podno drve a i grmlja te me u listovima BHL. Kukuljica ima sposobnost proizvodnje zvuka pomicanjem abdominalnih segmenata (Tolman 1997). Mužjaci su teritorijalni te zauzimaju povišene izložene vrhove grana i stabljiki (Sterry i Mackay 2004).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Lici, sjevernoj Dalmaciji i nekim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Satyrrium spini (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 44. *Satyrrium spini*

Promjer krila: 2.8 – 3.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/kasni srpanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: Rhamnaceae: *Rhamnus alaternus*, *R. lycioides*, *R. alpinus* te *Paliurus spina-christi*. Hibernira kao jaje (Tolman 1997).

Na granu biljke hraniteljice polažu dva do pet jajašaca koja prezimljuju. Gusjenica se leže u

prolje e netom prije otvaranja lisnih pupova (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Satyrium ilicis (Esper, 1779)



Slika 45. *Satyrium ilicis*

Promjer krila: 2.6 – 3.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/rani kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Quercus* spp., prvenstveno: *Q. coccifera*, *Q. ilex*, *Q. robur*. Hibernira kao jaje. Gusjenicu posje uju mravi vrsta *Camponotus aethiops* i *Crematogaster schmidti*. Imago privla e mirisi cvjetova *Thymus* sp. i abdovine (Tolman

1997). Mužjaci piju nektar cvijeta kupine. Ženke polažu jaja na pupove hrasta gdje prezimljuju i čekaju otvaranje pupova. Ženka leže do deset jajašaca dnevno (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i nekim otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom osim južne Dalmacije (Tolman 2001).

Cupido argiades (Pallas, 1771)



Slika 46. *Cupido argiades*

Promjer krila: 2.0 – 2.7 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni travanj/polovica lipnja i srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Lotus corniculatus*, *L. uliginosus*, *Coronilla varia*, *Medicago sativa*, *M. lupulina*, *Trifolium pratense*. Gusjenica je kanibalistička (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica, katkad kao jaje u sjevernim područjima

Europe. Postoji je u južnoj i srednjoj Europi, a tijekom toplih ljeta migrira sjevernije. Rijeko dolazi iznad 500 metara nadmorske visine. Ponegdje ima i treću generaciju (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima sjeverno od 50-tog stupnja sjeverne geografske širine u navedenom visinskom rasponu (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)



Slika 47. *Celastrina argiolus*

Promjer krila: 1.8 – 2.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani travanj/lipanj i srpanj/kolovoz (bv.), ponekad se pojave tijekom rujna i listopada kao treća generacija (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1900 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*, *Ulex europaeus*, *Spartium junceum*, *Medicago sativa*, *Colutea arborescens*, *Robinia pseudacacia*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Humulus*

lupulus, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*, *Ligustrum vulgare*, *Syringa vulgaris*, *Ilex aquifolium*, *Cornus sanguinea*, *Hedera helix*. Jajašca polažu na ašku cvijeta ili stapku cvjetnog pupa. Hibernira kao kukuljica. Gusjenica privla i razne vrste mrava (Tolman 1997). Brojnost im jako varira iz sezone u sezonu kao rezultat napada parazita (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Lici istočno od Velebita te većini manjih otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Plebeius argus (Linnaeus, 1758)



Slika 48. *Plebeius argus*

Promjer krila: 2.0 – 2.3 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj i srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: rodovi mahunarki: *Lotus*, *Ulex*, *Cytisus*, *Genista*, *Colutea*, *Astragalus*, *Medicago*, *Coronilla*, rod bušina: *Helianthemum*, vriješ *Calluna vulgaris*. Jajašca polaže na biljke u

blizini mravinjaka. Gusjenica je izrazito mirmekofilna. Posebice privla i mrave *Lasius niger* i *Formica cinerea*. Zakukulji se u mravinjaku gdje ju unesu mravi. Hibernira kao gusjenica u jajnom ovoju (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, južnoj Dalmaciji i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Plebeius idas (Linnaeus, 1761)



Slika 49. *Plebeius idas*

Promjer krila: 2.5 – 3.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni lipanj/kolovoz (uv.), kasni svibanj/lipanj i srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 200 – 2100 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Cytisus scoparius*, *Genista pilosa*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus alba*, *Anthyllis vulneraria*, *Calluna vulgaris*. Hibernira kao jaje. Gusjenica je izrazito mirmekofilna i

zakukuljuje se unutar mravinjaka. Gusjenica i kukuljica privla e razne mrave roda *Formica* te *Lasius niger* (Tolman 1997). Ženke imaga snažno privla e nektarom bogate biljke poput timijana (Tolman 2001).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u podru jima sjeverozapadne Hrvatske, Posavine, Istre, Like i južne Dalmacije osim otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Aricia agestis (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 50. *Aricia agestis*

Promjer krila: 2.2 – 2.7 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj i srpanj/rujan u središnjoj i sjevernoj Europi (bv.), lipanj/srpanj u Litvi (uv.) te travanj/listopad u nizinama južne Europe (tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1700 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Helianthemum nummularium*, *Erodium cicutarium*, *Geranium tuberosum*, *G. sanguineum*. Jajašca polaže na

gornju stranu lista. Gusjenica privla i mrave. Hibernira kao gusjenica (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)



Slika 51. *Polyommatus icarus*

Promjer krila: 2.5 – 3.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: lipanj/srpanj u hladnijim podrujima (uv.), svibanj/rani listopad u srednjoj Europi (bv., tv.), kasni ožujak/rani studeni u južnoj Europi (najmanje tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2900 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: razni rodovi mahunarki: *Galega*, *Ononis*, *Lotus*, *Medicago*, *Tetifolium*, *Genista*, *Astragalus*, *Anthyllis*, *Coronilla*.

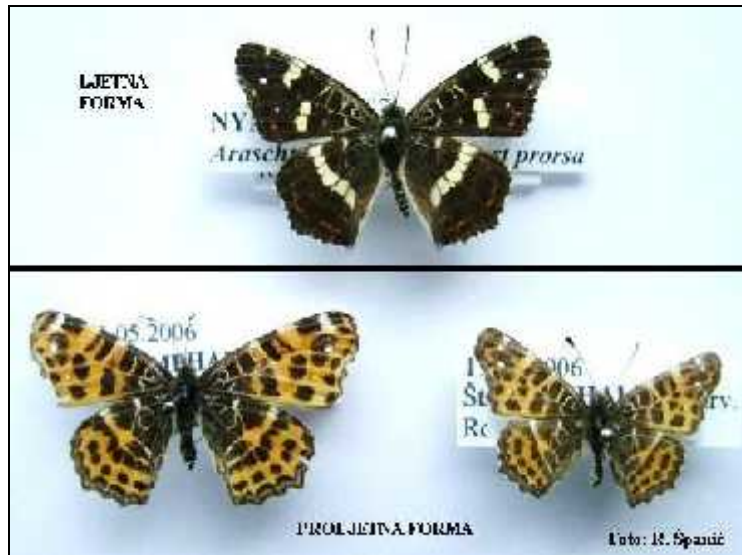
Gusjenica je mirmekofilna prema više vrsta mrava (Tolman 1997). Hibernira kao odrasla gusjenica, a u proljeće se hrani još dva mjeseca prije kukuljenja (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

3.2.5. NYMPHALIDAE (Willy De Prins i Finn Iversen) – ŠARENICI

Šarenici su vrlo brojna i rasprostranjena porodica u svijetu. Raznolikost morfologije očituje se u šarenoj obojenosti te velikim razlikama u veličini od vrste do vrste. Odlikuje ih specifičan način leta. Nakon svakog zamaha, rašire krila i više ili manje jedre na zračnoj struji. Često posjeduju životinjske strvine, otpalove i na tlu i biljne dijelove koji trunu kako bi sakupili tvari potrebne za sintezu feromona. Prednje noge su im zakržljale da se ne primjeću, ali dovoljno su velike da posluže za čišćenje ticala (Landman 2005). Krila su im s gornje strane šarenih boja, a s donje neugledna i slična okolini u kojoj žive. Pri mirovanju krila sklope uvis pa se vidi donja strana krila s funkcijom mimikrije. Ticala su im uvijek kijaasta. Neki imaju sezonsko dvolije (dimorfizam) poput *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) u našim krajevima (Slika 52., str. 49.) (Matonić i sur. 1999). Neki vrlo šaroliko obojeni rasprostranjeni šarenici se mogu naći i u parkovima najvećih gradova, npr. *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *V. cardui* (Linnaeus, 1758) i *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758). Neki su migranti i mogu tijekom ljeta povećati svoj areal na većinu

Europe. Neke vrste nastanjuju sjevernoafričke polupustinje, a neke možemo naći i unutar arktičkog kruga. Gusjenice obično imaju spektakularne aposemantične boje i šiljaste protuberancije kao sredstva odbijanja predatora. U porodici postoje mnoge strategije preživljavanja gusjenica te mjesta i načina kukuljenja (Tolman 1997).



Slika 52. Sezonsko dvoli je vrste *Araschnia levana*: *A. levana* f. *levana* morfološki je oblik (forma) prve ili proljetne generacije, a *A. levana* f. *prorsa* je ljetna forma, tj. morfološki oblik druge generacije (Tolman 1997).

Nekadašnja porodica Satyridae je svrstana kao potporodica (Satyrinae) porodice Nymphalidae (Karsholt i Razowski 1996). Satyrine (okaši) su najčešće obojeni nekom nijansom smeđe boje, a na krilima imaju jasno izražene „one pjege“ (Tolman 1997). Te „one pjege“ na gornjoj i donjoj strani prednjih krila nalaze se gotovo uvijek (jedna do šest), a na donjoj i gornjoj strani stražnjih krila pjege mogu dolaziti ili izostajati, ovisno o vrsti leptira (Watson i Dallwitz 2008). Na donjoj strani obično se ističe jedna velika pjega na prednjim krilima oponašajući oči i služi za odvratanje točke napada gmaza ili ptice s vitalnog dijela tijela leptira. Netipična skupina su tribus Melanargiini koji imaju crne mrlje na bijeloj podlozi. Zatim, ističe se rod *Erebia*, pretežno mali do srednje veliki okaši pretežno tamno smeđe temeljne boje. Nastanjuju brda i planine do 3000 m visine te uključuju mnoge europske endeme, pogotovo alpske (Matonić i sur. 1999). Nektar im nije važan izvor hrane. Ženke nekih vrsta polažu jajašca ispuštajući ih u niskom letu. Gusjenice se hrane neotrovnim travama pa su sve jestive za ptice i druge predatore. Koliko je poznato, gusjenice svih vrsta europskih okaša se hrane travama. Kako su trave siromašne proteinima gusjenice se razvijaju znatno duže, i do pola godine. Gusjenice okaša su morfološki raznolike, no karakteriziraju ih ravni šiljci na prsima i zatku te dva repna nastavka na zadnjem segmentu zatka. Kada se

uznemire dodiranjem ili jakim svjetlom obično se puste da padnu s biljke na kojoj se hrane na tlo gdje se sklanjaju (Landman 2005).

Šarenci hiberniraju najčešće kao mlade, nedovoljno razvijene gusjenice (Tolman 1997). Gusjenice im dorzalno imaju trnovite izrasline (Matoni i sur. 1999). Kukuljica slobodno visi sa stabljike ili lista i često nema mimikrijsku zaštitu. Kod Satyrinae je često položena na tlo ili, što je vrlo neobično za kukuljenje leptira, pod tlo što joj omogućava da ne presuši tokom ljeta (Landman 2005).

Jedan od najpoznatijih leptira uopće je monarh - *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) (Slika 53.). Kozmopolitski rasprostranjen po Južnoj i Sjevernoj Americi te Australiji, Novom Zelandu, Indoneziji, pacifičkim otocima i Kanarskim otocima u Atlantiku. U Sjevernoj Americi populacije zapadno od Stjenjaka prezimljuju u Kaliforniji, a sve populacije Kanade i SAD-a istočno od Stjenjaka migriraju u Meksiko. Te masovne migracije provode se kroz više generacija jer je put toliko dug da ga jedinka koja živi manje od dva mjeseca ne može prijeći. Pri povratku u sjevernija područja u proljeće neke populacije skreću u zapadnu Europu. Gusjenica akumulira otrove iz bilja u tkivo koji štite i imago nakon preobrazbe (Kane 1999).



Slika 53. Monarh (*Danaus plexippus*)

(Foto: Derek Ramsey 2006, preuzeto s: <http://en.wikipedia.org>)

Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)



Slika 54. *Argynnis paphia*

Promjer krila: 5.5 – 7.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/rujan (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Viola* spp.: *V. odorata*, *V. canina*, *V. reichenbachiana*, *V. riviniana*. Jajašca polaže u pukotine kore drveta gdje se razvije u gusjenicu i hibernira (Tolman 1997). Gusjenica nakon izvaljivanja pojede svoju jajnu ovojnica.

Ostaje na deblu drveta do prolje a kad se spušta u potrazi za ljubicama (Benton 2006). Kukuljica visi s lista ili stabljike i sli i suhom listu. Snažno ih privla e nektarom bogate biljke poput *Rubus fruticosus* sp., *Carduus* sp., *Cirsium* sp., *Centaurea* sp. (Tolman 2001).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim priobalja cijele Dalmacije i njenih otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Argynnis adippe (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 55. *Argynnis adippe*

Promjer krila: 5.0 – 6.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2100 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Viola* spp.: *V. canina*, *V. odorata*, *V. hirta*. Jajašca leže na liš e. Hibernira kao gusjenica unutar jajnog ovoja (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, južnoj Dalmaciji te gotovo svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)



Slika 56. *Issoria lathonia*

Promjer krila: 3.8 – 5.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: ožujak/listopad (tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2700 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Viola* spp.: *Viola tricolor*, *V. arvensis*, *V. aetolica*, *V. lutea*, *V. biflora*, *V. calcarata*, *V. corsica*, *V. odorata*. Jajašca polaže pojedina no na list BHL. Zakukulji se na otpali list ili na stabljiku biljke u razini tla. Hibernira kao jaje, gusjenica, kukuljica ili imago. Poznati je migrant.

Gusjenica ranih generacija koja se izlegne u zato eništvu se ne hrani nego samo luta me u BHL dok ne uquine (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Kordunu, južnoj Dalmaciji te gotovo svim otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Brenthis ino (Rottemburg, 1775)



Slika 57. *Brenthis ino*

Promjer krila: 3.4 – 4.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani lipanj/kasni srpanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Filipendula ulmaria*, *F. petalata*, *Rubus chamaemorus*, *R. idaeus*, *Aruncus dioecus*. Na *F. ulmaria* polaže jajašca pojedina no ili u paru, obi no na cvjetne pupove. Gusjenice se hrane cvjetovima i listovima. Hibernira kao jaje ili

mala gusjenica (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u području Žumberka i Plitvica u navedenom visinskom rasponu (Jakšić 1988). Areal se proteže područjem Hrvatske osim Istre i Dalmacije s otocima (Tolman 2001).

Brenthis daphne (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 58. *Brenthis daphne*

Promjer krila: 4.2 – 5.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/rani kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 75 – 1750 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*. Jajašca polaže na gornju stranu listova kojima se kasnije gusjenica hrani. Hibernira kao jaje ili mala gusjenica (Tolman 1997). Zakukuljuje je na donjoj strani lista BHL (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u područjima sjeverno od 50. sjeverne geografske širine te Konavlima u navedenom visinskom rasponu (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Boloria selene (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 59. *Boloria selene*

Promjer krila: 3.6 – 4.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica svibnja/rani srpanj sjevernije i na ve im visinama (uv.), rani svibanj/kasni lipanj i polovica srpnja/rani rujan u toplijim podru jima (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2200 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Viola canina*, *V. palustris*, *V. riviniana*, *V. hirta*. Hibernira kao mlada gusjenica te katkad kao kukuljica u Skandinaviji

(Tolman 1997). Gusjenica prezimljuje u zarolanom listu, a u prolje e se zakukulji s donje strane lista BHL (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima panonske Hrvatske sjeverno od rijeke Save te dijelu srednje Dalmacije u navedenom visinskom rasponu (Jakši 1988). Areal se proteže podru jem panonske Hrvatske sjeverno od rijeke Korane (Tolman 2001).

Boloria dia (Linnaeus, 1767)



Slika 60. *Boloria dia*

Promjer krila: 3.0 – 3.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni travanj/rani rujan (bv. ili tv.) (Tolman 1997).

NVS: 500 – 1550 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Viola* spp.: *V. odorata*, *V. hirta*, *V. canina*, *V. reichenbachiana*, *V. tricolor*. Jajašca leže na listove BHL u sjeni. Hibernira kao mlada gusjenica (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u južnom dijelu Like te cijeloj Dalmaciji s otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)



Slika 61. *Vanessa atalanta*

Promjer krila: 5.6 – 6.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: lipanj/listopad (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Urtica dioica*, *U. urens*, *Parietaria officinalis*, *P. diffusa*, *P. debilis*.

Gusjenice su polimorfne i hrane se pojedina no u listu zarolanom u cijev. Zakukuljuju se na stabljici BHL. Hibernira kao imago. Iz hibernacije se budi u ožujku i travnju, a uz Sredozemno more od sije nja

(Tolman 1997). Nakon bu enja se pari i polaže jajašca. Tijekom ljeta migrira na sjever Europe i tako može biti vi en u cijeloj Europi. Zimu ne preživi na sjeveru (Still 1996). Jedinke koje ne uginu na sjeveru vra aju se prema jugu Europe (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)



Slika 62. *Vanessa cardui*

Promjer krila: 5.4 – 5.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: u južnoj Europi leti bez dijapauze sve mjesece, u sjevernu Europu migrira u svibnju i lipnju (pv.) (Tolman 1997). Godišnje migrira iz Afrike, Madeira i Kanarskih otoka u cijelu Europu gdje zimi ugiba, osim na Mediteranu (Still 1996).

NVS: 0 – 3000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: Cucurbitaceae, Asteraceae, Fabaceae, Vitaceae, Malvaceae, Brassicaceae,

Boraginaceae. Jajašca polaže pojedina no na gornju stranu lista. Gusjenica je polimorfna (Tolman 1997). Migranti u Europi imaju do tri generacije. Mlade gusjenice rade skloništa od lista, a starije se ne skrivaju sve dok u takvom skloništu ne stvore kukuljicu (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, ve em dijelu Like te nekim manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Inachis io (Linnaeus, 1758)



Slika 63. *Inachis io*

Promjer krila: 5.4 – 5.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: budi se iz hibernacije od ožujka do svibnja, sljedeća generacija započinje hibernaciju od kasnog srpnja do ranog listopada, u sj. Europu migrira u svibnju/lipnju (Tolman 2001).

NVS: 0 – 2500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*. Gusjenice se hrane u skupinama, esto vrlo velike abundancije. Imago hibernira u tamnim

hladnim mjestima. Nakon buđenja u proljeće hrani se nektarom vrsta *Salix* (Tolman 1997). Ima vrlo izraženu opominjaju u obojenosti – pjege na stražnjim krilima oponašaju oči i tako plaše predatore (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Lici, srednjoj Dalmaciji te većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)



Slika 64. *Polygonia c-album*

Promjer krila: 4.4 – 4.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: u većini Europe kasni svibanj/lipanj i srpanj/kolovoz s buđenjem u ožujku (bv.), na sjeveru lipanj/kolovoz (uv.) te svibanj/listopad na jugu Europe (tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Urtica dioica*, *Salix caprea*, *S. alba*, *Humulus lupulus*, *Ribes rubrum*, *Corylus avellana*, *Ulmus grabra*, *U. minor*, *U. laevis*.

Jajašća polaže pojedinačno na gornju stranu lista. Hibernira kao imago. Hibernaciju zimi ponekad prekinu topliji dani. Nakon buđenja u proljeće se hrani peludom vrba (Tolman 1997). Postoje dvije forme: „normalna“ *P. c-album* je izrazitije narančasto-smeđe boje gornje strane krila te tamnije donje strane dok je *P. c-album* „hutchinsoni“ svjetlija forma. Mužjaci su teritorijalni (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, južnoj Dalmaciji te većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Araschnia levana (Linnaeus, 1758)



Slika 65. *Araschnia levana*

Promjer krila: 3.2 – 4.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj i srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1400 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Urtica dioica*, *U. urens*.

Male gusjenice žive u skupini i sazrijevanjem se polako razdvajaju. Hibernira kao kukuljica s donje strane lista ili na stabljici. Jajašca polaže u pravilnim redovima (Tolman 1997). Postoje dvije

forme: proljetna s crnim mrljama na naranasto-smeđoj podlozi gornje strane krila te ljetna s nizom bijelih mrlja na crnoj podlozi (Still 1996). Mužjaci su teritorijalni (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u Istri, Lici, cijeloj Dalmaciji te svim otocima (Jakšić 1988). Areal zahvaća panonsku Hrvatsku do Like i Kvarnera (Tolman 1997).

Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)



Slika 66. *Nymphalis antiopa*

Promjer krila: 6.0 – 6.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica lipnja/srpanj u južnoj, a kolovoz/rujan u sjevernoj Europi (uv.), iz hibernacije se budi od ožujka do lipnja ovisno o lokalitetu (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Salix alba*, *S. cinerea*, *S.*

caprea, *S. aurita*, *Populus tremula*, *P. nigra*, *P. alba*. Mlada gusjenica se hrani unutar svilenih mreža.

Hibernira kao imago, esto na vrbama na kojima se u proljeće hrani peludom. Izraziti

je migrant (Tolman 1997). Stotine jajašca polaže prstenasto oko gran ica BHL. Gusjenice su zašti ene svilenim ovojem i kad ih se uznemiri izvode grupni pokret kojim zastrašuju predatora (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)



Slika 67. *Nymphalis polychloros*

Promjer krila: 5.0 – 6.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/kolovoz te nakon hibernacije ožujak/travanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1700 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Ulmus procera*, *U. glabra*, *U. campestris*, *Salix caprea*, *S. alba*, *Prunus avium*, *P. domestica*, *Malus domestica*, *Populus tremula*, *Crataegus monogyna*. Jajašca polaže u pojedina nim nakupinama (100 do 200 jajašaca)

uokrug stabljike. Liinke se hrane pojedina no unutar svilene mreže. Hibernira kao imago. Migrant (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)



Slika 68. *Euphydryas aurinia*

Promjer krila: 3.5 – 4.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/lipanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2200 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Succisia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Lonicera implexa*, *Knautia arvensis*, *Digitalis* sp. Jajašca polaže u nakupinama s donje strane listova. Liinke se hrane grupno, hiberniraju u svilenj mreži, a u prolje e izlaze nastavljaju i razvoj pojedina no (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u Srijemu, Banovini, Kvarneru te većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)



Slika 69. *Melitaea cinxia*

Promjer krila: 3.2 – 4.3 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni travanj/rani kolovoz u jugoistočnoj Europi (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Plantago lanceolata*, *P. subulata*, *P. major*, *P. media*, *Centaurea* sp., *Veronica teucrium*. Jajašca polaže u velikim nakupinama s donje strane listova. Malene gusjenice se hrane i hiberniraju u svilenjnoj mreži do

prolje a kad izlaze iz mreže i odvajaju se iz skupine (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, sjevernoj Dalmaciji te većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Melitaea phoebe (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 70. *Melitaea phoebe*

Promjer krila: 4.0 – 4.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: sredina travnja/sredina lipnja i kasni lipanj/rani rujan (najčešće i u rujnu) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1900 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Centaurea* spp. Jajašca polaže u nakupinama s donje strane listova. Malene gusjenice žive u svilenjnoj mreži prije i nakon hibernacije hrane i se listovima. Kad porastu gusjenice se razdvajaju (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Melitaea didyma (Esper, 1778)



Slika 71. *Melitaea didyma*

Promjer krila: 3.6 – 4.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica travnja/rujan (bv. ili tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2300 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Linaria vulgaris*, *Antirrhinum brevifolium*, *Plantago subulata*, *P. major*, *P. lanceolata*, *Veronica teucrium*, *V. chamaedrys*, *Digitalis grandiflora*, *Stachys recta*, *Valeriana officinalis*, *Verbascum thapsus*. Jajašca

polaže u nakupinama. Hibernira kao gusjenica, naj eš e u zaštiti lista ili brakteje BHL. Odrasla gusjenica se uspinje i sjeda na vrhove stabljiki i listova trava (Tolman 1997). **Rasprostranjenost u Hrvatskoj:** utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Melitaea diamina (Lang, 1789)



Slika 72. *Melitaea diamina*

Promjer krila: 3.4 – 4.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: svibanj/srpanj na visinama i sjevernijim podru jem (uv.), svibanj/srpanj i kolovoz/rujan u Španjolskoj i južno od Alpa (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 100 – 2000 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Valeriana officinalis*, *V. dioica*, *Plantago lanceolata*. Jajašca polaže u nakupinama na listove. Gusjenice se hrane i

hiberniraju u svilenoj mreži nakon ega se razdvajaju. Zakukulje se na biljku blizu tla (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Kordunu, Lici, Kvarneru, sjevernoj i južnoj Dalmaciji te svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže podru jem panonske Hrvatske na jug do Kvarnera i Like (Tolman 2001).

Melitaea athalia (Rottemburg, 1775)



Slika 73. *Melitaea athalia*

Promjer krila: 3.4 – 4.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica svibnja/polovica kolovoza (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2200 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Plantago lanceolata*, *Veronica chamaedryas*, *V. montana*, *V. officinalis*, *Melampyrum pratense*, *Digitalis purpurea*, *Linaria vulgaris*. Jajašca polaže u nakupinama na donje strane listova.

Gusjenice se hrane i hiberniraju u

svilenoj mreži nakon čega se razdvajaju. Zakukulje se na biljku blizu tla. Imaga imaju vrlo varijabilne veličine krila i oznaka na njima (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u sjevernoj i južnoj Dalmaciji te u većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Neptis sappho (Pallas, 1771)



Slika 74. *Neptis sappho*

Promjer krila: 4.0 – 5.4 cm (Korshunov i Gorbunov 1995).

Vrijeme leta: polovica svibnja/kasni lipanj i srpanj/kolovoz (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 200 – 1550 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Lathyrus vernus*, *L. niger*.

Hibernira kao gusjenica. Kukuljica na stabljici BHL oponaša suhi list. Imago ima lebdeći let (raširi krila i jedri na struji zraka bez mahanja), a

najčešće leti u sjени rubova šuma (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u području panonske Hrvatske sjeverno od rijeke Korane u navedenom visinskom rasponu (Jakšić 1988). Areal se proteže u području sjeverozapadne Hrvatske (Tolman 2001).

Neptis rivularis (Scopoli, 1763)



Slika 75. *Neptis rivularis*

Promjer krila: 4.0 – 5.8 cm (Korshunov i Gorbunov 1995).

Vrijeme leta: kasni svibanj/rani kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 500 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Spiraea chamaedryfolia*, *S. salicifolia*, *Aruncus dioecus*, *Filipendula ulmaria*.

Jajašca polaže na rubove listova. Mlada gusjenica se hrani s donje strane lista od ruba prema središtu

lista tako da ne ošte uje nervaturu lista. Odmara se i ponekad hibernira u zarolanom listu. Kukuljica na stabljici BHL oponaša suhi list (Tolman 1997).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u Lici i sjevernoj Dalmaciji (Jakši 1988). Areal se proteže u podru ju panonske Hrvatske te Korduna i dijela Like (Tolman 2001).

Apatura ilia (Denis i Schiffermüller, 1775)



Slika 76. *Apatura ilia*

Promjer krila: 6.4 – 7.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/srpanj (uv.), lipanj i kolovoz/rujan (bv.) (Tolman 1997).

NVS: 300 – 1300 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Populus tremula*, *P. alba*, *P. nigra*, *Salix alba*. Ženka polaže jaja na gornju stranu listova. Hibernira kao mala gusjenica. Oba

spola su polimorfna (forma *clytie*) (Tolman 1997). U toplijim podru jima ima dvije generacije

u sezoni, a u sjevernijim i hladnijim podru jima samo jednu. Plavu refleksiju na krilima imaju samo mužjaci, dok su ženke sme e. Imago najve i dio vremena provodi lete i oko vrhova krošanja, a do tla dolazi samo da bi se hranio. Vrlo je brzi leta (Sterry i Mackay 2004).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Kordunu, Lici, sjevernoj Dalmaciji te svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom osim Istre, Gorskog kotra, Kvarnera i dijela Like (Tolman 2001).

Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)



Slika 77. *Pararge aegeria*

Promjer krila: 3.8 – 4.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasna veljača/rani listopad ovisno o geografskoj širini (bv. ili tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1500 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Brachypodium sylvaticum*, *B. pinnatum*, *Holcus lanatus*, *Cynodon dactylon*, *Agrostis gigantea*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*. Hibernira kao gusjenica ili kao kukuljica.

Imago preferira sjenovita mjesta, najčešće leti u etinjarskim i mješovitim šumama. Mužjaci su vrlo teritorijalni (Tolman 1997). Osim obične forme *P. a. aegeria* u Europi postoji i forma *P. a. tircis* kod koje su naranaste mrlje zamijenjene tamnožutima (Slika 77.). Imago se isto hrani pelinjom medljikom na listovima hrastova i breze i mnogo rjeđe posjećuje cvjetove nego ostali leptiri (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Kordunu, Lici i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)



Slika 78. *Lasiommata megera*

Promjer krila: 3.6 – 5.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani travanj/listopad (bv. ili tv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 2300 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Dactylis glomerata*, *Agrostis tenuis*, *A. gigantea*, *A. capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Holcus lanatus*, *Festuca ovina*, *Brachypodium sylvaticum*, *B. pinnatum* (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica. Gusjenica

se hrani noću u travama (Benton 2006). Imago siše nektar iz cvjetova prizemnog i grmolikog bilja (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Coenonympha arcania (Linnaeus, 1761)



Slika 79. *Coenonympha arcania*

Promjer krila: 3.2 – 4.0 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica svibnja/polovica kolovoza (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 50 – 1800 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Poa pratensis*, *Melica ciliata*, *Holcus lanatus* (Tolman 1997). Stanovnik

travnatih livada, otvorenih i okruženih šumama. Kad sleti, uvijek sklapa krila pa je vidljiva samo donja strana na kojoj su to ke izraženije. Zelena ili

sme a gusjenica se prijanja uz stabljiku trave. Hibernira kao gusjenica (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, cijeloj Dalmaciji te ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)



Slika 80. *Coenonympha pamphilus*

Promjer krila: 2.6 – 3.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: velja a/studeni (pv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1950 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa annua*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Nardus stricta*. Jajašca ponekad polaže

na stabljiku drugih biljaka osim BHL. Gusjenica je polimorfna: zelena ili crvenkastosme a. Hibernira kao gusjenica (Tolman 1997). Uvijek se odmara sa

zatvorenim krilima. Da bi privukli ženku mužjaci se okupljaju u grupe (Benton 2006).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na manjim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Pyronia tithonus (Linnaeus, 1767)



Slika 81. *Pyronia tithonus*

Promjer krila: 3.4 – 3.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani srpanj/rani rujan (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1700 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Phleum pratense*, *Poa annua*, *P. nemoralis*, *P. trivialis*, *P. pratensis*, *Elymus repens*, *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina*, *F. pratensis*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Milium effusum*. Neadhezivna jajašca ponekad

polaze u busene trave ili me u drugo niskorastu e busenasto bilje, ali naj eš e ih izbacuje tijekom niskog leta u travu (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica. Zakukulji se na stabljiku trave blizu tla. Imago se esto hrani nektarom cvijeta kupine (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Kordunu, Istri, južnoj Dalmaciji te ve ini otoka (Jakši 1988). Areal se proteže svim podru jima Hrvatske osim Istre i Kvarnera (Tolman 2001).

Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)



Slika 82. *Aphantopus hyperantus*

Promjer krila: 4.0 – 4.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: polovica lipnja/kasni kolovoz (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Brachypodium sylvaticum*, *B. pinnatum*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Bromus erectus*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis*, *Carex hirta*, *C. strigosa*, *Elymus repens*, *Agrostis capillaris*, *Holcus lanatus*,

Deschampsia cespitosa, *Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigejos*. Neadhezivna jajašca izbacuje tijekom sporog, prizemnog leta (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica (Still 1996). Gusjenica raste vrlo polako, nekad i do 11 mjeseci (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvr ena prisutnost u svim podru jima u navedenom visinskom rasponu osim u Lici, južnoj Dalmaciji te gotovo svim otocima (Jakši 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)



Slika 83. *Maniola jurtina*

Promjer krila: 4.2 – 5.4 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni svibanj/rujan s produženom estivacijom u južnom arealu (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Poa pratensis*, *Lolium pratensis*, *Festuca rubra*, *F. arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis*.

Gusjenica je vrlo varijabilno obojena: tamnozeleno

do tamnocrveno-sme a (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica. Dugi period leta uz samo jednu generaciju je moguća jer kukuljice prelaze preobrazbe u imaga u različito vrijeme, neke prije, neke dosta kasnije. Mužjaci brane teritorij od mužjaka svoje vrste (Landman 2005). Za razliku od srodnih vrsta, *M. jurtina* ponekad otvara krila kad sleti (Sterry i Mackay 2004).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)



Slika 84. *Melanargia galathea*

Promjer krila: 4.6 – 5.6 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: lipanj/srpanj (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1750 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Brachypodium pinnatum*, *B. sylvaticum*, *Bromus erectus*, *Poa trivialis*, *Phleum pratense*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Molinia caerulea*, *Avena pubescens*, *Festuca rubra*. Jajašca izbacuje u letu među vlati trave.

Gusjenica je polimorfna. Imaga privlači i nektar biljaka. *Centaurea* sp., *Scabiosa* sp., *Cirsium* sp. i *Carduus* sp. (Tolman 1997). Nakon povaljivanja iz jaja gusjenica se ne hrani većeka hibernaciju (Still 1996).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini i većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

Minois dryas (Scopoli, 1763)



Slika 85. *Minois dryas*

Promjer krila: 5.4 – 5.8 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: kasni lipanj/rani rujan (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 100 – 1600 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: razne trave (Poaceae) (Tolman 1997). Hibernira kao gusjenica. Leti nisko iznad tla, a let izgleda sporo i lijeno (Benton 2006). Gusjenica se razvija vrlo sporo, hibernira na u vegetaciji, a nakon toga opet raste dugo i sporo.

Zakukulji se u rupi ili pukotini tla. Lete u najvećem broju u kolovozu (Landman 2005).

Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim na Banovini, Istri, sjevernoj i južnoj Dalmaciji te svim otocima (Jakšić 1988). Areal se proteže panonskom Hrvatskom do Gorskog kotara i Like na jugu (Tolman 2001).

Brintesia circe (Fabricius, 1775)



Slika 86. *Brintesia circe*

Promjer krila: 6.6 – 7.2 cm (Still 1996).

Vrijeme leta: rani lipanj/polovica rujna (uv.) (Tolman 1997).

NVS: 0 – 1650 m (Tolman 1997).

Biologija vrste: BHL: *Festuca ovina*, *Bromus erectus*. Jajašca izbacuje na nisku vegetaciju tijekom leta (Tolman 1997). Let mu je akrobatski. Obično miruje na trulom drvetu ili kamenu i to najčešće s sklopljenim krilima. Hibernira kao gusjenica,

a zakukulji se u smjesu svile i zrnaca tla (Benton 2006). Nakon izležavanja gusjenica traži pogodni list trave za hibernaciju. Hrani se tek u proljeće i nakon hibernacije (Landman 2005).

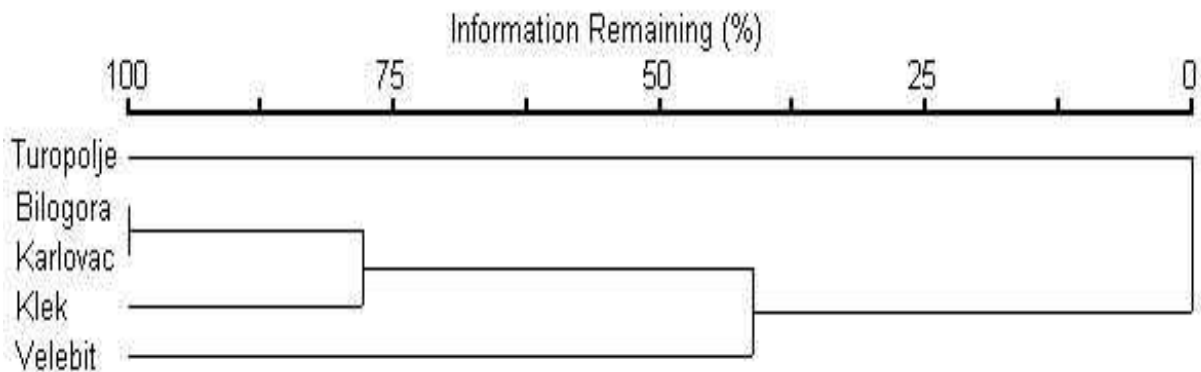
Rasprostranjenost u Hrvatskoj: utvrđena prisutnost u svim područjima u navedenom visinskom rasponu osim u Lici, sjevernoj i srednjoj Dalmaciji te većini otoka (Jakšić 1988). Areal se proteže cijelom Hrvatskom (Tolman 2001).

3.3. KLASTERSKA ANALIZA

Za određivanje faunističke sličnosti okolice Karlovca i nekih drugih područja gorske i panonske Hrvatske provedena je klasterška analiza UPGMA na temelju Bray-Curtisove matrice sličnosti (Tablica 7.) kojom je dobiveno klasifikacijsko stablo, tj. dendrogram (Slika 87.) Kao ulazna matrica korištena je binarna tablica prisutnosti vrsta na pojedinim odabranim područjima koja nije iznesena u radu jer su u pitanju neka još neobjavljena istraživanja.

Tablica 7. Matrica Bray-Curtisovih indeksa sličnosti faune među uspoređenim područjima Hrvatske na temelju binarne tablice pojavnosti vrsta danjih leptira (Sørensenovi indeksi sličnosti).

	Turopolje	Bilogora	Karlovac	Klek	Velebit
Turopolje	-	-	-	-	-
Bilogora	63.33333	-	-	-	-
Karlovac	67.24138	79.10448	-	-	-
Klek	58.26772	73.10345	69.50355	-	-
Velebit	54.77707	60.57143	59.64912	69.23077	-



Slika 87. Dendrogram sličnosti faune okolice Karlovca i odabranih istraživanih područja gorske i panonske Hrvatske. Sastavom vrsta naslijeđa područja odjeljuju se na 100% vrijednosti skale, a 0% predstavlja faunistički najmanje slična područja.

Iz matrice možemo očitati da je jugoistočnoj okolini Karlovca (u daljnjem tekstu „Karlovac“) faunom (brojem vrsta) najbliža Bilogora. Dakle, Karlovac i Bilogora imaju najviše zajedničkih vrsta danjih leptira, bez obzira na broj utvrđenih leptira na bilo kojem od tih područja. Sljedeće područje po broju zajedničkih vrsta s Karlovcem je Klek, zatim Turopolje i tek onda znatno manje sličan Velebit. Vidimo da je veća sličnost faune Kleka s Bilogorskom nego li s Karlovačkom. Velebit pokazuje najveću sličnost s Klekom, manju, ali podjednaku s Karlovcem i Bilogorom, a najmanju s Turopoljem. Turopolje pak pokazuje

druga iji niz: najslji nije je Karlovcu pa Bilogori pa Kleku i onda Velebitu. Zanimljivo je da Klek pokazuje podjednaku sli nost s Velebitom koliko i s Karlovcem. Najslji nija podru ja su Karlovac i Bilogora, a najrazli itija Turopolje i Velebit. Dendrogram pokazuje da po sli nosti u jednu grupu dolaze Karlovac, Bilogora i Klek. Zatim im se pridružuje s odstupanjem Velebit, a sva ova podru ja ine grupu u odnosu na Turopolje koje se potpuno izdvaja kao faunisti ki najrazli itije od ostalih grupa.

Sli nost lokaliteta prema fauni navedenoj tijekom utvr ivanja brojnosti leptira 2006. nije uspore ena dendrogramom jer nedostaju podaci o prisutnosti gotovo 40% vrsta na lokalitetima. Problem je u tome što nedostaju podaci za velik broj srodnih vrsta me u kojima ima reprezentativnih za pojedini lokalitet, tj. nedostaju sve vrste koje nisu brojane na transektima zbog mogu e zamjene. Tako er, samo etiri lokaliteta teško mogu pokazivati posebne grupe sli nosti u dendrogramu. No, unato tome napravljena je mala orijentacijska usporedba lokaliteta na temelju 37 vrsta za koje imamo podatke da li su opaženi ili ne na svakom od lokaliteta. Tablica 10. na stranici 71. u Rezultatima pokazuje prisutnost tih 37 odabranih (lako prepoznatljivih) vrsta. Upotrijebljen je Sørensenov indeks sli nosti i dobiveni su podaci o sli nosti lokaliteta prema udjelu zajedni kih vrsta (Tablica 8.).

Tablica 8. Sørensenovi indeksi sli nosti lokaliteta na osnovu binarne tablice pojavnosti vrsta danjih leptira.

	Jelaši	Banovac	Karmanica	Štrekovac
Jelaši				
Banovac	80.95238			
Karmanica	76.59574	85.10638		
Štrekovac	66.66667	75.00000	86.79245	

Na temelju Sørensenovih indeksa sli nosti faune vidimo da su lokaliteti Štrekovac i Karmanica faunisti ki najslji niji, Banovac je znatno sli niji Karmanici nego Štrekovcu, a Jelaši su najslji niji Banovcu, zatim Karmanici te se znatno razlikuju od Štrekovca.

3.4. REZULTATI ODREĐIVANJA BROJNOSTI VRSTA S GRAFIČKIM PRIKAZIMA

U okolini Karlovca tijekom istraživanja utvrđeno je 65 vrsta danjih leptira, odnosno 63 vrste na četiri lokaliteta istraživanja brojnosti. Brojnost je bilježena samo za vrste koje je moguće sa sigurnošću identificirati na terenu bez lova i na udaljenosti koja odgovara polovici širine transektu. Stoga je samo 37 vrsta danjih leptira odabrano za utvrđivanje brojnosti na lokalitetima (u daljnjem tekstu „odabrane vrste“). One zastupaju svih pet porodica danjih leptira utvrđenih u okolini Karlovca. Vrste koje jединke nije moguće brojati zbog nemogućnosti identifikacije na terenu ili mogućnosti zamjene s morfološki sličnim vrstama (u daljnjem tekstu „ostale vrste“) svrstane su u tribuse ili potporodice prema sistematici autora Karsholt, O. i Razowski, J. (1996). Njihova brojnost nije utvrđena za svaku vrstu već grupno za cijelu skupinu te je bitna kako bismo zbrajanjem s brojnosti odabranih vrsta dobili brojnost јединки cijele porodice. Riječ je o skupinama navedenim u Tablici 9., str. 70.

Rezultati dvogodišnjeg istraživanja brojnosti danjih leptira prikazani su tablicama i grafičkim prikazima. Tablice 17., 18., 19., 20. i 21. (Prilog, str. 111. - 115.) sadrže podatke o vrstama i brojnosti pojedinih vrsta i porodica tijekom terenskih opažanja na lokalitetima tijekom 2006., odnosno 2007. Navedene tablice prikazuju:

A - porodice, skupine ostalih vrsta i odabrane vrste danjih leptira opaženih na lokalitetu

B - datume terenskih opažanja vrsta i brojnosti na lokalitetu

C - brojnost јединки svih vrsta pojedine porodice za pojedino terensko opažanje na lokalitetu

D - ukupne brojnosti јединки svih vrsta pojedine porodice za cijelu godišnju sezonu istraživanja

E - brojnost јединки odabranih vrsta za pojedino terensko opažanje na lokalitetu

F - brojnost јединки svih ostalih vrsta (morfološki sličnih) za pojedino terensko opažanje na lokalitetu (zbroj brojnosti „E“ i „F“ једнак je brojnosti јединки porodice „C“)

G - ukupne brojnosti јединки odabranih vrsta te јединки ostalih vrsta u tribusima ili potporodicama za cijelu godišnju sezonu istraživanja

H - ukupnu brojnost јединки svih vrsta za pojedino terensko opažanje na lokalitetu

I - ukupan broj јединки svih vrsta opažen tijekom cijele godišnje sezone istraživanja („I“ je једнак zbroju brojnosti „C“ ili zbroju brojnosti „H“)

Tribus: Hesperinae (porodica Hesperidae) (Slika 88.)

Ochlodes venata (Bremer i Grey, 1853)

Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)

Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)

Tribus: Pierini (porodica Pieridae)

Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)

Pieris mannii (Mayer, 1851)

Pieris rapae (Linnaeus, 1758)

Pieris napi (Linnaeus, 1758)

Tribus: Lycaenini i Polyommagini (porodica Lycaenidae)

Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)

Cupido argiades (Pallas, 1771)

Plebeius argus (Linnaeus, 1758)

Plebeius idas (Linnaeus, 1761)

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)

Aricia agestis (Denis i Schiffermüller, 1775)

Potporodica: Heliconiinae (porodica Nymphalidae)

Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)

Argynnis adippe (Denis i Schiffermüller, 1775)

Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)

Boloria dia (Linnaeus, 1767)

Boloria selene (Denis i Schiffermüller, 1775)

Brenthis daphne (Denis i Schiffermüller, 1775)

Brenthis ino (Rottemburg, 1775)

Tribus: Melitaeini (porodica Nymphalidae)

Melitaea athalia (Rottemburg, 1775)

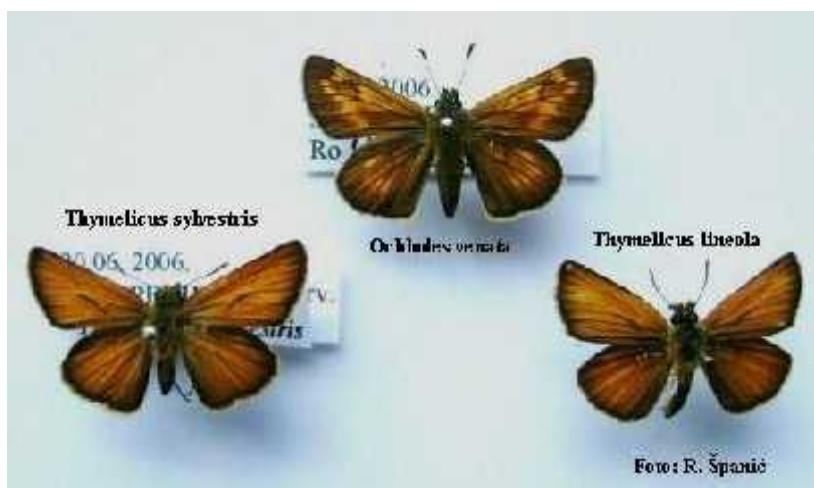
Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)

Melitaea diamina (Lang, 1789)

Melitaea didyma (Esper, 1778)

Melitaea phoebe (Denis i Schiffermüller, 1775)

Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)



Slika 88. Primjer sli nosti triju vrsta iz porodice debeloglavaca (Hesperidae)

Odabrane vrste danjih leptira za koje je utvrđena brojnost zbog lake identifikacije u prirodi jedine su za koje se može utvrditi prisutnost i izvršiti usporedba na pojedinom lokalitetu tijekom 2006. Ukupno je na četiri lokaliteta utvrđeno 63 vrste danjih leptira, a za brojanje jedinki je odabrano 37 vrsta ili 58,73% ukupnog broja vrsta. Tablica 10. pokazuje opću prisutnost ili odsutnost odabranih vrsta na lokalitetima u 2006.

Tablica 10. Prisutnost 37 odabranih vrsta na pojedinim lokalitetima u 2006.

Vrsta	Jelaši	Banovac	Karmanica	Štrekovac
<i>Erynnis tages</i>		+	+	+
<i>Pyrgus malvae</i>	+	+	+	+
<i>Heteropterus morpheus</i>			+	
<i>Carterocephalus palaemon</i>				
<i>Iphiclides podalirius</i>	+		+	+
<i>Papilio machaon</i>	+	+	+	+
<i>Leptidea sinapis</i>	+	+	+	+
<i>Anthocharis cardamines</i>				+
<i>Colias croceus</i>	+	+	+	+
<i>Gonepteryx rhamni</i>	+	+	+	+
<i>Hamearis lucina</i>				
<i>Lycaena phlaeas</i>				+
<i>Lycaena dispar</i>	+	+	+	+
<i>Lycaena tityrus</i>	+	+	+	+
<i>Lycaena alciphron</i>				+
<i>Thecla betulae</i>	+			
<i>Callophrys rubi</i>				
<i>Satyrrium ilicis</i>				
<i>Vanessa atalanta</i>	+	+	+	+
<i>Vanessa cardui</i>	+	+	+	
<i>Inachis io</i>	+	+	+	+
<i>Polygonia c-album</i>	+	+	+	+
<i>Araschnia levana</i>	+	+	+	+
<i>Nymphalis antiopa</i>	+	+	+	
<i>Nymphalis polychloros</i>	+			+
<i>Neptis sappho</i>	+	+	+	+
<i>Apatura ilia</i>		+		
<i>Pararge aegeria</i>		+	+	+
<i>Lasiommata megera</i>	+			
<i>Coenonympha arcania</i>			+	+
<i>Coenonympha pamphilus</i>	+	+	+	+
<i>Pyronia tithonus</i>			+	+
<i>Aphantopus hyperantus</i>		+	+	+
<i>Maniola jurtina</i>	+	+	+	+
<i>Melanargia galathea</i>	+	+	+	+
<i>Minois dryas</i>			+	+
<i>Brintesia circe</i>			+	+
Ukupno vrsta na lokalitetu:	21(37)	21(37)	26(37)	27(37)

Brojnost vrsta utvrđivana je od početka travnja do kraja rujna kada su sezonski klimatski uvjeti dovoljno povoljni za aktivnost danjih leptira. Neke vrste pojavljivale su se i izvan ovog perioda. Riječ je o vrlo malom broju vrsta s malobrojnim aktivnim jedinkama (Slika 89.). Tablice 11. i 12. prikazuju najranije, odnosno najkasnije danje leptire opažene u pojedinoj vegetacijskoj sezoni. Korišteni su i podaci iz 2008. godine.

Tablica 11. Danji leptiri opaženi najranije tokom vegetacijske sezone u pojedinoj godini

Najraniji proljetni danji leptiri			
Vrsta	2006.	2007.	2008.
<i>Gonepteryx rhamni</i>	22. ožujka, 09., 14. i 17. travnja	24. i 27. veljače, 03., 08., 13. i 16. ožujka	-
<i>Inachis io</i>	-	08., 13. i 16. ožujka	-
<i>Pieris sp.</i>	-	13. i 16. ožujka	-

Tablica 12. Danji leptiri opaženi najkasnije tokom vegetacijske sezone u pojedinoj godini

Najkasniji jesenji danji leptiri			
Vrsta	2006.	2007.	2008.
<i>Vanessa atalanta</i>	22. i 24. listopada	-	18. i 20. listopada
<i>Colias croceus</i>	-	-	18. i 22. listopada
<i>Pieris rapae</i>	-	-	22. listopada



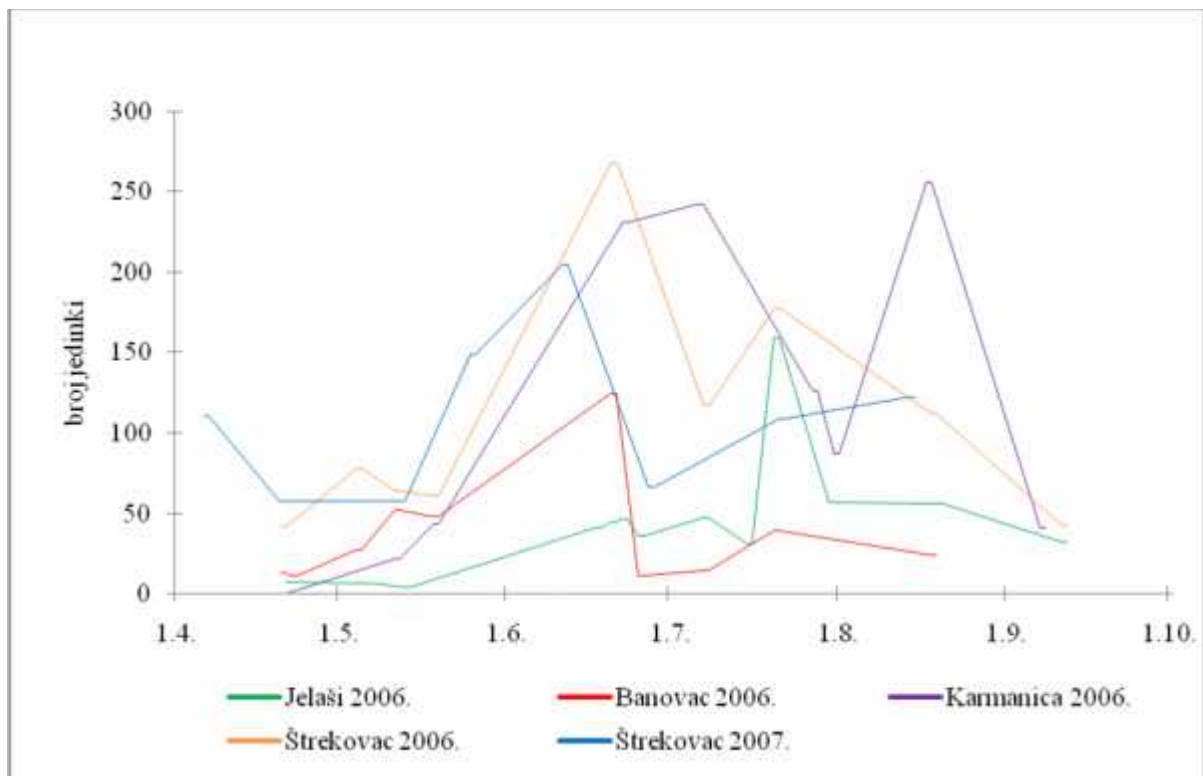
Slika 89. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) tijekom hranjenja na livadnoj zecini (*Centaurea jacea* L.) – jednoj od pet biljaka koje su još cvjetale na lokalitetu Karmanica krajem listopada (2008.)

Grafi kim prikazima je predeno kretanje brojnosti svih jedinki danjih leptira, svih jedinki porodica te jedinki pet najbrojnijih vrsta (preko 30 jedinki na lokalitetu godišnje) tijekom istraživanja. Metodom transekta izbrojano je 3817 jedinki danjih leptira na četiri lokaliteta u 2006. i jednom u 2007. godini. Rezultati u istim periodima ili za iste lokalitete unešeni su zajedno na graf da bi se reducirao broj grafova, ali i omogućila lakša usporedba stupaca ili linija u grafu. Različite porodice leptira i lokaliteti označeni su linijama različite boje, ali svaka boja kroz sve grafove u ovom radu označava isti lokalitet ili porodicu. Kako bi se pratila moguća povezanost promjene temperature i brojnosti vrsta ili porodica tijekom vremena u Prilogu rada priloženi su grafovi koji pokazuju kretanje srednjih dnevnih temperatura za sve dane u 2006. i 2007. te temperaturne mjesečne amplitude za sve mjesece u 2006. i 2007. (Slika 110. i 111., str. 109.). Oni pokazuju temperaturne prilike tijekom hladnog dijela godine prije i poslije perioda istraživanja brojnosti leptira.

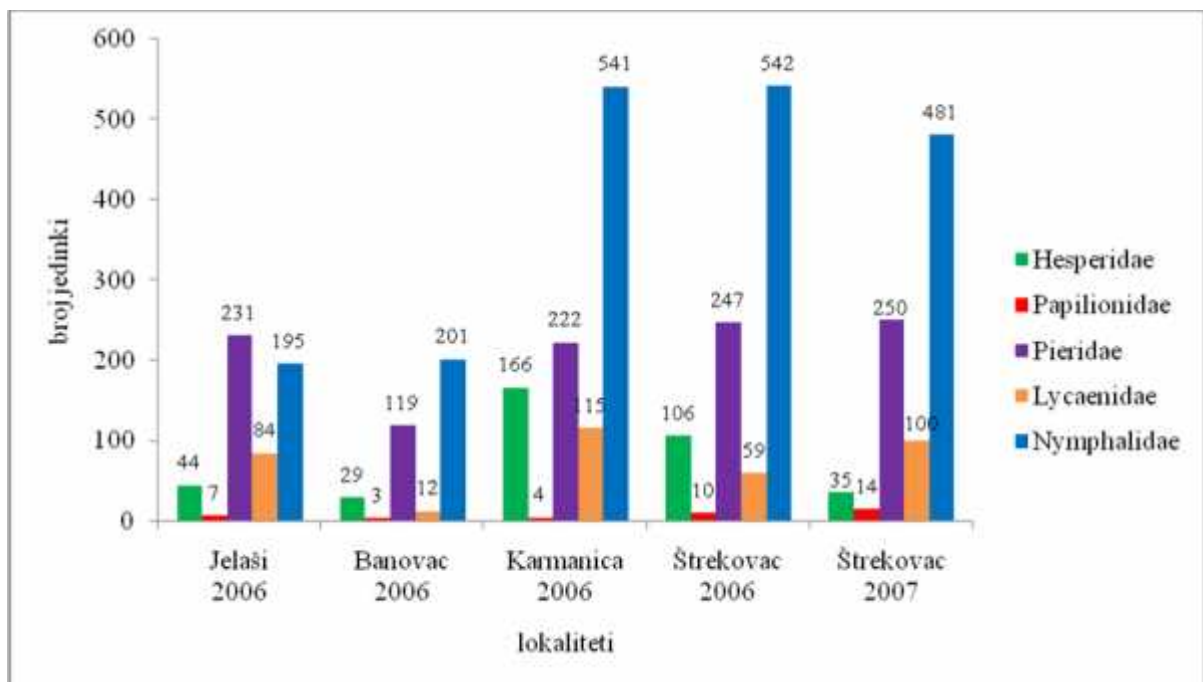
Slika 90. (str. 74.) grafički prikazuje kretanje brojnosti svih opaženih jedinki danjih leptira tijekom perioda opažanja na svakom od lokaliteta. Na prvi pogled vidimo podudarnost u kretanju broja leptira kroz sezonu za sve lokaliteta. Zbog međusobne blizine lokaliteta, a time i slične flore, pedologije, iste klime i sličnih meteoroloških uvjeta podudarnost u kretanju brojnosti otkrijemo i ne možemo ju komentirati. Pažnju možemo usmjeriti na nepodudarnosti u kretanju brojnosti jer one nam ukazuju da je pojedini lokalitet ili uvjeti u njemu drugačiji u pojedinom vremenskom periodu. U 2006. vidimo da se znatno povećala brojnost leptira na lokalitetu Jelaši javlja samo krajem srpnja, dok je kod ostalih lokaliteta brojnost najviša tijekom lipnja. Brojnosti leptira na lokalitetu Štrekovac tijekom 2006. i 2007. dosta se podudaraju.

Slika 91. (str. 74.) uspoređuje relativne brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice danjih leptira na svakom lokalitetu zasebno. Zbroj svih opaženih jedinki tijekom svih terenskih istraživanja u sezoni relativna je vrijednost i ne pokazuje stvarni broj jedinki svake porodice na danom lokalitetu. Također, postoje odstupanja u broju terenskih opažanja po sezoni (8 - 13) pa graf ne pokazuje točno razliku brojnosti pojedine porodice na nekim lokalitetima. Moguće je samo točno usporediti odnos brojnosti leptira svake porodice za isti lokalitet. No, unatoč smanjenoj preciznosti možemo opaziti dvije izražene činjenice: da najmanje jedinki gotovo svih porodica ima na Banovcu te da je porodica Nymphalidae najbrojnija na lokalitetima Karmanica 2006., Štrekovac 2006. i Štrekovac 2007.

Slika 90. Broj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira (*Rhopalocera*) na etiri lokaliteta u 2006. i lokalitetu u 2007. prikazano za sva terenska istraživanja

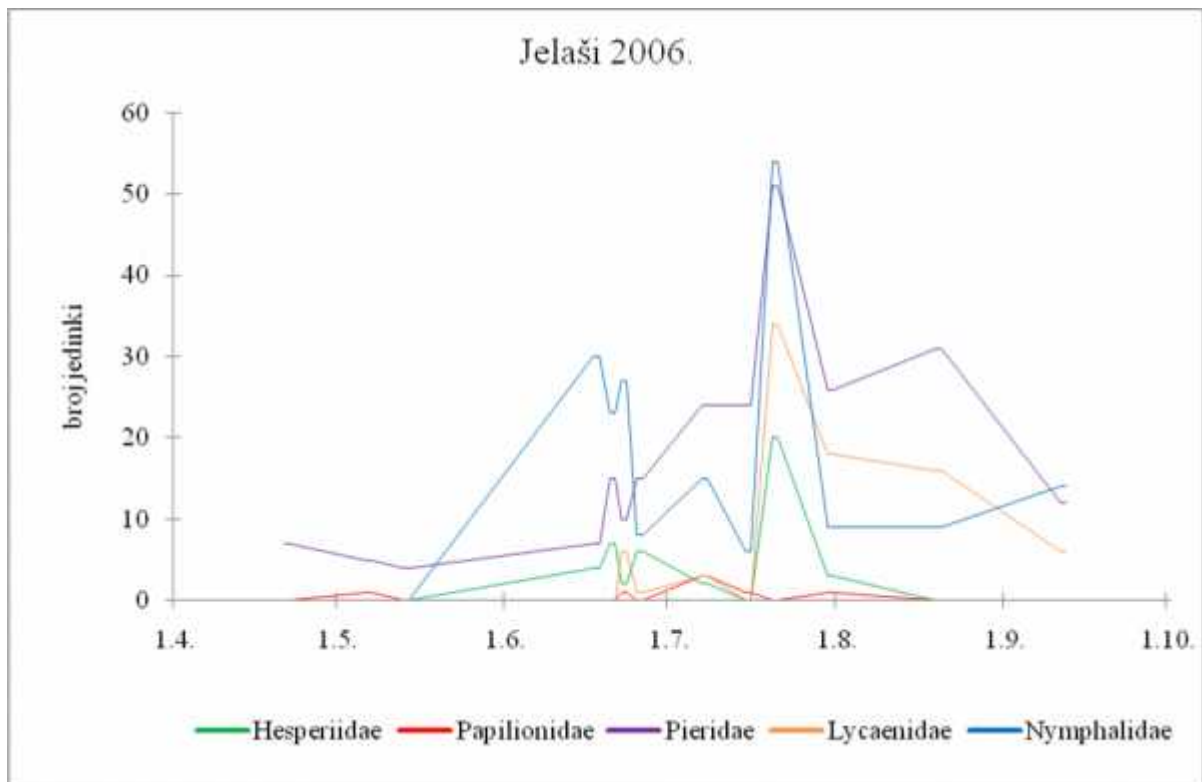


Slika 91. Broj opaženih jedinki svih vrsta dnevnih leptira (*Rhopalocera*) po porodicama na etiri lokaliteta u 2006. i jednom lokalitetu u 2007. (ukupno 3817 opaženih jedinki tijekom istraživanja)



Slika 92. uspore uje grafi ki sve porodice prema kretanju brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice na lokalitetu Jelaši 2006. godine. Vidimo da svaka porodica ima razli itu brojnost. Na Jelašima 2006. je vidljivo vrlo pravilno kretanje i podudarnost brojnosti svih porodica. Najve e brojnosti jedinki sve porodice ostvaruju u lipnju. Dolazi do zna ajnog pada brojnosti krajem lipnja te drugog maksimuma krajem srpnja. Ove oscilacije brojnosti proporcionalne su oscilacijama temperature u istim periodima.

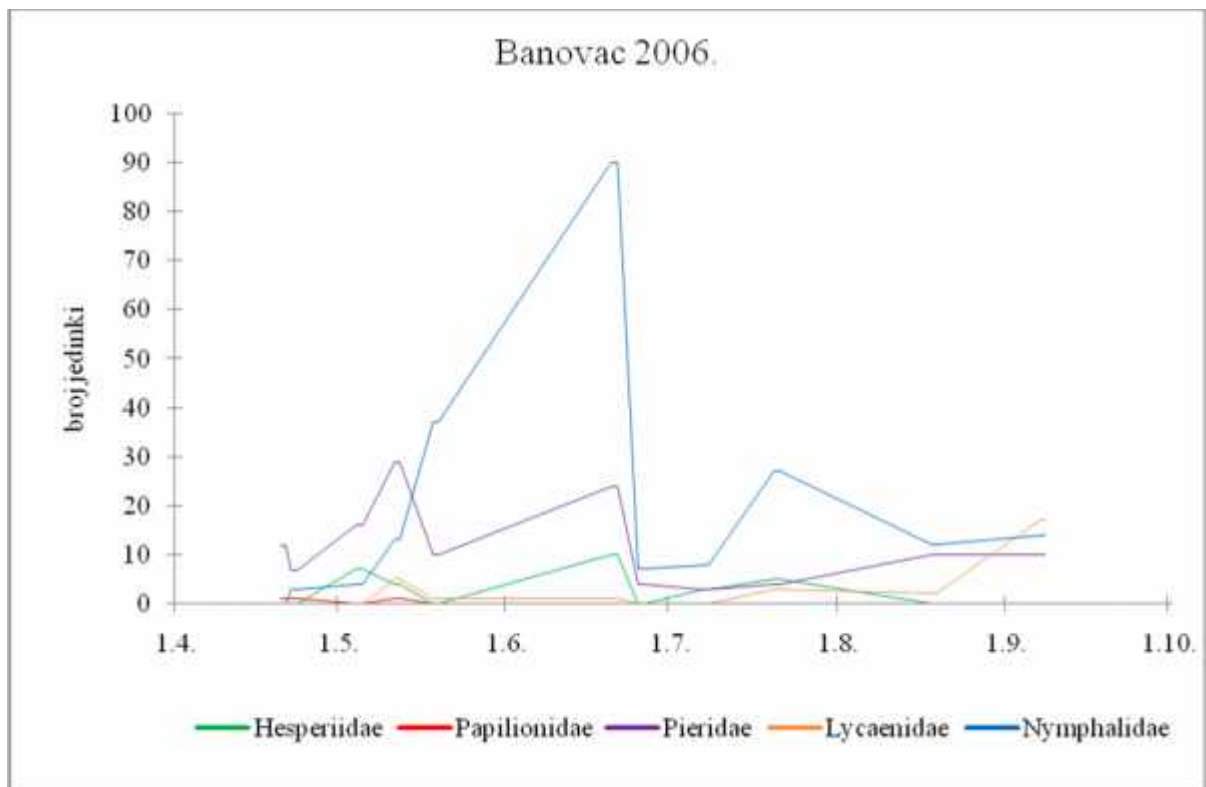
Slika 92. Broj opaženih jedinki svih vrsta iste porodice na lokalitetu Jelaši u 2006. prikazano za sve porodice



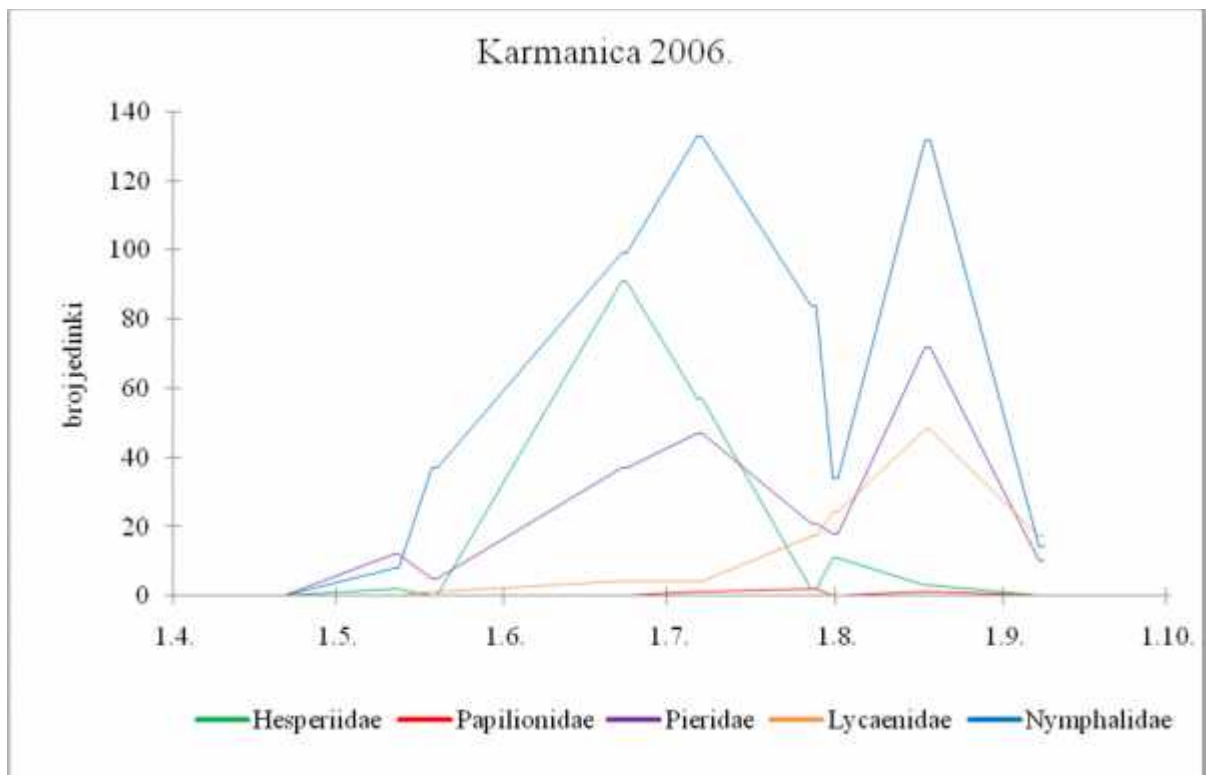
Slika 93. (str. 76.) uspore uje sve porodice prema kretanju brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice na lokalitetu Banovac 2006. godine. Ovdje opet sve porodice pokazuju proporcionalna kretanja brojnosti. Prvi maksimum je kao i na Jelašima, u drugoj polovici lipnja. Tako er, slijedi istovremeni pad brojnosti svih porodica krajem lipnja. Šarenci imaju najizrazitiji prvi maksimum i jedini pokazuju drugi maksimum.

Slika 94. (str. 76.) grafi ki uspore uje sve porodice prema kretanju brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice na lokalitetu Karmanica 2006. godine. Tako er vidimo dva maksimuma, ali prvi se pojavljuje nekoliko dana kasnije nego na prethodna dva lokaliteta, a drugi ak oko tri tjedna kasnije.

Slika 93. Broj opaženih jedinki svih vrsta iste porodice na lokalitetu Banovac u 2006. prikazano za sve porodice



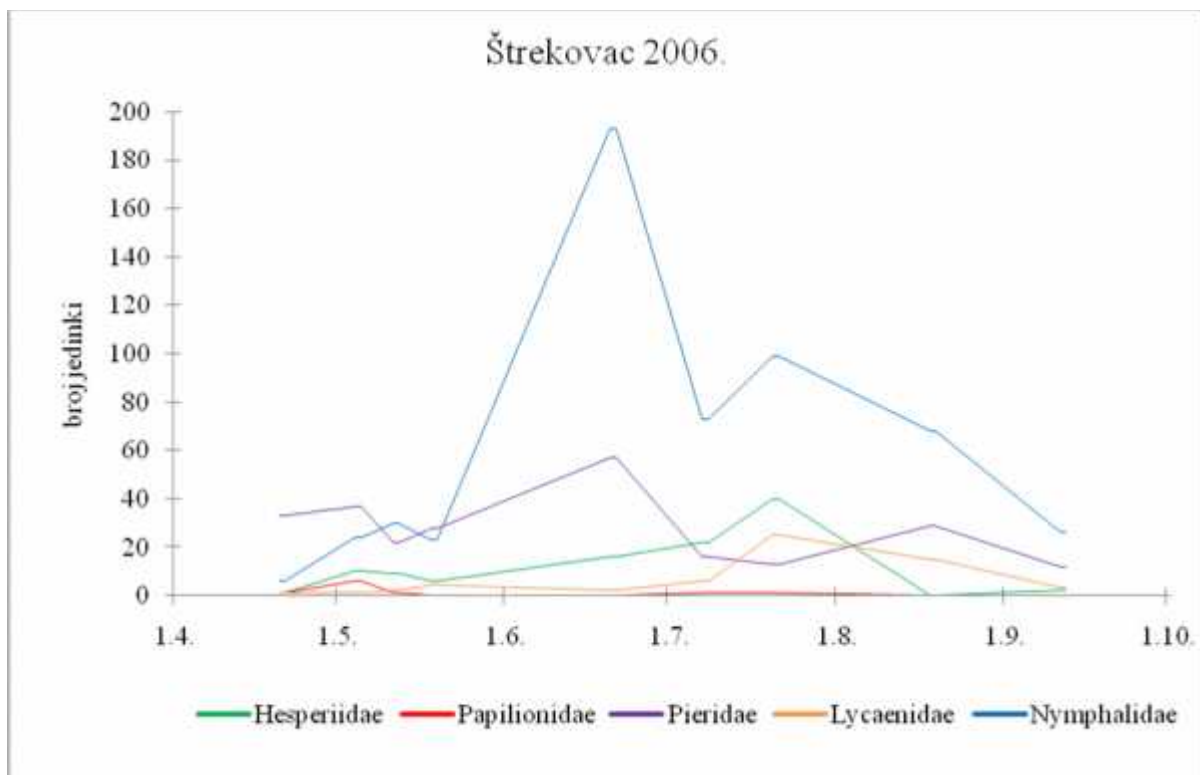
Slika 94. Broj opaženih jedinki svih vrsta iste porodice na lokalitetu Kamanica u 2006. prikazano za sve porodice



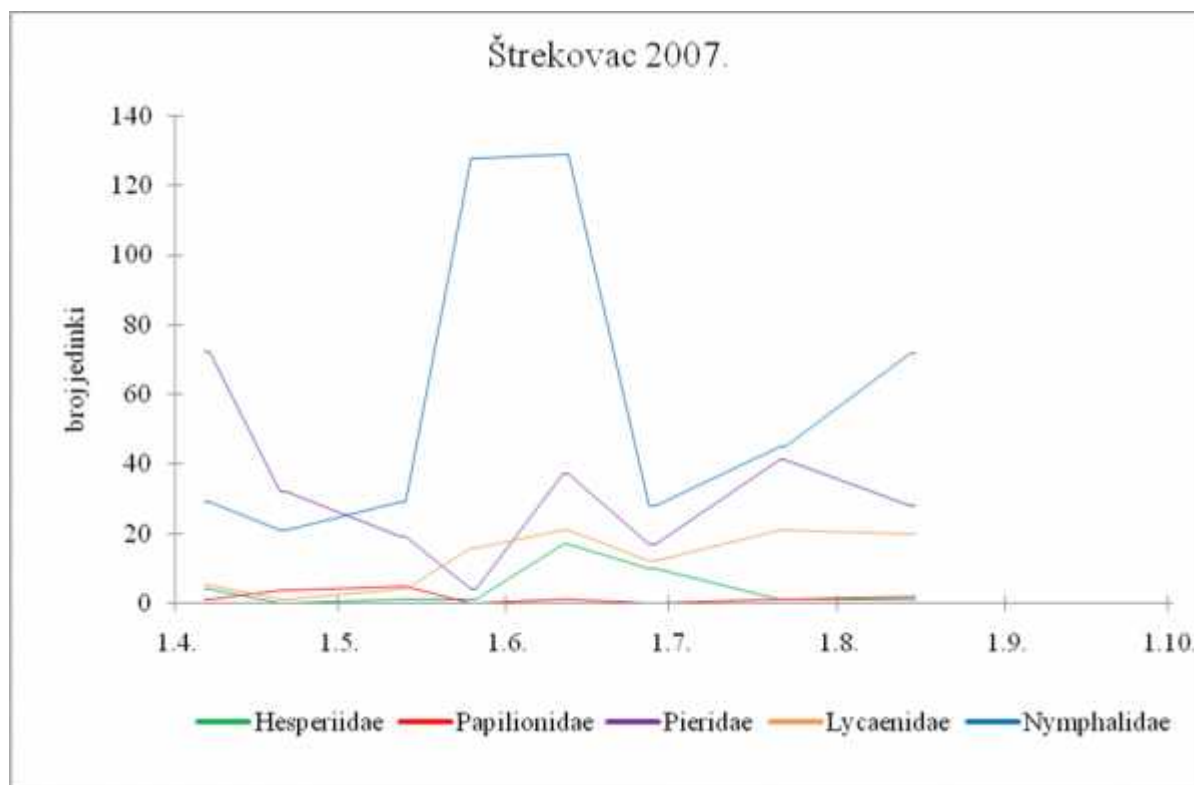
Slika 95. grafi ki uspore uje sve porodice prema kretanju brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice na lokalitetu Štrekovac 2006. godine. Tokom cijele sezone i ovdje su najbrojniji šarenci. Bijelci ih nadmašuju brojem jedinki samo do po etka svibnja. Dva maksimuma (lipanjski i srpanjski) su i ovdje uo ljava, ali je prijelaz me u njima blaži.

Slika 96. (str. 78.) grafi ki uspore uje sve porodice prema kretanju brojnosti svih opaženih jedinki unutar svake porodice na lokalitetu Štrekovac 2007. godine. Rije je o istom loklitetu, ali narednoj vegetacijskog sezoni. Podudarnost u kretanju brojnosti porodica s prethodnom godinom je jasno izražena. Jedina bitna razlika je da u 2007. brojnost plavaca nadmašuje debeloglavce u cijelom periodu istraživanja.

Slika 95. Broj opaženih jedinki svih vrsta iste porodice na lokalitetu Štrekovac u 2006. prikazano za sve porodice



Slika 96. Broj opaženih jedinki svih vrsta iste porodice na lokalitetu Štrekovac u 2007. prikazano za sve porodice

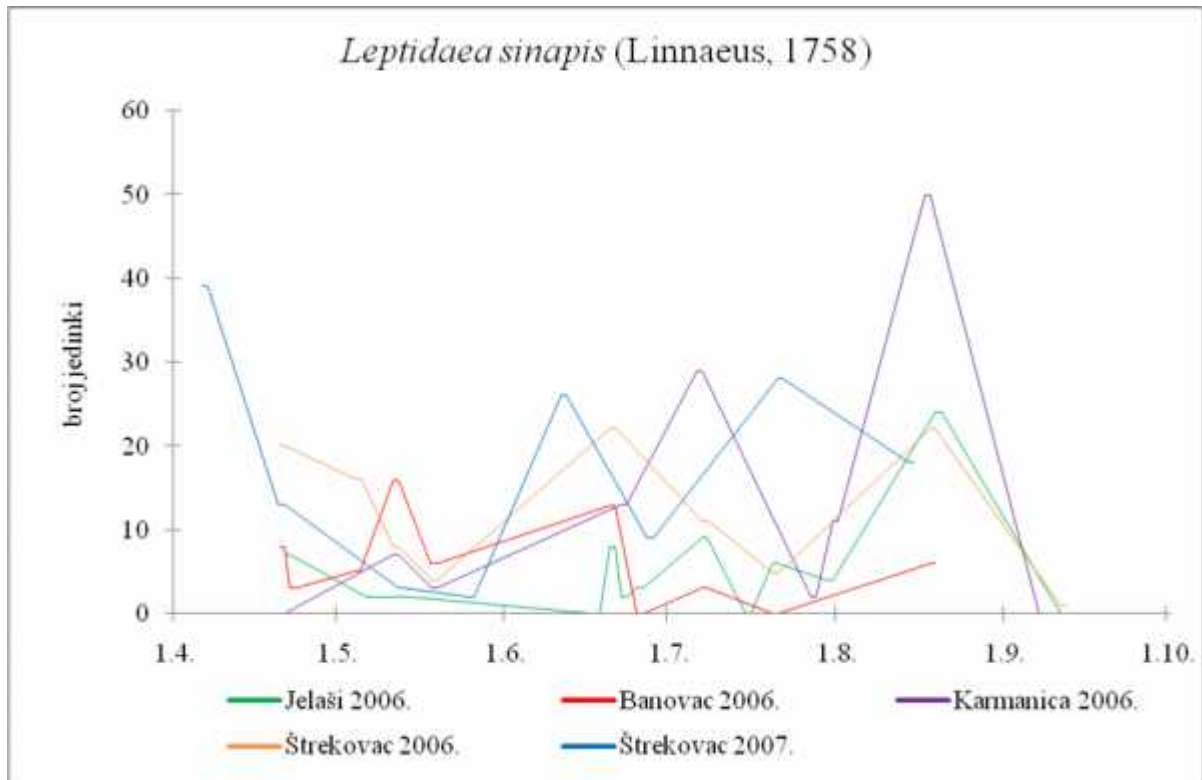


Slika 97. (str. 79.) grafi ki uspore uje kretanje brojnosti vrste *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) na lokalitetima tijekom 2006. i 2007. godine. Promatraju i tijekom svake linije na i emo za svaki lokalitet tri maksimuma brojnosti koji se negdje podudaraju, a negdje vremenski odstupaju oko tjedan dana. Prvi maksimumi dolaze u svibnju (iznimno travanj na rubovima šuma), drugi na prijelazu lipnja i srpnja te tre i sredinom kolovoza. Linija brojnosti na lokalitetu u 2007. pokazuje vremenski raniju pojavu maksimuma nego li u 2006. godini.

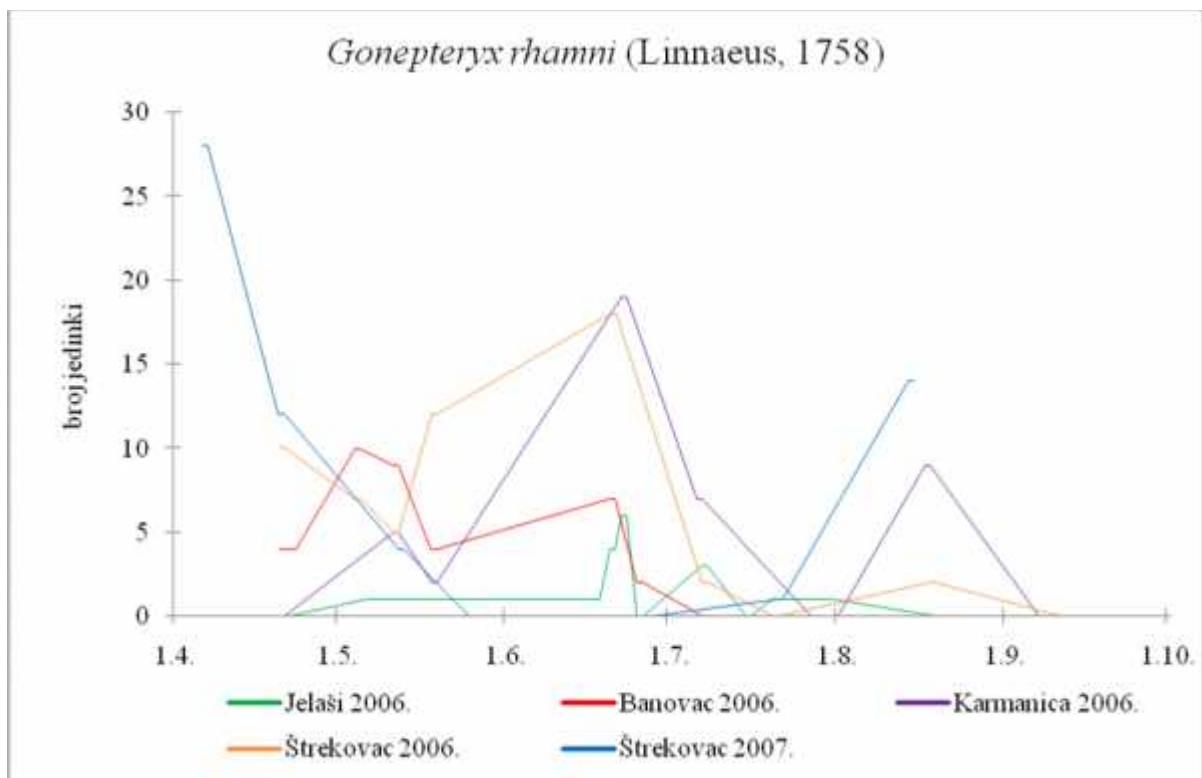
Slika 98. (str. 79.) grafi ki uspore uje kretanje brojnosti vrste *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) na lokalitetima tijekom 2006. i 2007. godine. Kretanje brojnosti pokazuje znatan rast od travnja do lipnja 2006. te zatim nagli pad po etkom srpnja. Oporavak brojnosti vidljiv je u Karmanici tijekom kolovoza. Tijekom 2007. doga a se znatan pad brojnosti u svibnju koji se oporavlja tek krajem srpnja.

Slika 99. (str. 80.) grafi ki uspore uje kretanje brojnosti vrste *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) na lokalitetima tijekom 2006. i 2007. godine. Jasno se o ituju dva maksimuma brojnosti, u lipnju i kolvozu. Na lokalitetu Štrekovac brojnost se razlikuje u dvije sezone.

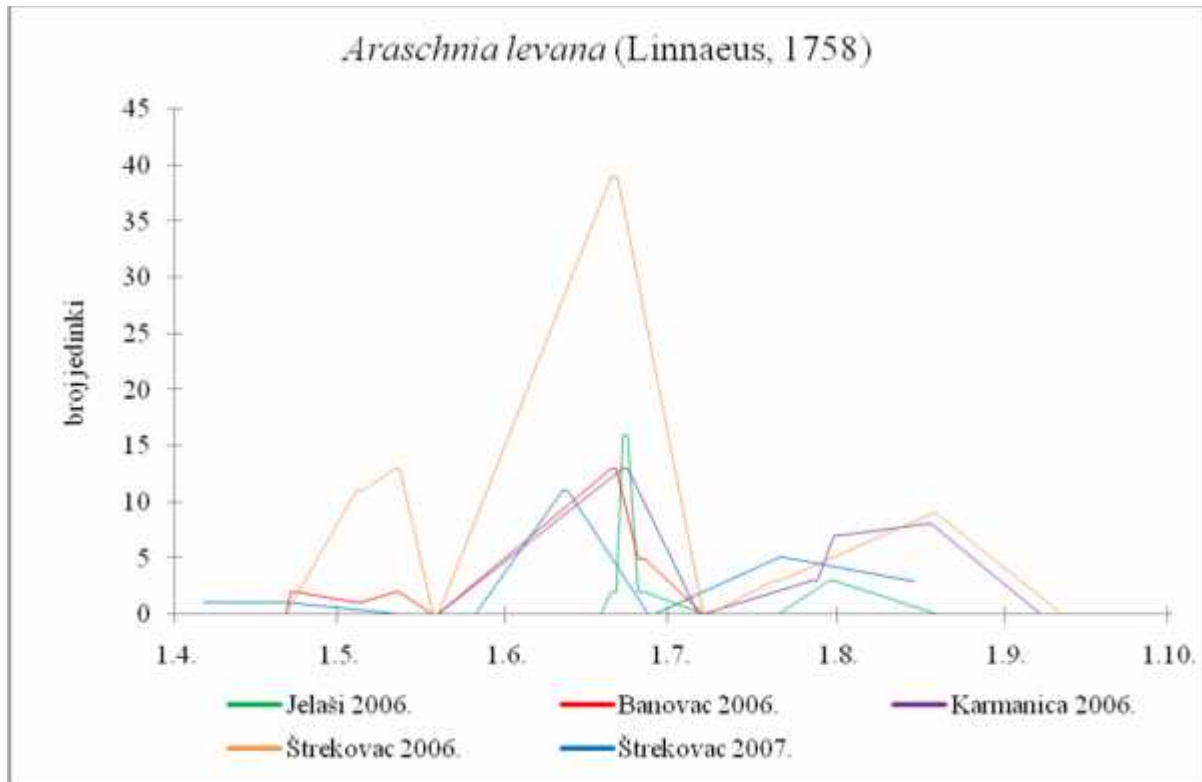
Slika 97. Brojnost vrste *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) tijekom 2006. i 2007. na pojedinim istraživanim lokalitetima (ukupno 489 opaženih jedinki)



Slika 98. Brojnost vrste *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) tijekom 2006. i 2007. na pojedinim istraživanim lokalitetima (ukupno 203 opaženih jedinki)



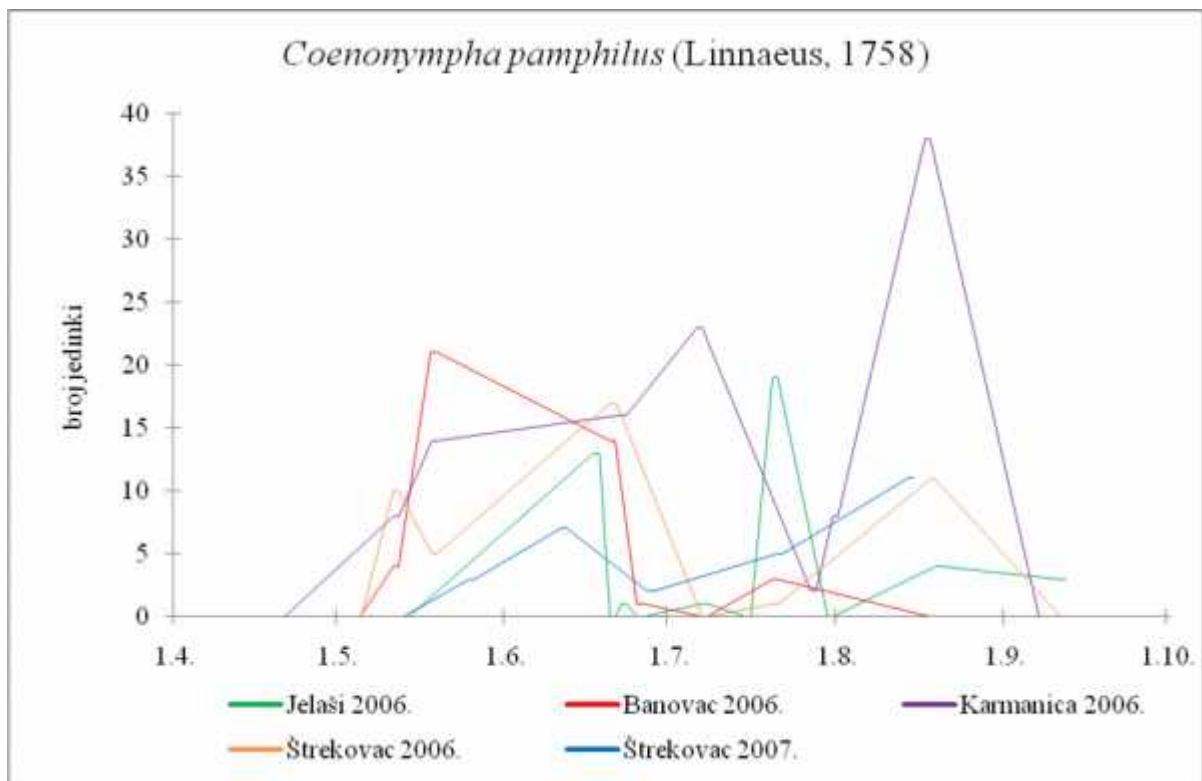
Slika 99. Brojnost vrste *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) tijekom 2006. i 2007. na pojedinim istraživanim lokalitetima (ukupno 173 opaženih jedinki)



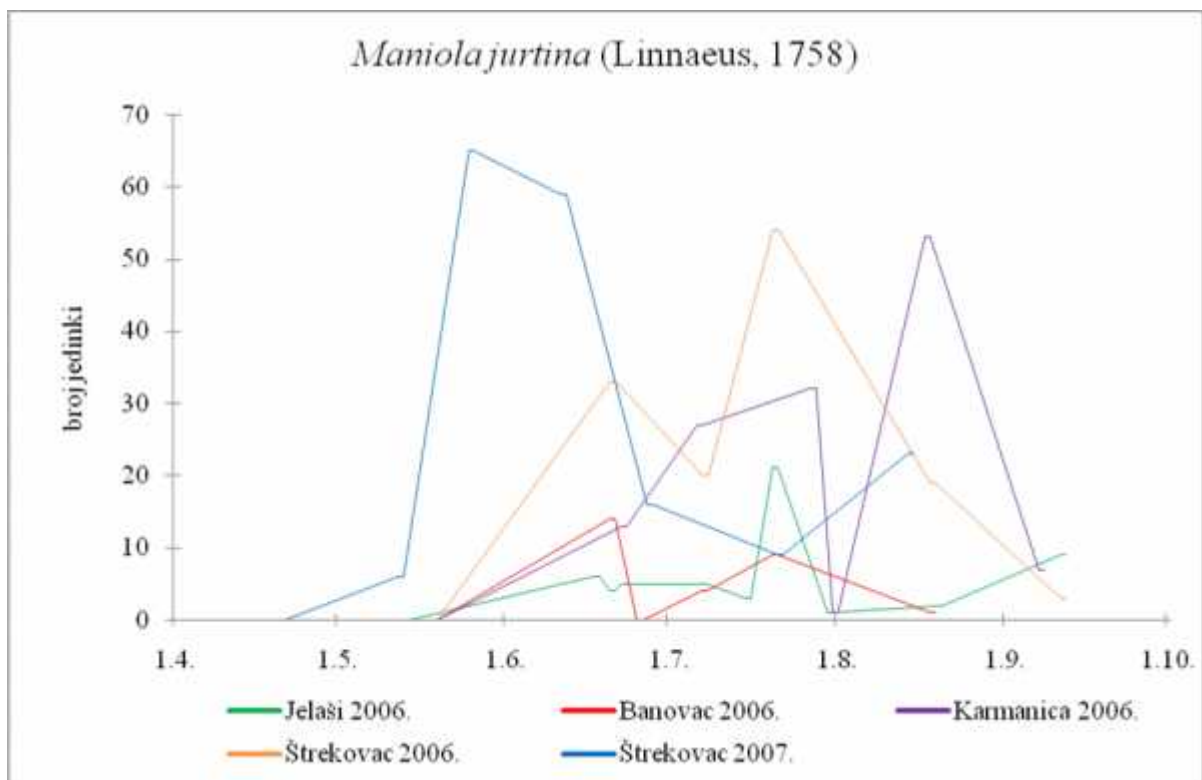
Slika 100. (str. 81.) grafi ki uspore uje kretanje brojnosti vrste *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) na lokalitetima tijekom 2006. i 2007. godine. Vidimo da je teško odrediti je li rije o dvije, tri ili više maksimuma brojnosti. U 2006. isti e se pove anje brojnosti na lokalitetu Karmanica u kolovozu. Brojnost vrste tijekom dvije sezone u Štrekovcu se podudara.

Slika 101. (str. 81.) grafi ki uspore uje kretanje brojnosti vrste *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) na lokalitetima tijekom 2006. i 2007. godine. Vrsta pokazuje dosta nepovezano kretanje brojnosti na lokalitetima, a pogotovo u odnosu dviju sezona. Najve a brojnost isti e se u Štrekovcu 2007. te je, za razliku od svih lokaliteta u 2006., ujedno i vremenski uranjena. Najmanja brojnost je na Banovcu i Jelašima. Nagli pad krajem srpnja u Karmanici istovjetan je padu brojnosti vrste *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758).

Slika 100. Brojnost vrste *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) tijekom 2006. i 2007. na pojedinim istraživanim lokalitetima (ukupno 265 opaženih jedinki)



Slika 101. Brojnost vrste *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) tijekom 2006. i 2007. na pojedinim istraživanim lokalitetima (ukupno 529 opaženih jedinki)



4. RASPRAVA

4.1. RASPRAVA O KORIŠTENJU PLINA BUTANA KAO OMAMLJIVA I LEPTIRA

Butan je lanani ugljikovodik iz skupine alkana kemijske formule $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. Riječ je o neotrovnom, zapaljivom plinu bez boje, okusa i mirisa. Veće koncentracije butana u zraku smanjuju količinu kisika, tj. uzrokuju gušenje. Zbog lakšeg korištenja i transporta ukapljuje se pod povećanim tlakom u posebne posude i pritom ima nisku temperaturu. Pri istjecanju može izazvati smrzotine. Male količine komercijalnog butana korištenog za omamljivanje ili usmrivanje leptira ne predstavljaju opasnost za dobivanje smrzotina za ljude, no uštrcavanjem plina u malu posudu s leptirom niska temperatura plina ima dodatni utjecaj na leptira.

Udisanje butana može dovesti do euforije, pospanosti, narkoze, ugušenja, srčane aritmije te ozeblina koje mogu dovesti do smrti ugušenjem i ventrikularnom fibrilacijom. Usprejavanjem butana izravno u grlo, mlaz fluida širenjem može naglo ohladiti grlo na -20°C uzrokujući i produženu laringospazmu (otežano udisanje, olakšano izdisanje) (Ramsey i sur. 1989). Kakav učinak vrši velika koncentracija butana u posudi na stanice uzdušnica (traheja) leptira i zaustavlja li ulaz kisika te gušenje nije točno poznato. Učinak butana na unutrašnju stijenku traheja, trahealne stanice, bazalnu membranu i mekih ustani ni prostor te prolaz kroz ove dijelove trebalo bi fiziološki istražiti. Isto tako ne znamo kakav učinak ima butan u tkivu, limfi i stanicama ostalih organa u koje butan ulazi direktno kroz uzdušnice (traheole). Prema učenju na leptire tijekom ovog istraživanja utvrđeno je da butan može omamiti ili uspavati leptira, a u većoj koncentraciji ili dužoj ekspaniranosti može ga i usmrtniti.

S obzirom da želimo saznati uvjete u kojima se kukac, usmrivanje mora i na kemijskoj bazi i fiziološkoj razini. Dok se najčešće koriste otrovi koji djeluju direktno na dišni ili optjecajni sustav ili indirektno na njihov živčanog sustava, butan nema takva toksična svojstva. No, veće koncentracije uzrokuju gušenje, a upravo gušenje kod kukaca dovodi do brze smrti budući da imaju najveću potrebu za kisikom od svih beskralješnjaka (Matonić i sur. 1999).

Pri ve o j temperaturi zraka oslobo eni butan e stvoriti ve i pritisak isparavanja u staklenci. Taj tlak može imati pored kemijskog i temperaturnog, dodatni utjecaj na šok kod leptira. Mogu e je da pritisak utjeruje butan u traheje, ime zamjenjuje zrak. Fiziološki nije utvr eno da li trenutno umirivanje leptira uzrokuje veliki tlak plina, njegova niska temperatura ili kombinacija oba faktora. Sama kemijska svojstva butana kao neotrovnog plina ne bi trebala igrati bitnu ulogu u prvim sekundama doziranja. injenica je da se leptir nakon prvog šoka budi što nam omogu uje da ga nakon utvr ivanja vrste pustimo. Ako u posudu s leptirom unesemo male koli ine plina, dovoljne da se leptir smiri te nakon determinacije otvorimo i prozra imo posudu, leptir e se osvijestiti i poletjeti. Ako pak želimo ponijeti primjerak leptira za prepariranje i detaljniju determinaciju, tada emo pove ati dozu plina u posudi. Koliko puta emo unijeti plin u posudu s leptirima ovisi najviše o vrsti leptira. Ustanovljeno je da vrsta leptira kao imbenik ima znatno zna ajniju ulogu u otpornosti na u inak butana nego imbenik veli ine leptira. Tako primjerice plavci trebaju ja u koncentraciju plina u posudi za smirenje aktivnosti krila nego znatno ve a vrsta *Inachis io* (Linnaeus, 1758). S druge strane, mnogi no ni leptiri, debeloglavci i *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) koji veli inom ne odstupaju mnogo od plavaca smiruju se i guše znatno brže. Kada želimo usmr titi leptira potrebno je unijeti plin nakon 1 – 2 minute nakon prvog unosa, a idu e unose možemo ponoviti ako se leptir i dalje mi e. Ovisno o vrsti i veli ini leptira plin emo dodavati dva do pet puta u zatvorenu posudu.

Butan koji ispari na 15°C je dva puta teži od zraka. Prednost tog svojstva je što plin ostane pri dnu posude dok ju otvaramo i stavljamo idu eg leptira. Štednji i zadržavanju plina u posudi pomaže i vata. Postupak uštrcavanja plina na terenu omogu uje korištenje mnogo staklenki raznih veli ina u kombinaciji sa samo jednim izvorom plina. Za razliku od posude s kalijevim cijanidom, samo uštrcavanje plina nakon dodatka svakog novog primjerka leptira nije neki nedostatak ako se uzme u obzir cilj istraživa a. A taj cilj je istraživati uz što manje ubijanja istraživanih životinja. Uz to, nema opasnosti po istraživa a od trovanja kalijevim cijanidom ili drugim standardnim sredstvima za usmr ivanje leptira.

4.2. FAUNISTI KA ANALIZA

Fauna danjih leptira istraživnog područja broji 63 vrste danjih leptira. Još dvije vrste su ulovljene 3 km dalje pa možemo zasad utvrditi da fauna leptira jugoisto ne okolice Karlovca broji 65 vrsta. S obzirom da je u pitanju sami rub grada, područje je snažnog antropogenog utjecaja u vremenu od najmanje 80 godina, područje je intenzivnog ratnog djelovanja i razaranja te zapuštenosti ve ine livada, može se re i da je broj dovoljno velik. Ina e, s obzirom na geografski položaj, reljef i raznolikost stanišnih tipova na širem području okolice Karlovca možemo o ekivati znatno ve i broj vrsta. Zato bi istraživanje trebalo provesti i na području jima šire okolice Karlovca, npr. uz rijeku Kupu nizvodno od grada, na terenima jugozapadno od grada prema Bosiljevu te na što više lokacija na Kordunu. Područje je Korduna znanstvenici neopravdano izbjegavaju. Područje je vrlo o uvano, pogotovo Petrova Gora, rijetko nastanjeno i industrijski nerazvijeno. Vjerojatno sadrži vrlo sli nu faunu leptira kao obližnja Plitvi ka jezera. Ako bismo istražili Kordun, Pokuplje, obronke Žumberka i druga područja u široj okolini Karlovca mogli bismo o ekivati blizu 90 vrsta danjih leptira. Što se ti e područja izvan zone lokaliteta istraživanja, tj. u području šire jugoisto ne okolice utvr eno je dvije vrste više (*Satyrium spini* (Denis i Schiffermüller, 1775) i *Neptis rivularis* (Scopoli, 1763)). Obje su utvr ene na jednom i jedinom terenskom istraživanju izvan lokaliteta s transektima (obala Korane kod Vukmani kog Cerovca). To ukazuje da izlaskom iz uskog područja istraživanih lokaliteta dolazimo do novih staništa, a time i novih vrsta. Ove dvije vrste na ene su na obali rijeke, vrlo estom i važnom stanišnom tipu okolice Karlovca. Osim obala rijeka i vlažnih rije nih livada, ovo istraživanje nije obuhvatilo ni unutrašnjost šuma. Vjerojatno one skrivaju poneku šumsku vrstu koja rijetko izlazi na rub šume (poput utvr enog *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758)). Tijekom jednog istraživanja uo en je primjerak leptira koji po morfološkim karakteristikama gornje strane krila sli i vrsti iz roda *Erebia*. Kako nije ulovljen, a postoji mnogo sli nih vrsta doti nog roda, nije ga mogu e potvrditi kao 66. vrstu na lokalitetima (Štrekovic). Budu i da na lokalitetima nije utvr ena nijedna od 12 vrsta *Erebia* u Hrvatskoj te s obzirom na geografski položaj Karlovca, mogli bismo o ekivati barem jednog šumskog predstavnika ove skupine planinskih leptira. S obzirom da su Mihoci, Šaši , i Vukovi (2007) utvrdili osam vrsta *Erebia* na Velebitu, ova neutvr ena vrsta bi imala veliki zna aj ukazuju i dodatno na utjecaj Dinarida u području Karlovca.

Ovim istraživanjem od 2001. do 2007. na istim lokalitetima dosegnut je trenutak kada se više nisu nalazile nove vrste. Naime od 63 vrste, 60 vrsta (95%) ih je utvrđeno do 2007., a u toj godini na one su samo tri nove vrste. Riječ je o izrazito rijetkim primjercima: *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771), *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) i *Satyrrium ilicis* (Esper, 1779). Fauna leptira vrlo je sistematično istražena na ovim lokalitetima i možemo reći da je utvrđena fauna gotovo kompletna. Moguće je da tu obitava još jedna ili dvije vrste koje su možda izbjegle da ih se ulovi tijekom svih sedam godina lova na terenu. Možemo samo nagađati da bi tu mogla biti još koja rjeđa vrsta plavaca koja je izbjegla ulov.

Fauna danjih leptira Hrvatske broji 190 vrsta (Mihoci, Tvrtković, Šašić 2005; Perković 2006; Mihoci, Vajdić, Šašić 2006). Utvrđena fauna danjih leptira jugoistočne okoline Karlovca broji 65 vrsta, odnosno 34.21% faune Hrvatske. Prisutno je svih pet porodica, a vrste dolaze u 45 rodova. Na istraživanom području od 65 utvrđenih vrsta 50.77% pripada porodici Nymphalidae, 23.08% porodici Lycaenidae, 12.31% porodici Pieridae, 10.77% porodici Hesperidae i 3.08% porodici Papilionidae.

Iz perioda predistraživanja (2001. – 2005.) korišteni su podaci s kartica preparata o mjestu pronalaska primjerka. No, kako zbirka ne sadrži veći broj primjeraka iste vrste, nije bilo moguće utvrditi dolazi li vrsta na jednom ili više lokaliteta. Također, neke su vrste ulovljene samo jednom, a bez ulova na drugim lokalitetima nije moguće utvrditi da li je riječ o istoj ili sličnoj vrsti. Tijekom određivanja brojnosti (2006. – 2007.) prepoznatljivije vrste su brojane zasebno, a ostale su brojane zajedno u skupine višeg sistematskog ranga. Na taj način opet nemamo podatke o lokalitetima za sve vrste. Npr. ako je neki plavac ulovljen na jednom lokalitetu i kasnije determiniran, ne možemo reći da njegovoj vrsti pripadaju i drugi prebrojani plavci na tom ili drugim transektima. Za to bismo trebali loviti mnogo više jedinki. Zapravo, barem pet puta više (4 + 1 lokalitet). Ako je prilikom ovog istraživanja usmrđeno oko 700 jedinki, to znači da bi broj usmrđenih bio oko 3500. Usporedimo li to s brojem izbrojanih jedinki tijekom dvogodišnjih obilazaka transekata (3817 jedinki) vidimo da bismo morali uloviti gotovo sve što vidimo. S druge strane, lokaliteti se gotovo nadovezuju jedan na drugi te je područje istraživanja promjera tek oko 1000 m. U tako malom području, fauna na lokalitetima bila bi više odraz dnevne aktivnosti i kretanja leptira u svrhu zadovoljavanja životnih potreba nego stvarna raznolikost leptira na lokaciji kao karakterističnom stanišnom tipu ili ekološkoj niši.

No, upravo te životne potrebe su ključni faktor za pronalazak određene vrste na određenom mjestu. Zato je, unatoč znatno smanjenom uzorku vrsta za sva četiri lokaliteta u 2006. izrađujući Sørensenov indeks sličnosti faune lokaliteta. Rezultati su pokazali zavidne

rezultate. Premda bi potpuni podaci o prisutnosti ili odsutnosti svih 63 vrsta na lokalitetima dali precizne indekse prisutnosti, i ovih 37 vrsta ukazalo je na stupanj prisutnosti lokaliteta upravo onako kako se oni međusobno reljefno, hidrološki, fitocenološki i antropogeno razlikuju. Premda su lokaliteti vrlo blizu i gotovo se dotiču, međutim u njima zbog njihovih ekoloških razlika postoje i jasne faunističke razlike (Tablica 8., str. 68.).

Štrekovac je faunom danjih leptira najslabiji Karmanici (87%) jer predstavlja rub šume, dok je pokraj vlažne Karmanice također rub šume. Razlika u fauni od oko 13% može se ponajprije pripisati povoljnom terenu Karmanice, manjem utjecaju šume i sjenovitih mjesta. Zatim u pravilnim koracima smanjenja prisutnosti Štrekovac slabiji i prvo Banovcu (75%) pa Jelašima (67%). Logično, jer Banovac se nadovezuje na rub šume Štrekovac, vegetacijski predstavlja prijelaz prema Jelašima kao naselju s kultiviranim površinama i vegetacijski potpuno drugačiji od Štrekovca.

Karmanica se iz istog razloga kao Štrekovac faunistički razlikuje od Jelaša. Od Banovca (85%) se razlikuje isto koliko i od Štrekovca (87%). Kao povoljni teren odudara podjednako od ruba šume kao i od zapuštenih livada i šikara. To jasno upućuje da se razlika u fauni temelji na razlici u hidrološkim, a tek onda drugim značajkama.

Banovac je pak najslabiji Karmanici (85%) na koju se nadovezuje i dijeli s njom veštinu flore. Na oba lokaliteta nema šume na mjestu transekta, i nema poljoprivrednih aktivnosti kao i održavanih livada, a blizina potoka omogućuje da i na Banovcu nađemo higrofilne vrste leptira. Zatim prisutnost Banovca s Jelašima (81%) povezuje osunčanost staništa i velik antropogeni utjecaj na vegetaciju. Najmanja prisutnost Banovca i Štrekovca (75%) je uzrokovana efektom ruba šume i popratnih vegetacijskih značajki Štrekovca što ga čini znatno povoljnijim za veštinu biološku raznolikost.

Jelaši su najslabiji Banovcu kako je prethodno navedeno. Zatim Karmanici i najmanje su slabiji Štrekovcu.

Ako pogledamo smještaj lokaliteta na karti vidimo kako prostorni raspored i međusobna udaljenost lokaliteta bez iznimke igraju ulogu u prisutnosti faune. Nijedan lokalitet nije slabiji nekom udaljenijem više nego onom susjednom. Logično je da se na ovako malom području prisutnosti faune susjednih, nadovezuju ih lokaliteta pravilno gradiraju. No, velike razlike u prisutnosti u ovako malom području (promjera samo oko 1 km) rezultat su odabira četiriju ekološki vrlo različitih lokaliteta.

Veštinu površna usporedba u Tablici 10. ukazuje da su područja blizu šuma i rubovi šuma bogatiji vrstama nego naselja te kultivirane i zapuštene poljoprivredne površine. Faunistički, na lokalitetima su utvrđene mnoge vrste koje preferiraju razne stanišne tipove i mnoge biljne

zajednice. No, isto tako utvrđeno je da postoje vrste koje preferiraju određeni stanišni tip i kao takve se ne pojavljuju drugdje. Da bismo potvrdili takve vrste moramo istražiti i njihovu brojnost. Tako vrsta vlažnih staništa *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) dolazi kao nalaz na svatviri lokaliteta i takvi faunistički podaci nam ne pokazuju njenu vezanost za vlažna područja. No, ako pogledamo prikupljene podatke o brojnosti, uočimo velike razlike između suhih i vlažnih područja te se vrsta opravdati svoje indikacijsko svojstvo. Pored navedene vrste plavca, prema Tolmanu (1997), također i *Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771) i *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771) upućuju na vlažna staništa. *Apatura ilia* (Denis i Schiffermüller, 1775) dolazi uz šume u blizini rijeka, *Ochlodes venata* (Bremer i Grey, 1853) u vlažnim šumama s papratnjama, *Satyrium ilicis* (Esper, 1779) u suhim ili vlažnim šikarama ili prorječnim hrastovim šumama (Tolman 2001). Karakteristične šumske vrste nađene tijekom ovog istraživanja vrlo se strogo drže šume: *Brintesia circe* (Fabricius, 1775), *Minois dryas* (Scopoli, 1763), *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758), *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767), *Apatura ilia* (Denis i Schiffermüller, 1775), *Neptis sappho* (Pallas, 1771), *Argynnis adippe* (Denis i Schiffermüller, 1775), *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) i druge. Ako su nađene dalje od 100 m od ruba šume bila je riječ o rijetkim pojedinačnim primjercima. *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758) dolazi gotovo jedina u unutrašnjosti šume.

4.3. ZOOGEOGRAFSKA ANALIZA

Zna ajnu ve inu danjih leptira okolice Karlovca (70.77%) ine eurosibirske vrste (Tablica 13.). Kako holarkiti ko carstvo obuhva a eurosibirsku i mediteransku regiju, Europu te kozmopolitske i holarkti ke vrste, vidimo da zapravo 90.77% vrsta dolazi u holarktiku. Kozmopolitska je vrsta samo *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) koja je ujedno i migrant. Kozmopoliti nam najmanje ukazuju na svojstva podru ja na kojem ih na emo. Zna ajnija je jedina tropska vrsta *Colias croceus* (Fourcroy, 1785) koja ukazuje da joj odgovara i prostor kontinentalnog dijela Europe, ali joj je klimatski optimum u južnoj Europi. Stoga ova vrsta migrira svake godine u sjevernija podru ja po etkom toplijeg doba godine (Sterry i Mackay 2004). Europske vrste nastanjuju klimatski i vegetacijski sli no podru je kao eurosibirske i holarkti ke pa isklju ivo europskih vrsta imamo samo tri: *Lycaena tityrus* (Poda, 1761), *Plebeius idas* (Linnaeus, 1761) i *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758). Mediteranske vrste kao i orijentalne ukazuju na utjecaj Sredozemnog mora koji se još može osjetiti preko Dinarida do Karlovca, a o ituje su u modifikaciji klime i vegetacije. Razlika me u ovim skupinama je u tome što utvr ene mediteranske vrste dolaze sa znatno manjom brojnoš u jedinki, dok su orijentalne vrlo brojne u stanišnim tipovima koji im odgovaraju. Tako u svoje vrijeme leta guste populacije imaju orijentalne vrste: *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) na cvjetnim livadama blizu šuma, *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767) na suhim livadama, *Neptis sappho* (Pallas, 1771) na rubovima šuma blizu rije nih dolina, *Pieris mannii* (Mayer, 1851) na osun anim suhim livadama i šikarama. Jedina orijentalna vrsta ija je populacija vrlo brojna na svim istraživanim stanišnim tipovima je *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758).

Me u utvr enim vrstama devet je migrantnih vrsta: pet šarenaca, etiri bijelca i jedan plavac. Tako je udio migrantnih vrsta u fauni danjih leptira okolice Karlovca 13.8%.

Tablica 13. Broj ani i postotni udio vrsta pojedine zoogeografske pripadnosti na podru ju istraživanja

ZOOGEOGRAFSKA PRIPADNOST	Broj ani udio	Postotni udio
Eurosibirske vrste	46/65	70.77%
Holarkti ke vrste	5/65	7.69%
Orijentalne vrste	5/65	7.69%
Mediteranske vrste	4/65	6.15%
Europske vrste	3/65	4.62%
Tropske vrste	1/65	1.54%
Kozmopolitske vrste	1/65	1.54%
UKUPNO	65/65	100%

Bez obzira na ukupni broj utvrđenih vrsta, uspoređena je fauna (prisutnost ili odsutnost pojedinih vrsta) s nekim drugim istraživanim područjima. Odabrani su planina Klek pokraj Ogulina, dio Turopolja uz rijeku Odru, planinski lanac Bilogora i Velebit te je izrađen dendrogram (Slika 87., str. 67.).

Dendrogram pokazuje da je Turopolje faunistički najrazličitije od ostalih područja. Bilogora dokazuje da Turopolje ne odstupa samo prostorno od područja koja su južnije od njega, tj. u smjeru mora. Znači, za razliku od lokaliteta istraživanja brojnosti u okolini Karlovca, fauna područja koja obuhvaćaju različite geografske regije Hrvatske ne gradiraju se sliče u prema geografskom slijedu i susjedstvu. Premda svako područje ima neki manjeviše jedinstveni reljefni oblik (rijeka na nizina, planina) ipak ga znatno određuju velika susjedna područja, a ne samo nadmorska visina, geografska visina i međusobna udaljenost područja. Turopolje kao područje najsiromašnije vrstama odstupa zbog određenog broja staništa higrofilnijeg karaktera koji uglavnom ne pogoduju razvoju danjih leptira (Kučinić 1995), kao i zbog nedostatka faunistički bogatih brdskih i planinskih stanišnih tipova koji su djelomično zastupljeni na Bilogori, a izrazito dominiraju na prostorima Gorskog kotara i Velebita. Turopolje je ravniarsko, nizinsko područje i najbliže je Karlovcu. No, treba razlikovati sjevernu, izrazito nizinsku i južnu, izrazito brežuljkastu okolicu Karlovca. Istraživanja su vršena na brežuljkastom području (sjever Kordunske zaravni) koje reljefno i vegetacijski slične Bilogori i Kleku. Najveća sličnost Karlovca i Bilogore objašnjavaju se kontinentalnim vegetacijskim značajkama, sličnosti šumskog pokrova (dominacija hrastova uz ponešto bukovih sastojina), dok Klek obiluje šumom bukve, bukve i jele te bukve s crnim grabom na osunanim mjestima. Također, razlika u kontinentalnoj klimi Karlovca, Turopolja i Bilogore je mala, ali u odnosu na klimu Kleka ili Velebita postoje znatne razlike. Najmanju sličnost Karlovcu pokazuje Velebit. Razlog nije samo najveća udaljenost, već klima, blizina mora i nadmorska visina. Submediteranske i alpske osobine klime i vegetacije Velebita dolaze u Karlovcu samo kao modifikacija kontinentalne klime i vegetacije. Kako se od Velebita preko Kleka do Karlovca smanjuju nadmorske visine, povećava udaljenost od mora i odstupanje od mediteranske klime, tako se mijenja i vegetacija te shodno tome možemo očekivati i promjenu faune danjih leptira. Indeksi sličnosti pokazuju izvanrednu gradaciju: koliko se faunistički Velebit razlikuje od Kleka, toliko se i Klek razlikuje od Karlovca. Karlovcu nedostaju planinske livade sa specifičnom faunom leptira, kao i stijene kojih još ima na vrhu Kleka, ali izostaju na brežuljcima oko Karlovca.

4.4. ANALIZA BROJNOSTI VRSTA I PORODICA

Istraživana brojnost svih jedinki pojedinih porodica i pojedinih vrsta ne ukazuju na raznolikost faune leptira, ali ukazuju na kvalitetu staništa i njegovih resursa za opstanak određene populacije danjih leptira, kao i na promjene ekoloških uvjeta tijekom sezone.

Analiza kretanja brojnosti svih opaženih jedinki danjih leptira tijekom perioda opažanja na svakom od lokaliteta (Rezultati, str. 74., Slika 90.):

Na svim lokalitetima u lipnju je vidljiv prvi maksimum brojnosti danjih leptira. Nagli pad brojnosti krajem lipnja ne možemo opravdati biološkim razlikama jer govorimo o brojnosti jedinki danjih leptira sa svim vrstama različite biologije. Budući da je temperatura zajednička svim lokalitetima, njome također ne možemo opravdavati razlike između lokaliteta.

Pad brojnosti vrsta danjih leptira najviše je uzrokovan narušavanjem vegetacijske strukture u okolišu (Erhardt 1985) i smanjenjem dostupnog nektara (košnjom livada) u odnosu na razne druge varijabilne promjene u okolišu (Erhardt 1985; Gerell 1997). Košnje livada odvijaju se u vrijeme kada je većina leptira u stadiju imaga i dostižu vrijeme polaganja jajašaca na ovipozijske biljke (Valtonen i sur. 2006).

Uzrok snažnog pada brojnosti možemo pripisati košnjama livada na cijelom području istraživanja. U lipnju je to negdje prvi, a ponegdje drugi otkos. Drugi maksimum javlja se u drugoj polovici srpnja, osim u Karmanici. Karmanica ima vrlo izraženu brojnost i polovicom kolovoza za koju su najviše odgovorne samo tri vrlo brojne vrste u tom periodu *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758), *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) i *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758).

Analiza brojnosti opaženih jedinki unutar porodice tijekom perioda opažanja na svakom od lokaliteta (Rezultati, str. 74., Slika 91.):

Banovac ima najmanje zabilježenih jedinki svih porodica osim šarenaca gdje je brojnost sli na Jelašima. Razlog je u uniformnosti i nedostatku povoljnih staništa za leptire. Kako je

opisano u ovom radu, riječ je o zapuštenim bivšim poljoprivrednim površinama koje zaraštaju korovnim biljkama i nemaju nijednu posebnu stanišnu osobitnost kao ostali lokaliteti. Svojim središnjim smještajem između ostalih lokaliteta, Banovac omogućuje leptirima da se grupiraju na neki od tih lokaliteta prema ekološkim uvjetima. Banovac velikim dijelom predstavlja samo tranzitno područje pri dnevnim migracijama leptira.

Porodica šarenaca najbrojnija je jedinkama na lokalitetima vezanim uz rub šume, tj. lokalitetima najveće raznolikosti prirodnih staništa (Rezultati, str. 74., Slika 91.).

Lokaliteti Karmanica i Štrekovac 2006. obično su u istom broju terenskih opažanja (ali uz odstupanja od par dana do tjedan) te je njihova brojnost najvjerodostojnija. Vidimo da su razlike u tome što rub šume (Štrekovac) broji manje plavaca (npr. duplo manje *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) i manje debeloglavaca u odnosu na vlažno područje (Karmanica). Razlika u broju bijelaca djelomično je uzrokovana odsutnošću u *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758) u Karmanici.

Analiza kretanja brojnosti porodica tijekom perioda opažanja na pojedinom lokalitetu:

Svaka porodica ima različit iznos brojnosti koji se povećava ili smanjuje tijekom vremena zbog unutrašnjih faktora (biologija pojedinih vrsta) te vanjskih faktora (meteorološki uvjeti, sastav i brojnost flore, antropogeni utjecaji). Kretanje brojnosti porodica tijekom vremena pokazuju mnoge sličnosti na različitim lokalitetima, ali i neka odstupanja zbog razlike u staništima i ekološkim uvjetima između lokaliteta. Vidljiva je i sličnost kretanja brojnosti između dviju sezona na istom lokalitetu. Najvišu vrijednost brojnosti neke porodice reguliraju najbrojnije vrste. Npr. šarenci na svim lokalitetima pokazuju najveću brojnost tokom vremena jer ta porodica obuhvaća 33 od 63 utvrđene vrste danjih leptira. Na pojedinom lokalitetu se tijekom sezone izmjenjuju florni sastav i sami leptiri zbog različitih perioda leta, životnog vijeka imaga i više generacija u istoj godini, ovisno o vrsti leptira.

Na Jelašima 2006. (Rezultati, str. 75., Slika 92.) pravilno kretanje i podudarnost brojnosti svih porodica potvrđuje da su u pitanju vanjski faktori koji reguliraju brojnost svih vrsta i porodica tijekom vremena. Ti faktori su toliko jaki da u inak biologije vrsta nije dovoljan da stvori značajan otpor regulaciji brojnosti. Jedina anomalija je porast broja šarenaca u rujnu kada sve ostale porodice brojnošću opadaju. Razlog tome su vjerojatno šarenci koji imaju više generacija pa zadnja dolazi u kasno ljeto te šarenci koji prezimljuju kao imaga pa ih se može vidjeti u kasnu jesen dok god im vremenski uvjeti omogućuju

aktivnost. Vanjski faktori koji krajem lipnja i srpnja drasti no ruše brojnost svih porodica su prvi i drugi otkos livada na lokalitetu. U to vrijeme vladaju visoke ljetne temperature i lijepo vrijeme koje pogoduje leptirima. Razlika u brojnosti porodica u lipanjskom i srpanjskom maksimumu ne može se tumačiti velikom razlikom u temperaturnim amplitudama u tim mjesecima jer na ostalim lokalitetima imamo suprotan slučaj (Banovac 2006., Štrekovic 2006. i 2007.).

Na Banovcu 2006. (Rezultati, str. 76., Slika 93.) također sve porodice pokazuju proporcionalna kretanja brojnosti kao znak vanjskog regulatora. Prvi maksimum i nagli pad brojnosti dolazi u istom periodu kao na Jelašima. Osim smanjenja kvalitete staništa za imaga, košnja može također uništiti jajašca, gusjenice i kukuljice (Courtney i Duggan 1983; Erhardt 1985; Feber i sur. 1996). Vrste leptira se razlikuju u životnim ciklusima pa nema nekog posebnog vremenskog perioda kada bi se mogla izvršiti košnja bez negativnih posljedica za ove rane stadije leptira. Ipak, košnja u kasno ljeto najmanje šteti većini livadnih beskralješnjaka s obzirom na životne cikluse (Anderson, 1995). Drugi maksimum je znatno manje izražen premda su temperaturne amplitude blaže. Šikara i korovna flora na zapuštenim livadama o čemu djelomično još odgovara jedino šarencima (dominira *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)). Za mali maksimum bijelaca u svibnju odgovoran je bijelac *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758).

U Karmanici 2006. (Rezultati, str. 76., Slika 94.) maksimumi vremenski dolaze kasnije. Ovo je posljedica isključivo razlike u datumima terenskog istraživanja. U ovom istraživanju nisu svi lokaliteti posjetivani u istom danu. Ako se ode na teren jednom u sedam dana, nakon prvog istraživanja padne kiša, spusti se temperatura i povećava oblačnost, a na drugo istraživanje se ode tri dana nakon kiše (dakle u istom tjednu) zbog narušavanja fizikalnih parametara ekološkog optimuma danjih leptira u okolišu, rezultati se mogu drastično razlikovati. Tako se u ljeti mogu dobiti rezultati brojnosti koji bi više sličili ili travnju ili kasnoj jeseni. Pad brojnosti između dva maksimuma ovdje je rezultiran prethodnim otkosom jedine livade u blizini potoka te biologijom vrsta u strukturi brojnosti porodice (dominiraju *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758), *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) i *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)).

U Štrekovicu 2006. (Rezultati, str. 77., Slika 95.) izrazito su brojni šarenci. Oni najbolje i pokazuju maksimume na ovom lokalitetu gdje je prijelaz između maksimuma nešto blaži. To možemo tumačiti time da vanjski regulatori imaju manju mogućnost smanjivanja brojnosti u odnosu na unutrašnje (biološke). Budući da ovaj lokalitet predstavlja područje ekotona (rub šume), najraznolikiji je i ima najmanji antropogeni utjecaj te je kao takav najpovoljniji za

najve u raznolikost vrsta. Visoku brojnost vrsta omogućuje tako što nakon košnje livada pruža rezervne izvore hrane, pruža sklonište od predatora i padalina te u vrućim ljetnim podnevnim satima omogućuje sklonište od sunca u krošnjama. Kao značajnu razliku s Karmanicom, osim izraženijeg prvog maksimuma, Štrekovec pokazuje anomaliju brojnosti debeloglavaca. Oni u Karmanici imaju maksimum krajem lipnja, a u Štrekovcu krajem srpnja. Odstupanje je faunističkog karaktera. U slučaju Karmanice znatno je više jedinki rodova *Thymelicus* sp. i *Ochlodes* sp., ali manjka vrsta *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758) - odgovorna za drugi maksimum u Štrekovcu.

Štrekovec 2007. (Rezultati, str. 78., Slika 96.) pokazuje svu sličnost kretanja brojnosti za sve porodice. Jedino je iznos brojnosti plavaca tijekom cijele sezone viši od brojnosti debeloglavaca, dok je prethodne godine bilo manje plavaca u odnosu na debeloglavce. Debeloglavac *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758) je vrlo zastupljen u 2006. i to u svoje dvije generacije (dva maksimuma brojnosti). Tijekom 2007. uočen je samo jedan primjerak proljetne i jedan primjerak ljetne generacije. Pollard i Yates (1993) spominju kako su istraživanja pokazala da se ova vrsta pojavljuje u većoj brojnosti ako je prethodna godina bila topla i suha, dok joj brojnost ne pokazuje povezanost s toplinom tekuće sezone. Tri vrste potporodice Hesperinae su također znatno brojnije u 2006. godini. S druge strane, plavci su podjednako zastupljeni brojnošću u pojedinim vrstama koje su prebrojavane. Dakle, ostaje mogućnost pojave većeg broja plavaca iz skupine u kojoj zbog nerazlikovitosti vrsta nisu brojani kao vrste već na razini tribusa (*Plebeius* sp., *Polyommatus* sp. i drugi). Razni klimbenici specifični za pojedinu vrstu mogu utjecati na promjene u brojnosti, npr. brojnost plavca *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758) jako varira iz sezone u sezonu kao rezultat napada parazita (Benton 2006). Možda su upravo temperaturne amplitude odgovorne za ovu razliku. Naime, većina mjesečnih amplituda u 2007. su osjetno manje od onih u 2006. godini. Iznimka su srpanj i rujna. No, zanimljivo, u oba mjeseca obje sezone nije viđen nijedan primjerak *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758). Dakle, možemo pretpostaviti da ova vrsta preferira veću mjesečnu razliku najviše i najniže srednje dnevne temperature. Te više amplitude mogu biti posljedica većeg broja kišnih dana tokom sezone, što bi moglo objasniti znatno veću brojnost ove vrste u 2006. godini. Tolman (2001) kao obrazac ponašanja ove vrste navodi da ona često slijeće na vlažno tlo i pije vodu.

Temperatura kao vanjski faktor pokazuje glavnu ulogu na početku i kraju vegetacijske sezone. Kada generacije pojedinih vrsta dosegnu veliku brojnost, temperaturne oscilacije tijekom ljetnih dana ne reguliraju značajno njihovu brojnost. Unatoč više oborinskih perioda s padom temperature tijekom ljeta, brojnost porodica ne prati te oscilacije već pokazuje samo

jedan veliki ljetni pad brojnosti. Uzrok velikom padu brojnosti krajem lipnja kod svih porodica je ljetna košnja livada. Na lokalitetima na kojima se livade kose i u kolovozu (Jelaši, Karmanica) prisutan je nagliji pad brojnosti jedinki porodica u kolovozu nego na lokalitetima bez livada i košnje. Uspore uju i lokalitete u 2006. prema iznosima brojnosti pojedinih porodica vidljivo je da su najbrojniji šarenci, zatim bijelci, plavci, debeloglavci te vrlo malobrojni vrstama i jedinkama - lastinrepci. Šarenci svoju brojnost duguju velikom broju vrsta (33 od 63) te trima od pet najbrojnijih vrsta. Slijede bijelci koji s osam vrsta premašuju brojnost plavaca na svim lokalitetima premda plavci broje 15 vrsta. Razlog je u tome što bijelci imaju dvije od pet najbrojnijih vrsta i što preferiraju različita staništa (plavci su ve inom livadne vrste). Vidimo da su plavci najbrojniji na lokalitetima koja uključuju livade, prvenstveno na Jelašima, zatim u Karmanici. Bijelci s osam vrsta na lokalitetu Jelaši velik dio sezone brojem jedinki nadmašuju šarence (porodica s oko četiri puta više vrsta). Razlog je u njihovoj vezanosti za kupusnja e koje dolaze na Jelašima u povrtnjacima. Izrazitu dominaciju brojnosti jedinki šarenaca u odnosu na jedinke ostalih porodica na lokalitetu Banovac tuma imo svojstvima lokaliteta i biologijom šarenaca. Šarenci su velika i raznovrsna porodica s mnogim vrstama koje preferiraju šikare, rubove šuma i livade. Upravo lokalitet Banovac predstavlja prijelazno područje između šumskog područja, naselja i vlažnog područja te ujedinjuje livade, živice uz put i zapuštene poljoprivredne površine. Zbog malog broja vrsta i jedinki ne možemo re i sa sigurnoš u koji tip staništa preferiraju lastinrepci. Ipak, prema razlikama u broju opaženih jedinki obje vrste možemo re i da *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 dolazi eš e na šumskim lokalitetima, a *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758) na livadama u naselju.

Pokazalo se da temperatura sama po sebi tokom ljeta ne upravlja brojnoš u svih jedinki leptira u znatnoj mjeri. Oni su se pokazali izrazito aktivni na podnevnim temperaturama preko 30°C, premda im je kao kukcima prema Matoni kinu i sur. (1999) temperaturni optimum 20 – 25°C. Niska temperatura u kombinaciji s padalinama, vjetrom i obla noš u svodi raznolikost i brojnost danjih leptira na najniže razine, a sama niska temperatura igra važniju ulogu tek po etkom hladnog dijela godine. Kod brojnosti pojedinih vrsta vidjet emo utje e li temperatura znatnije na kretanje brojnosti jedinki pojedine vrste.

Pollard i Yates, (1993) navode kako proljetne i ranoljetne vrste mogu imati u toplom i suhom vremenu korist od vlage zaostale od zime i proljetnih kiša, dok kasnoljetne vrste i generacije mogu biti ja e negativno utjecane sušom. Time možemo objasniti manje druge maksimume brojnosti porodica (u kolovozu) kada je vrijeme vru e, a rijetke kiše brzo ispare. Dokaz tome je i velika brojnost u drugom maksimumu na vlažnom lokalitetu (Slika 94.).

Analiza kretanja brojnosti najbrojnijih odabranih vrsta tijekom 2006. i 2007. na pojedinom lokalitetu:

Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)

Let od ožujka do rujna na najrazličitijim stanišnim tipovima te tri generacije ove vrste u južnoj Europi (Tolman 2001) jasno pokazuje linija brojnosti na svakom lokalitetu tijekom sezone. Maksimumi brojnosti se vremenski većinom dobro podudaraju.

Promjene temperature u 2006. ne pokazuju vidljiv utjecaj na kretanje brojnosti, premda ju vjerojatno modificiraju. Temperaturnim oscilacijama tijekom vegetacijske sezone ne nalazimo ekvivalentne promjene brojnosti vrste. Za utjecaj temperature moramo pogledati kretanje brojnosti na istom lokalitetu tijekom dvije sezone (Štrekovic 2006. i 2007.). Vidimo da se u 2007. maksimumi brojnosti javljaju ranije nego na istom lokalitetu u prethodnoj godini. Graf temperature na Slici 110. u Prilogu rada pokazuje nam da je zima 2006./07. bila izrazito topla. Tako su se leptiri prve generacije, a onda i svih ostalih, mogli javiti ranije zbog viših proljetnih temperatura i ranijeg rasta vegetacije u 2006. godini.

Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)

Premda ova dugoživu a vrsta leti već od ožujka nakon hibernacije pa do kasnog listopada u južnoj Europi sa samo jednom generacijom (Tolman 2001), kretanje brojnosti pokazalo je neke nepravilnosti.

Tijekom 2006. kretanje brojnosti se podudara na lokalitetima. No, brojnost vrste najviše je u svibnju i lipnju, a onda krajem lipnja brojnost drastično pada i ne oporavlja se, osim u kolovozu u Karmanici. To možemo tumačiti smanjenom aktivnošću u vrijeme vrućeg ljeta, a porast broja u Karmanici u kolovozu znakovit je jer tamo nalazimo šikaru drvenaste biljke trušljike (*Frangula alnus* Mill.). Trušljika je glavna biljka hraniteljica ličinki ovog leptira (Tolman 2001) na našem području. Najviše brojnosti su na lokalitetima uz šume, što je činjenica da ova vrsta preferira šikare, šumske istine i rubove (Tolman 2001).

Brojnost u Štrekovicu 2007. u odnosu na isti lokalitet 2006. znatno se razlikuje. U mjesecima najviše brojnosti u 2006., tijekom 2007. gotovo da nema aktivnosti ove vrste. Budući da je prethodna zima bila ekstremno topla, ovaj period ljetnog mirovanja je vjerojatno analogan periodu u 2006. (srpanj), ali pomaknut ranije zbog viših zimskih temperatura i ranijeg buđenja iz hibernacije nego u 2006. godini. Pollard i Yates (1993) kažu da ako su

prethodno ljeto i jesen bili topli i pružili bogatiji izvor cvjetne hrane, ova vrsta je postigla dobru kondiciju prije hibernacije što je dovelo do boljih izgleda za preživljavanje više jedinki.

Araschnia levana (Linnaeus, 1758)

Rezultati utvrđivanja brojnosti pokazali su dva maksimuma koji odgovaraju dvijema generacijama (Tolman 2001) ove vrste.

U Štrekovcu, prva generacija u 2006. znatno je brojnija nego u 2007. godini. Tu bi kretanje temperature u lipnju moglo imati utjecaja. Naime, u 2006. prva generacija se brojano povećala s naglim povećanjem temperature sredinom lipnja. U 2007. prva se generacija brojano povećala u uvjetima blažeg porasta lipanjske temperature. Veće temperaturne amplitude pokazuju velike promjene meteoroloških uvjeta u lipnju 2006. godine. One su prouzročile mirovanje jedinki za hladnijih i kišovitih dana, što su jedinke vjerojatno nadoknatile većom aktivnošću u periodima toplijih i sunčanijih dana kada su vršena istraživanja.

Najmanja brojnost jedinki zabilježena je na lokalitetu Jelaši koji je najudaljeniji od šume. Ova vrsta preferira listopadne šume te šumske rubove i ivice (Tolman 2001).

Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)

Kretanje brojnosti se nešto manje podudara nego kod prethodnih vrsta. Ova vrsta u južnoj Europi na manjim nadmorskim visinama leti od veljače do studenog u tri ili više generacija na travnjacima i livadama uz razne tipove staništa (Tolman 2001). Zadnja generacija vidljiva je maksimumima brojnosti u kolovozu. Posebno se ističe povećana brojnost u Karmanici gdje se otkos obližnje livade odvija samo jednom u sezoni (srpanj) pa u kolovozu predstavlja bogatije stanište od ostalih lokaliteta gdje ili nemamo livade ili se obavlja drugi otkos.

Nakon košnje sredinom ljeta brojnost svih leptira (i noćnih) opada (Feber i sur. 1996; Valtonen i sur. 2006). Unatoč povoljnoj temperaturi krajem srpnja se događa velik pad brojnosti zbog košnje, a povećana brojnost nakon toga uzrokovana je migracijom jedinki s ostalih lokaliteta u potrazi za biljkama iz porodice trava. Gerell (1997) te Pywell i sur. (2004) utvrdili su da neki faktori nepovezani s košnjom, poput stanja stanišnih tipova oko pokošene livade imaju veći utjecaj na brojnost vrsta od same košnje. Prva ili prva i druga generacija teško se razlučuju jer ne vidimo dva jasna maksimuma. Vjerojatno je riječ o tri kontinuirane

generacije u sezoni. Kretanje brojnosti u ovisnosti o temperaturi ne pokazuje značajnu povezanost jer ova vrsta leti cijele sezone. Tek proljetni porast i jesenski pad temperature utječu na povećanje, odnosno smanjenje brojnosti.

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)

Vrsta ne pokazuje podudarnost maksimuma brojnosti jer je riječ o vrsti koja ima samo jednu generaciju s letom od svibnja do kasnog listopada i ljetnom estivacijom u toplim krajevima (južnoj Europi) (Tolman 2001). Kretanje brojnosti ni najmanje ne ukazuje na produženu ljetnu estivaciju što ukazuje da za ovu vrstu ljeto u okolini Karlovca ne predstavlja nepodnošljivi period.

Brojnost je najmanja kroz sezonu na Banovcu gdje zarasle livade imaju malo leptiru korisnih biljaka. Na Jelašima, udaljenim od šume i bez šikara, brojnost je mala do maksimuma cvatnje livada u srpnju kada je vrsta brojna. Nakon košnje livada na Jelašima krajem srpnja događa se drastičan pad brojnosti te lokalitet više nije zanimljiv ovoj vrsti do kraja sezone. Gerell (1997) je opazio da većina leptira uz rubove cesta dolazi isključivo zato što se livade uz ceste kose, a rubovi cesta ne (istodobno), tj. kao indikatori nedostatka nektara na drugim lokacijama. No, u Karmanici se istovremeno događa košnja i pad brojnosti, ali se broj jedinki nakon toga u kolovozu znatno povećava zbog okolnih nekošenih livada te šikara koje privlače vrste nakon gubitka livadne flore na Jelašima. Izvori nektara uzrokuju mikrodistribuciju leptira na staništu (Loertscher i sur. 1995) i povećavaju im dugovječnost i fertilitet (Murphy i sur. 1983).

Vremenski uranjeni maksimum (svibanj/lipanj) na Štrekovcu u 2007. u odnosu na 2006. (srpanj/kolovoz) vjerojatno je rezultat toplije zime i uranjene vegetacijske sezone po etkom 2007. godine.

Različiti iznosi i kretanja brojnosti generacija svake od pet najbrojnijih vrsta na pojedinom lokalitetu ukazuju na ekološke (vegetacijske) razlike među lokalitetima, a ne utjecaj temperature. Grafovi kretanja brojnosti najbrojnijih vrsta pokazuju velike razlike u iznosu i manje u kretanju brojnosti s obzirom na lokalitet. Te brojnosti pokazuju također svoje maksimume kojima značajno doprinose maksimumima brojnosti cijele porodice. No, pokazuju i kretanja brojnosti specifična za vrstu. Riječ je o maksimumima koji predstavljaju generacije leptira u sezoni.

Broj generacija esto odgovara broju generacija u južnoj Europi s toplom mediteranskom klimom, a ne srednjoj Europi s umjerenom kontinentalnom klimom. Po broju generacija koje ostvaruju tijekom vegetacijske sezone vidimo utjecaj mediterana na istraživanom području.

Bilo da je riječ o uranjenim prvim ili produženim zadnjim generacijama, ili leptirima koji prezimljuju kao imago aktivnost leptira ovisi o temperaturi, odnosno trajanju vegetacijske sezone. U Tablici 11. (str. 72.), u Rezultatima, vidimo da se u okolini Karlovca najranije u proljeće javljaju: *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) – već u veljači jer je riječ o vrsti koja hibernira kao imago i pri prvim porastima temperature nakon hladnog perioda se budi i leti (Still 1996), *Inachis io* (Linnaeus, 1758) – također prezimljuje kao imago i budi se porastom temperature (Still 1996), *Pieris* sp. – premda prezimljuju kao kukuljice ili gusjenice, u Europi imaju i do četiri generacije u sezoni pa prva počinje rano (Still 1996). *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) se u 2007. pojavljuje mjesec dana prije (u veljači) nego u 2006. (ožujak) zbog tople zime i relativno visokih temperatura u prvim mjesecima 2007. godine.

Najkasnije aktivne vrste u okolini Karlovca su (Tablica 12., str. 72., Rezultati): *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) – ima jednu generaciju koja prezimljuje kao imago, a leti od lipnja do listopada kada nalazi mjesto za hibernaciju te se budi u ožujku ili travnju iduće godine, *Colias croceus* (Fourcroy, 1785) – leti od ožujka do studenog u nekoliko generacija (Tolman 2001) te *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) – ima četiri generacije u sezoni pa zadnja završava kasno (Still 1996).

4.5. ANALIZA UGROŽENOSTI RIJETKIH I ZAŠTI ENIH VRSTA

Prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) iz 2006. na temelju Crvenih popisa ugroženih vrsta životinja, biljaka i gljiva Republike Hrvatske, stručne procjene Državnog zavoda za zaštitu prirode te obveza preuzetih prema unarodnim sporazumima proglašene su zaštićene vrste utvrđene ovim istraživanjem:

STROGO ZAŠTIĆENE ZAVIŠAJNE SVOJTE;



Slika 102. *Lycaena dispar*



Slika 103. *Euphydryas aurinia*



Slika 104. *Papilio machaon*

ZAŠTIĆENE ZAVIŠAJNE SVOJTE;



Slika 105. *Heteropterus morpheus*



Slika 106. *Apatura ilia*

Prema važećem Zakonu o zaštiti prirode (NN 70/05) iz 2005. strogo zaštićenom svojtom može se utvrditi:

- divlja svojta kojoj prijete izumiranje na području Republike Hrvatske,
- usko rasprostranjeni endem,
- divlja svojta zaštićena na temelju međunarodnog ugovora kojega je Republika Hrvatska stranka i koji je na snazi, potvrđenog od Republike Hrvatske.

Zaštićenom svojtom može se utvrditi:

- zavišajna divlja svojta koja je osjetljiva ili rijetka, i ne prijete joj izumiranje na području Republike Hrvatske,
- divlja svojta koja nije ugrožena, ali je radi njezina izgleda lako moguće

zamijeniti s ugroženom divljom svojtom.

– divlja svojta na temelju meunarodnog ugovora kojega je Republika Hrvatska stranka i koji je na snazi.

Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Republike Hrvatske navodi 38 ugroženih vrsta (Šašić i Kušević 2004) (Tablica 14.).

Tablica 14. Ugroženi danji leptiri Hrvatske u kategorijama ugroženosti prema IUCN propisima: izumrle (Extinct, EX), regionalno izumrle (RE), kritično ugrožene (Critically Endangered, CR), ugrožene (Endangered, EN), rizične (Vulnerable, VU), niskorizične (Near Threatened, NT), najmanje zabrinjavajuće (Least Concern, LC), nedovoljno poznate (Data Deficient, DD) (DZZP, 2004, preuzeto s: <http://www.cro-nen.hr>)

Kategorija:	EX	RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	Ukupno
Danji leptiri:			5	2	4	10		17	38

Na Crvenom popisu nalaze se četiri vrste utvrđene u ovom istraživanju (Tablica 15.):

Tablica 15. Ugrožene vrste danjih leptira utvrđene u okolici Karlovca (NT – niskorizične, nisu pred izumiranjem, ali bi uskoro mogle biti, DD - nedovoljno poznate, nema dovoljno potrebnih podataka za procjenu rizika od izumiranja) (DZZP, 2004, preuzeto s: <http://www.cro-nen.hr>)

Ugrožena vrsta	IUCN kategorija ugroženosti
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	NT
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	NT
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	DD
<i>Apatura ilia</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	NT

Direktiva Vijeća Europske unije o zaštiti prirodnih staništa i divlje flore i faune (92/43/EEC) u prilogu “Annex II” navodi vrste *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) i *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) čija zaštita na razini Europske unije zahtijeva utvrđivanje posebnih područja zaštite. U prilogu “Annex IV” nalazi se vrsta *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) koja zahtijeva strogu zaštitu.

U zadnjih stotinjak godina uvijek je glavni krivac za vrlo brzo osiromašivanje biološke raznolikosti. Prekomjerna rast ljudske populacije uz enormno trošenje prirodnih dobara i uz to vezane globalne klimatske promjene glavni su uzroci osiromašenja biološke raznolikosti planeta. Temeljni razlozi smanjenja biološke raznolikosti pa tako i raznolikosti faune danjih leptira su: gubitak staništa, promjene u staništu (uništavanje, degradacija, fragmentacija), onečišćenje zraka tla i vode, prekomjerno iskorištavanje prirodnih dobara.

Zakonodavni i institucionalni sustavi u Hrvatskoj ne vrednuju adekvatno biološku raznolikost i esto poti u neodrživo iskorištavanje prirodnih dobara. Unose se alohtone vrste životinja i biljaka, ne radi se dovoljno na edukaciji stanovništva i nisu donesene precizne mjere zaštite vrsta i staništa koje bi se koristile u ocjenama prihvatljivosti zahvata za prirodu, studijama o utjecaju zahvata na okoliš i drugim dokumentima. Uz to ne postoji niti zakonodavni okvir koji bi prisiljavao izvo a e gra evinskih radova da ispoštuju mjere propisane u studijama te tako svi pokušaji zaštite biljnih i životinjskih vrsta ostanu samo na papiru. Uz to, pored svih vrsta velikih životinja i biljaka, za pojedine skupine beskralješnjaka gotovo nikad se ne na e mjesta u studijama o utjecaju nekog zahvata na okoliš. Vrlo rijetko emo na i beskralješnjake u studijama, obi no u obliku nabranja nekoliko kozmopolitskih vrsta. Temeljni problem je nedostatna istraženost faune i rasprostranjenosti kopnenih beskralješnjaka. U tim studijama se koriste samo dostupni podaci, a ne mora se vršiti istraživanje. Na taj na in struka u zaštiti okoliša ima opravdanje u nedore enosti znanstvenih istraživanja.

Promjene ili prekid režima košnje livada najve i su uzrok smanjene raznolikosti leptira u jugoisto noj okolici Karlovca (Slika 107., 108., 109.). Livade na ovom podru ju zaraštaju velikim dijelom u paprati, esto vrlo homogene sastojine. Razlog tome je tlo koje je iskr eno prije 50-tak godina i još uvijek ima neka svojstva šumskog tla, i drugo, šume okružuju istraživane lokalitete te se sjeme paprati kao pionira vegetacije brzo i lako proširi na livade. Najve a površina nešumskog tla u podru ju



Slika 107. Livada na Jelašima košena dva puta u vegetacijskoj sezoni svake godine (Foto: R. Špani)



Slika 108. Livada na Karmanici košena jednom u vegetacijskoj sezoni svake godine (Foto: R. Špani)



Slika 109. Livada na Karmanici nakon 20 godina izostanka košnje (Foto: R. Špani)

jugoisto nog ruba Karlovca bila je prije Domovinskog rata kultivirana ili košena. Nakon 1995. ve ina seoskih doma instava je znatno smanjila poljoprivredne aktivnosti zbog promjena u društvenom i gospodarskom aspektu. Bez obzira na rat, taj fenomen je zahvatio cijelu Hrvatsku. Drugi razlog zapuštanja poljoprivredne aktivnosti su bila minirana podruja. Ona opravdavaju zapuštenost samo manjeg dijela površine iz dva razloga: podruje istraživanja nalazilo se izvan ratne crte razdvajanja, i drugo, gotovo sve površine su razminirane do 2000. godine. Na terenu je vidljivo da postoji poljoprivredna aktivnost na svim lokalitetima, no omjer oko 1:10 obrata u odnosu na zaraštene površine posljedica je ekonomske neisplativosti poljoprivrednih aktivnosti koje su postojale do 1991. godine. Livade kao glavna staništa leptira najviše su stradale. Razlog tome je što su se ljudi prvo odrekli uzgoja krupne stoke, a time je nestala potreba za svježom travom, sijenom (prvi otkos), otavom (drugi otkos) i otavi em (treći otkos). Zaraštavanjem nekadašnjih livada nestaju ili se znatno prorjeđuju mnoge ovipozijske biljke, biljke hraniteljice ličinki te biljke hraniteljice imaga bogate nektarom. Rješenje za ovaj problem može se naći i u kreditiranju i subvencioniranju većih privatnih farmi od strane države na pojedinim područjima. Ako kućanstva ne održavaju livade, mogu ih ili prodati ili dati u zakup jednom stojaru s mnogo grla stoke koji će kositi velike površine 2 – 3 puta godišnje. Na taj način dolazimo do kompromisa između zaštite livanih staništa i faune te gospodarskih zahtjeva.

Drugi način promjene staništa je isušivanje voda stajalica i drugih vlažnih područja. Ova aktivnost se u području istraživanja dugo nije događala. Blizina rijeke Korane, Mrežnice i Kupe, bogatstvo podzemnih voda, izvora i potoka te popratnih vlažnih livada svakako su povoljno stanište za leptire koji ih preferiraju. Dok je u Europi i Hrvatskoj strogo zaštićena vrsta *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) ugrožena isušivanjem močvara (Carter 1992), u okolici Karlovca je vrlo zastupljena. Objekti zaštite zavijaju svoje danjke leptira utvrđene na području istraživanja su također vezane najviše uz vlažna ili močvarna staništa: *Apatura ilia* (Denis i Schiffermüller, 1775) i *Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771). One su pak krajnje rijetke jer je od svake vrste samo jedan primjerak u svih sedam godina terenskog istraživanja.

Insekticidi i herbicidi su bitan faktor redukcije faune leptira. Dok insekticidi uništavaju uglavnom jajašca i ličinke, herbicidi u poljoprivredi uništavaju biljke o kojima ovisi životni ciklus leptira, tj. svi životni stadiji. Srećom svi pesticidi se vrlo malo koriste u ovom području i to gotovo isključivo u naseljima.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja faune danjih leptira u jugoistočnoj okolini Karlovca u periodu 2001. – 2007. dolazimo do sljedećih osnovnih zaključaka:

- 1) Na području jugoistočne okolice grada Karlovca utvrđeno je 65 vrsta danjih leptira koji čine 34.21% faune danjih leptira Hrvatske.
- 2) Broj utvrđenih vrsta manji je od broja kojeg smo očekivali na području koje predstavlja granicu gorske i panonske Hrvatske, područje je bogato šumama, livadama, rijekama, udolinama i brežuljcima. Time nije potvrđena hipoteza o očekivanju većeg broja vrsta. Razlog ovako malom broju vrsta je blizina grada i veliki antropogeni utjecaj i devastacija staništa. U odnosu na druga prirodna staništa u kontinentalnom dijelu Hrvatske broj utvrđenih vrsta je nešto manji. Nedostaju deseci vrsta koji bi po svojim ekološkim zahtjevima i distribuciji mogli biti prisutni. Kada se sagledaju opsezi izmjene izvorne prirode područja i činjenica da je istraživanje vršeno gotovo u predgrađu grada, može se konstatirati da je broj vrsta dosta velik.
- 3) Većinu danjih leptira okolice Karlovca čine eurosibirske vrste (70.77%) što upućuje na klimatske, geološke i vegetacijske karakteristike kontinentalnih područja Europe, dok orijentalne, mediteranske i tropske vrste (15.38%) ukazuju na utjecaj mediteranske klime.
- 4) Utvrđeno je 9 migrantnih vrsta, tj. 13.8% od utvrđenog ukupnog broja vrsta.
- 5) Faunističkom usporedbom lokaliteta istraživanja pokazano je da na rubu šume dolazi najviše vrsta te da se prema sastavu faune od ruba šume najmanje razlikuje vlažno područje uz šumu, zatim zapuštene bivše poljoprivredne površine, dok je najveća razlika s naseljem i kultiviranim površinama. Ekološki karakteristične vrste za neko stanište nađene su na stanišnim tipovima kakve preferiraju.

- 6) Usporedbom ukupne utvrđene faune okolice Karlovca s nekim drugim područjima gorske i panonske Hrvatske utvrđeno je da međusobna blizina područja nije glavni faktor sličnosti faune, već klima, nadmorska visina i geološko-pedološke značajke imaju veću ulogu. Pretpostavka da bi fauna Karlovca mogla pokazivati najveću sličnost s Klekom, zatim Turopoljem pa Bilogorom te najmanju sličnost s Velebitom nije potvrđena. Okolica Karlovca najbliža je Bilogori, zatim Kleku pa Turopolju, a najmanje je slična fauni Velebita.
- 7) Iznosi i kretanje brojnosti pojedinih porodica tijekom sezone uz poznavanje biologije vrsta mogu biti dobar pokazatelj tipa staništa na lokalitetu kao i sličnosti lokaliteta, bez uvida u statističke koeficijente sličnosti.
- 8) Promjene srednje dnevne temperature i mjesečnih amplituda tijekom sezone ne pokazuju vidljiv utjecaj na kretanje ukupne brojnosti jedinki svih vrsta danjih leptira unutar porodica jer je značajniji regulator faunističkog sastava i biologija pojedinih leptira. Kod promatranja kretanja brojnosti jedinki pojedine vrste leptira također nije izražen utjecaj oscilacije temperature iz dana u dan. Temperatura ima glavnu ulogu u povećavanju, odnosno smanjivanju brojnosti danjih leptira na početku i na kraju vegetacijske sezone. Temperatura direktno utječe na vrijeme buđenja iz hibernacije, kukuljenja ili izlazak iz kukuljice, povaljivanje iz jajašaca, estivaciju, dijapauzu, broj generacija te dnevnu aktivnost i ponašanje danjih leptira. Sve ove biološke pojave u životu određene vrste mogu se pratiti kretanjem brojnosti, dok je to teže kod kretanja brojnosti jedinki cijele porodice kao „mjeseci“ mnoštva vrsta različitih ekologija i životnih ciklusa.
- 9) Ustanovljeno je da korištenjem komercijalnog butana za omamljivanje leptira u odnosu na standardne posude s jakim otrovima znatno smanjujemo broj usmrćenih jedinki u svrhu determinacije.

6. LITERATURA

Anon., Information on LPG. (pristupljeno: 11.12.2008.), http://www.e-lpg.com/lp_gas.asp

Benton, T. & Bernhard T. (2006): *The Easy Butterfly Guide*. Aurum Press, London, pp. 256

Carter, D. (1992): *Butterflies and Moths*. Dorling Kindersley, London, pp. 304

Chinery, M. (1993): *Insects of Britain and Western Europe*. Harper Collins Publishers, London, pp. 320

Colin Baker, C. (2006): *Large White – Fleet*, published on: UK Butterflies, (pristupljeno: 14.11.2008.) http://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?vernacular_name=Large%20White

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. (pristupljeno: 10.12.2008.)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:NOT>

Davis D. R. (1999). The Monotrysian Heteroneura. Pages 65-90 in: *Lepidoptera: Moths and Butterflies. 1. Evolution, Systematics, and Biogeography*. Handbook of Zoology Vol. IV, Part 35. N. P. Kristensen, ed. De Gruyter, Berlin and New York.

Dierl, W. (1990): *Leptiri. Upoznavanje i određivanje leptira i njihovih gusjenica*. Cankarjeva založba, Zagreb, pp. 80

Domac, R. (1994): *Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja*. Školska knjiga, Zagreb, pp. 504

Državni zavod za zaštitu prirode (2005): *Nacionalna klasifikacija staništa RH*, (pristupljeno: 3.07.2008.), http://www.dzsp.hr/zasticena_stanista.html#karta

Eeles, P. (2001): *Small White - Final instar*, published on: UK Butterflies, (pristupljeno: 14.11.2008.) http://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?printable&vernacular_name=Small%20White

Engelhard, E. K.; Kam-Morgan, L. N. W.; Washburn, J. O. & Volkman, L.E.: The insect tracheal system: A conduit for the systemic spread of *Autographa californica* nuclear polyhedrosis virus. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, Vol. 91, 3224-3227, 1994.

Generalni urbanistički plan grada Karlovca (2006), Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2-5.

- Hammond, N. (2002): *The Wildlife Trusts Guide to Insects*. New Holland Publishers, London, pp. 128
- Higgins, L. G. & Riley, N. D. (1993): *A field guide to the butterflies of Britain and Europe*. Collins, London. pp. 384
- Hruby, K. (1964): *Prodromus Lepidopter Slovenska*. Vydavatelstvo Slovenskej akademievied, Bratislava, pp. 962
- Imes, R. (2000): *Beginner's Guide to Entomology*. Chancellor Press, London, pp. 160
- Jakšič, P. (1988): *Privremene karte rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije*. Jugoslavensko entomološko društvo, Zagreb, pp. 214
- Kane, E. (1999): "Danaus plexippus", *Animal Diversity Web*. Accessed November 08, 2008 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Danaus_plexippus.html.
- Karsholt, O. & Razowski, J. (1996): *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup, pp. 380
- Korshunov, Y. & Gorbunov, P. (1995): *Dnevnye babochki aziatskoi chasti Rossii*. Spravochnik, Ural University Press, Ekaterinburg, pp. 202
- Kristal, P.M. & Nässig, W.A. (1996): *Lepidea reali* Reissinger 1989 auch in Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern (Lepidoptera: Pieridae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main*, pp. 345-361
- Kužin, M. (1999): *Leptiri nacionalnog parka „Plitvička jezera“*. *Priroda*, 89 (4), 47-49, Zagreb
- Kužin, M., Baltić, M. i Matešić, M. (1995): *Danji leptiri (Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera) Velebita: faunističke i zoogeografske značajke*. *Paklenički zbornik* 1, 169-188.
- Landman, W. (2005): *The Complete Encyclopedia of Butterflies*, Rebo Publishers, Lisse, pp. 272
- Lorković, Z. i Mladinov, L. (1971): *Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe I. Rhopalocera i Hesperioidea*. *Acta Ent. Jug.*, 7 (2), 65-70
- McGavin, G.C. (2000): *Dorling Kindersley Handbooks: Insects, Spiders and Other Terrestrial Arthropods*. Dorling Kindersley, London, pp. 256
- Matonić, I.; Habdija, I.; Primc-Habdija, B. (1999): *Beskratljivi – biologija viših avvertabrata*, Školska knjiga, Zagreb, 309-373, 414-422.
- Mihoci, I., Šašić, M. & Vuković, M.: *Contribution to the butterfly fauna (Hesperioidea & Papilionoidea) of the Velebit Mountain, Croatia*. *Nat. Croat.*, Vol. 16, No 1., 29–62, 2007, Zagreb.

- Mihoci, I., Tvrtkovi , N. & Šaši , M.: Grecian Copper *Lycaena ottomanus* (Lefèbvre, 1830) (Lepidoptera, Lycaenidae) – a new species in the Croatian butterfly fauna. Nat. Croat., Vol. 14, No. 4., 255–262, 2005, Zagreb.
- Mihoci, I., Vajdi , M. & Šaši , M.: The status of the Damon Blue *Polyommatus (Agrodiaetus) damon* (Denis and Schiffermüller, 1775) (Papilionoidea: Lycaenidae, Polyommadini) in the Croatian butterfly fauna. Nat. Croat., Vol. 15, No 1–2, 15–25, 2006, Zagreb.
- Nash, R. (2007): *Ornithoptera alexandrae* (Rothschild, 1907) Male Papua Popondetta, New Guinea 11 1976, published on: Wikimedia Commons, (pristupljeno: 10.11.2008.) http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ornithoptera_alexandrae_nash.jpg
- Olsen, L.-H., Sunesen, J., Pedersen, B.V. (2001): Small Woodland Creatures. Oxford University Press, Oxford. pp. 210
- Perkovi , D.: *Danaus chrysippus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae, Danainae), a new species in the fauna of Croatia. Nat. Croat., Vol. 15, No 1–2, 61–64, 2006, Zagreb.
- Pollard, E. & Yates, T. J. (1993): Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. Chapman & Hall, London, pp. 274
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštiti enim i strogo zaštiti enim (2006), Zagreb, Narodne novine, broj 7 (NN 7/06).
- Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (2006), Zagreb, Narodne novine, broj 7 (NN 7/06).
- Program zaštite okoliša Karlovačke županije (1999), Interplan d.o.o., Karlovac, 4-40.
- Ramsey, D. (2006): Monarch Butterfly on an unidentified Zinnia flower, published on: Wikimedia Commons, (pristupljeno: 10.11.2008.) http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Monarch_Butterfly_Pink_Zinnia_1800px.jpg
- Ramsey J, Anderson HR, Bloor K, et al. An introduction to the practice, prevalence and chemical toxicology of volatile substance abuse. Hum Toxicol, (8) 261–9, 1989.
- Scoble, M.J. (1995) The Lepidoptera: form, function and diversity. Oxford, UK: The Oxford University Press, 404 pp.
- Sijari , R., Lorkovi , Z., Carnelutti, J. i Jakšić P. (1984): Fauna Durmitora. Crnogorska Akademija nauka i umjetnosti, Posebna izdanja 18 (11), 160–163.
- Sterry, P. & Mackay, A. (2004): Pocket Nature: Butterflies and Moths. Dorling Kindersley, London, pp. 224
- Still, J. (1996): Collins Wild Guide: Butterflies and Moths. Harper Collins Publishers, London, pp. 256

Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (1999), Zagreb, Narodne novine, broj 81 (NN 81/99).

Šaši , M. i Ku ini , M. (2004): Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, (pristupljeno: 11.06.2008.), http://www.cro-nen.hr/crvena_lista.php

Tineke Aarts, T. (2006): *Carcharodus alceae* (Esper, 1780), Francuska, published on: *Moths and Butterflies of Europe and North Africa*, (pristupljeno: 08.11.2008.), <http://www.leps.it>

Tolman, T. (2001): *Photographic Guide to the Butterflies of Britain and Europe*. Oxford University Press, Oxford, pp. 305

Tolman, T. & Lewington, R. (1997): *Butterflies of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers, London, pp. 320

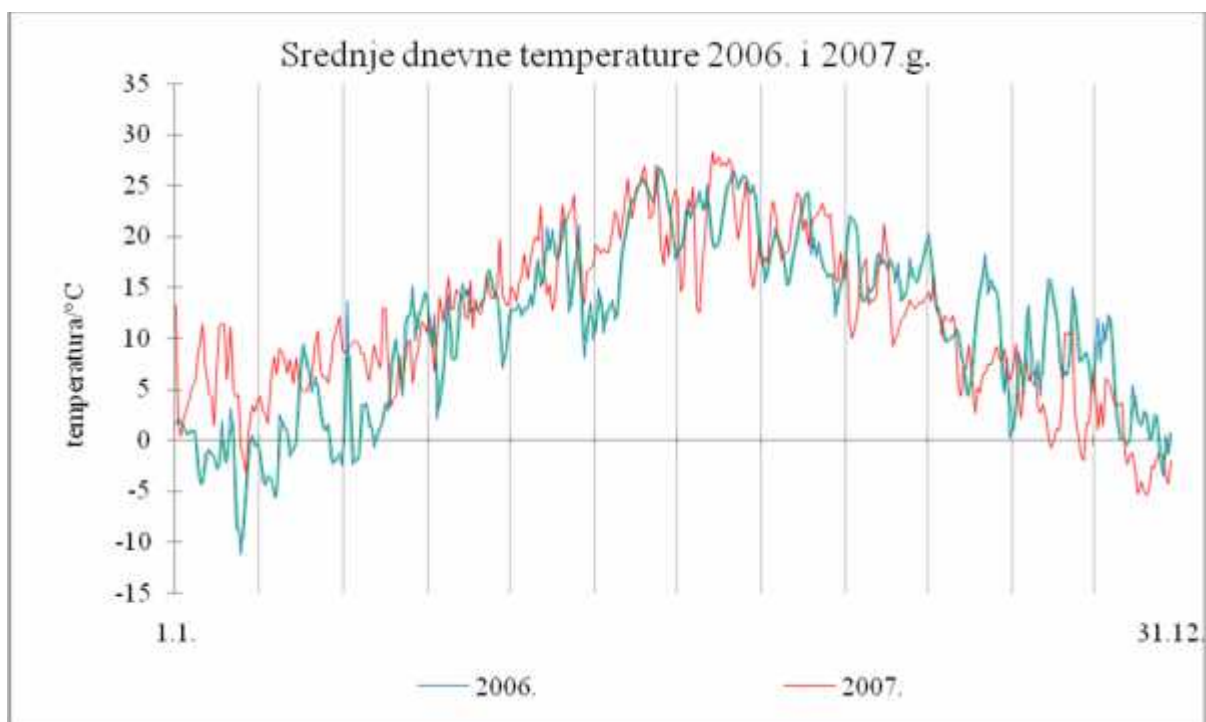
Valtonen, A., Saarinen, K. & Jantunen, J., 2006. Effect of different mowing regimes on butterflies and diurnal moths on road verges. *Animal Biodiversity and Conservation*, 29.2: 133–148.

Watson, L., & Dallwitz, M.J. 2008 onwards. *British insects: butterflies*. Version: 18th September 2008., (pristupljeno: 14.11.2008.), <http://delta-intkey.com/britin/pap/index.htm>

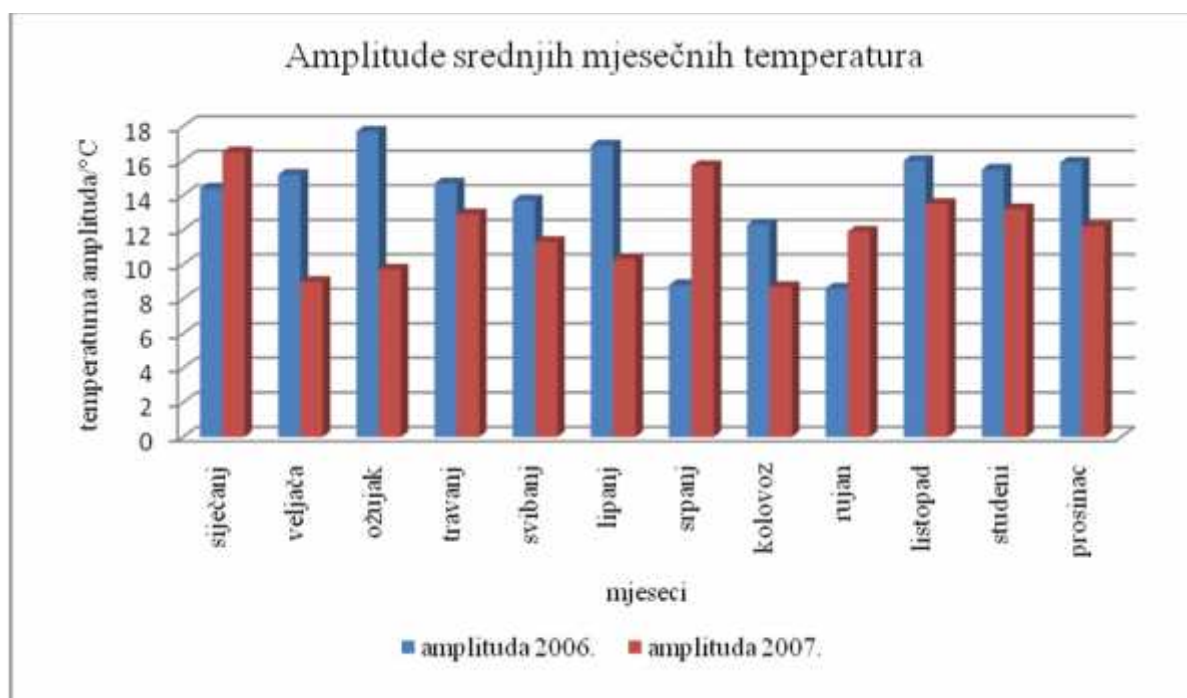
Zakon o zaštiti prirode (2005), Zagreb, Narodne novine, broj 70 (NN 70/05).

7. PRILOZI

Slika 110. Srednje dnevne temperature u 2006. i 2007. za postaju Karlovac Hrvatskog hidrometeorološkog zavoda



Slika 111. Amplitude srednjih mjesečnih temperatura (razlike najviše i najniže dnevne temperature za svaki mjesec) u 2006. i 2007. za postaju Karlovac Hrvatskog hidrometeorološkog zavoda



Tablica 16. Zoogeografska pripadnost i vrste migranti

VRSTA	ZOOGEOGRAFIJA VRSTE	MIGRANT
1. <i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
2. <i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
3. <i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	Eurosibirske vrste	
4. <i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	Holarkti ka vrsta	
5. <i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Eurosibirske vrste	
6. <i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Eurosibirske vrste	
7. <i>Ochlodes venata</i> (Bremer i Grey, 1853)	Eurosibirske vrste	
8. <i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
9. <i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Eurosibirske vrste	
10. <i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
11. <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
12. <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	+
13. <i>Pieris mannii</i> (Mayer, 1851)	Orijentalna vrsta	
14. <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	+
15. <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Holarkti ka vrsta	
16. <i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Tropska vrsta	+
17. <i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
18. <i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	Mediteranska vrsta	
19. <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Holarkti ka vrsta	
20. <i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	Eurosibirske vrste	
21. <i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Europska vrsta	
22. <i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	Eurosibirske vrste	
23. <i>Thecla betulae</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
24. <i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
25. <i>Satyrium spini</i> (Denis i Schiffermüller, 1775) *	Eurosibirske vrste	
26. <i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	Mediteranska vrsta	
27. <i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Eurosibirske vrste	+
28. <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
29. <i>Plebeius argus</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
30. <i>Plebeius idas</i> (Linnaeus, 1761)	Europska vrsta	
31. <i>Aricia agestis</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Eurosibirske vrste	
32. <i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Eurosibirske vrste	
33. <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
34. <i>Argynnis adippe</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Eurosibirske vrste	
35. <i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	+
36. <i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	Eurosibirske vrste	
37. <i>Brenthis daphne</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Eurosibirske vrste	
38. <i>Boloria selene</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Holarkti ka vrsta	
39. <i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	Eurosibirske vrste	
40. <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	+
41. <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Kozmopolitska vrsta	+
42. <i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
43. <i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
44. <i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
45. <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	Holarkti ka vrsta	+
46. <i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	+
47. <i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Eurosibirske vrste	
48. <i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
49. <i>Melitaea phoebe</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Eurosibirske vrste	
50. <i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Eurosibirske vrste	
51. <i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	Eurosibirske vrste	
52. <i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	Eurosibirske vrste	
53. <i>Neptis sappho</i> (Pallas, 1771)	Orijentalna vrsta	
54. <i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763) *	Eurosibirske vrste	
55. <i>Apatura ilia</i> (Denis i Schiffermüller, 1775)	Eurosibirske vrste	
56. <i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Europska vrsta	
57. <i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Orijentalna vrsta	
58. <i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	Mediteranska vrsta	
59. <i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
60. <i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1767)	Eurosibirske vrste	
61. <i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosibirske vrste	
62. <i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Orijentalna vrsta	
63. <i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Orijentalna vrsta	
64. <i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	Eurosibirske vrste	
65. <i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	Mediteranska vrsta	

Tablica 17. Prikaz rezultata terenskog istraživanja brojnosti pojedinih danjih leptira (*Rhopalocera*) na lokalitetu Jelaši 2006. (ukupan broj opaženih jedinki na svim terenskim istraživanjima je 561).

JELAŠI 2006.														
Takson	Datum terenskog istraživanja													Ukupno*
	21.04.	06.05.	13.05.	17.06.	20.06.	22.06.	25.06.	07.07.	15.07.	20.07.	30.07.	19.08.	11.09.	
HESPERIIDAE	-	-	-	4	7	2	6	2	-	20	3	-	-	44
<i>Erynnis tages</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus malvae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesperiinae	-	-	-	4	7	2	6	2	-	20	2	-	-	43
PAPILIONIDAE	-	1	-	-	-	1	-	3	1	-	1	-	-	7
<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4
<i>Papilio machaon</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	3
PIERIDAE	7	5	4	7	15	10	15	24	24	51	26	31	12	231
<i>Leptidea sinapis</i>	7	2	2	-	8	2	3	9	-	6	4	24	-	67
<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pierini	-	2	1	6	3	2	12	12	21	20	14	5	7	105
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	24	7	2	5	41
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	1	1	1	4	6	-	3	-	1	1	-	-	18
LYCAENIDAE	-	-	-	-	-	6	1	3	-	34	18	16	6	84
<i>Hamearis lucina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena dispar</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	11	1	-	14
<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	4
<i>Lycaena alciphron</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecla betulae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Callophrys rubi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satyrium ilicis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lycaenini & Polyommataini	-	-	-	-	-	6	-	3	-	31	5	15	5	65
NYMPHALIDAE	-	-	-	30	23	27	8	15	6	54	9	9	14	195
Heliconiinae & Melitaeini	-	-	-	11	13	1	1	1	-	11	2	1	-	41
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2	1	2	8
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	4
<i>Inachis io</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-	5
<i>Polygonia c-album</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Araschnia levana</i>	-	-	-	-	2	16	2	-	-	-	3	-	-	23
<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Neptis sappho</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
<i>Apatura ilia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	13	-	1	-	1	-	19	-	4	3	41
<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	6	4	5	5	5	3	21	1	2	9	61
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Minois dryas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brintesia circe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno**	7	6	4	41	45	46	36	47	31	159	57	56	32	561

Ukupno* - zbroj opaženih jedinki neke vrste, tribusa ili porodice danjih leptira tijekom godine

Ukupno** - zbroj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira u istom terenskom istraživanju

Tablica 18. Prikaz rezultata terenskog istraživanja brojnosti pojedinih danjih leptira (*Rhopalocera*) na lokalitetu Banovac 2006. (ukupan broj opaženih jedinki na svim terenskim istraživanjima je 364).

BANOVAC 2006.											
Takson	Datum terenskog istraživanja										Ukupno*
	20.04.	22.04.	04.05.	11.05.	18.05.	20.06.	25.06.	07.07.	20.07.	18.08.	
HESPERIIDAE	-	-	7	4	-	10	-	3	5	-	29
<i>Erynnis tages</i>	-	-	6	4	-	-	-	-	4	-	14
<i>Pyrgus malvae</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesperiinae	-	-	-	-	-	10	-	3	-	-	13
PAPILIONIDAE	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3
<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Papilio machaon</i>	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3
PIERIDAE	12	7	16	29	10	24	4	3	4	10	119
<i>Leptidea sinapis</i>	8	3	5	16	6	13	-	3	-	6	60
<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pierini	-	-	1	4	-	4	2	-	-	-	11
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8
<i>Gonepteryx rhamni</i>	4	4	10	9	4	7	2	-	-	-	40
LYCAENIDAE	-	-	-	5	1	1	-	-	3	2	12
<i>Hamearis lucina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena dispar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lycaena alciphron</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecla betulae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callophrys rubi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satyrium ilicis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lycaenini & Polyommagini	-	-	-	4	1	1	-	-	3	1	10
NYMPHALIDAE	-	3	4	13	37	90	7	8	27	12	201
Heliconiinae & Melitaeini	-	-	-	3	15	16	-	-	1	2	37
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	10
<i>Inachis io</i>	-	1	2	2	-	-	1	-	1	1	8
<i>Polygonia c-album</i>	-	-	-	2	-	4	-	-	2	1	9
<i>Araschnia levana</i>	-	2	1	2	-	13	5	-	-	-	23
<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neptis sappho</i>	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	3
<i>Apatura ilia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	4	21	14	1	-	3	-	43
<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	17
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	-	-	14	-	4	9	1	28
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	-	11	-	2	5	-	18
<i>Minois dryas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brintesia circe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno**	13	11	27	52	48	125	11	14	39	24	364

Ukupno* - zbroj opaženih jedinki neke vrste, tribusa ili porodice danjih leptira tijekom godine

Ukupno** - zbroj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira u istom terenskom istraživanju

Tablica 19. Prikaz rezultata terenskog istraživanja brojnosti pojedinih danjih leptira (*Rhopalocera*) na lokalitetu Karmanica 2006. (ukupan broj opaženih jedinki na svim terenskim istraživanjima je 1048).

KARMANICA 2006.										
Takson	Datum terenskog istraživanja									Ukupno*
	20.04.	11.05.	18.05.	22.06.	06.07.	27.07.	31.07.	17.08.	07.09.	
HESPERIIDAE	-	2	-	91	57	2	11	3	-	166
<i>Erynnis tages</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Pyrgus malvae</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesperiiinae	-	-	-	91	56	2	10	3	-	162
PAPILIONIDAE	-	-	-	-	1	2	-	1	-	4
<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3
<i>Papilio machaon</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
PIERIDAE	-	12	5	37	47	21	18	72	10	222
<i>Leptidea sinapis</i>	-	7	3	13	29	2	11	50	-	115
<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pierini	-	-	-	4	10	7	1	7	2	31
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	1	1	12	6	6	8	34
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	5	2	19	7	-	-	9	-	42
LYCAENIDAE	-	-	1	4	4	17	24	48	17	115
<i>Hamearis lucina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena dispar</i>	-	-	-	-	-	3	3	1	1	8
<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	1	-	-	4	1	1	-	7
<i>Lycaena alciphron</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecla betulae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callophrys rubi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satyrium ilicis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lycaenini & Polyommagini	-	-	-	4	4	10	20	46	16	100
NYMPHALIDAE	-	8	37	99	133	84	34	132	14	541
Heliconiinae & Melitaeini	-	-	23	17	10	5	10	19	2	86
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	1	1	1	-	-	3
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Inachis io</i>	-	-	-	-	4	-	-	2	3	9
<i>Polygona c-album</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>Araschnia levana</i>	-	-	-	13	-	3	7	8	-	31
<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neptis sappho</i>	-	-	-	-	7	15	4	8	1	35
<i>Apatura ilia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	8	14	16	23	2	8	38	-	109
<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18
<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	22	16	-	-	-	-	38
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	13	27	32	1	53	7	133
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	18	37	-	-	-	-	55
<i>Minois dryas</i>	-	-	-	-	-	8	3	-	-	11
<i>Brintesia circe</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	1	5
Ukupno**	0	22	43	231	242	126	87	256	41	1048

Ukupno* - zbroj opaženih jedinki neke vrste, tribusa ili porodice danjih leptira tijekom godine

Ukupno** - zbroj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira u istom terenskom istraživanju

Tablica 20. Prikaz rezultata terenskog istraživanja brojnosti pojedinih danjih leptira (*Rhopalocera*) na lokalitetu Štrekovac 2006. (ukupan broj opaženih jedinki na svim terenskim istraživanjima je 964).

ŠTREKOVAC 2006.										
Takson	Datum terenskog istraživanja									Ukupno*
	20.04.	04.05.	11.05.	18.05.	20.06.	07.07.	20.07.	18.08.	11.09.	
HESPERIIDAE	1	10	9	6	16	22	40	-	2	106
<i>Erynnis tages</i>	1	10	5	-	-	-	23	-	-	39
<i>Pyrgus malvae</i>	-	-	3	-	-	-	2	-	-	5
<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesperinae	-	-	1	6	16	22	15	-	2	62
PAPILIONIDAE	1	6	1	-	-	1	1	-	-	10
<i>Iphiclydes podalirius</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
<i>Papilio machaon</i>	1	6	1	-	-	-	-	-	-	8
PIERIDAE	33	37	22	28	57	16	13	29	12	247
<i>Leptidea sinapis</i>	20	16	8	4	22	11	5	22	1	109
<i>Anthocharis cardamines</i>	1	4	2	11	-	-	1	-	-	19
Pierini	2	10	7	1	17	3	3	3	8	54
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	-	-	4	2	3	9
<i>Gonepteryx rhamni</i>	10	7	5	12	18	2	-	2	-	56
LYCAENIDAE	1	1	2	4	2	6	25	15	3	59
<i>Hamearis lucina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2
<i>Lycaena dispar</i>	-	-	-	-	-	-	1	3	-	4
<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	1	1	-	-	2	1	-	5
<i>Lycaena alciphron</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Thecla betulae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callophrys rubi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satyrus ilicis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lycaenini & Polyommataini	1	1	1	2	1	6	21	11	3	47
NYMPHALIDAE	6	24	30	23	193	73	99	68	26	542
Heliconiinae & Melitaeini	3	-	3	17	54	3	7	16	8	111
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	-	2	1	1	1	5
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inachis io</i>	2	2	-	-	-	1	1	-	-	6
<i>Polygona c-album</i>	-	-	-	-	1	-	1	4	2	8
<i>Araschnia levana</i>	-	11	13	-	39	-	3	9	-	75
<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nymphalis polychloros</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
<i>Neptis sappho</i>	-	11	4	1	-	23	22	5	3	69
<i>Apatura ilia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	9	11
<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	10	5	17	-	1	11	-	44
<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	-	18	17	-	-	-	35
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	-	33	20	54	19	3	129
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	29	6	4	-	-	39
<i>Minois dryas</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Brintesia circe</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	3
Ukupno**	42	78	64	61	268	118	178	112	43	964

Ukupno* - zbroj opaženih jedinki neke vrste, tribusa ili porodice danjih leptira tijekom godine

Ukupno** - zbroj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira u istom terenskom istraživanju

Tablica 21. Prikaz rezultata terenskog istraživanja brojnosti pojedinih danjih leptira (*Rhopalocera*) na lokalitetu Štrekovac 2007. (ukupno broj opaženih jedinki na svim terenskim istraživanjima je 880).

ŠTREKOVAC 2007.									
Takson	Datum terenskog istraživanja								Ukupno*
	06.04.	20.04.	12.05.	25.05.	11.06.	27.06.	21.07.	14.08.	
HESPERIIDAE	4	-	1	1	17	10	1	1	35
<i>Erynnis tages</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Pyrgus malvae</i>	3	-	1	-	-	-	-	-	4
<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesperinae	-	-	-	1	17	8	1	1	28
PAPILIONIDAE	1	4	5	-	1	-	1	2	14
<i>Iphioides podalirius</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Papilio machaon</i>	1	4	5	-	1	-	1	-	12
PIERIDAE	72	32	19	4	37	17	41	28	250
<i>Leptidea sinapis</i>	39	13	3	2	26	9	28	18	138
<i>Anthocharis cardamines</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Pierini	3	7	12	2	11	7	11	2	55
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	-	1	1	6	8
<i>Gonepteryx rhamni</i>	28	12	4	-	-	-	1	2	47
LYCAENIDAE	5	1	4	16	21	12	21	20	100
<i>Hamearis lucina</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Lycena phlaeas</i>	-	-	-	-	-	2	-	2	4
<i>Lycena dispar</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Lycena tityrus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Lycena alciphron</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecla betulae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callophrys rubi</i>	-	-	2	1	-	-	-	-	3
<i>Satyrium ilicis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Lycenini & Polyommataini	2	1	-	15	20	10	21	15	84
NYMPHALIDAE	29	21	29	128	129	28	45	72	481
Heliconiinae & Melitaeini	-	-	13	56	19	3	7	13	111
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inachis io</i>	23	10	-	-	3	-	-	-	36
<i>Polygonia c-album</i>	2	-	-	1	3	-	1	-	7
<i>Araschnia levana</i>	1	1	-	-	11	-	5	3	21
<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nymphalis polychloros</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Neptis sappho</i>	-	2	7	2	3	2	7	3	26
<i>Apatura ilia</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	3	1	-	-	-	2	6
<i>Lasiommata megera</i>	-	8	-	-	-	-	2	17	27
<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	-	-	4	1	-	-	5
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	3	7	2	5	11	28
<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	5
<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	6	65	59	16	9	23	178
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	16	3	2	-	21
<i>Minois dryas</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>Brintesia circe</i>	-	-	-	-	3	1	-	-	4
Ukupno**	111	58	58	149	205	67	109	123	880

Ukupno* - zbroj opaženih jedinki neke vrste, tribusa ili porodice danjih leptira tijekom godine

Ukupno** - zbroj opaženih jedinki svih vrsta danjih leptira u istom terenskom istraživanju