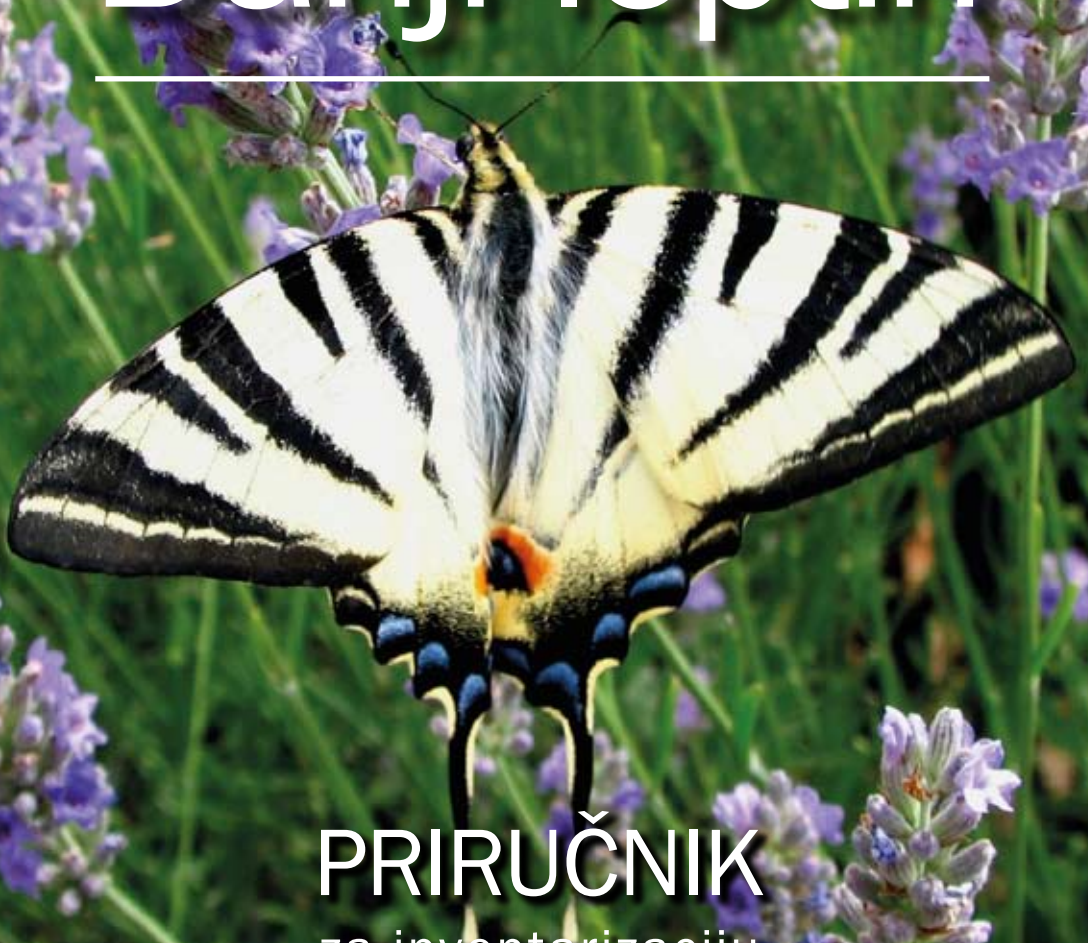


Mladen Kučinić • Ivana Plavac

# Danji leptiri



**PRIRUČNIK**  
za inventarizaciju  
i praćenje stanja



Zagreb, 2009.

**Nakladnik:** Državni zavod za zaštitu prirode

**Za nakladnika:** Davorin Marković

**Autori:** Mladen Kučinić i Ivana Plavac

**Urednik:** Luka Katušić

**Lektor:** Ivan Jindra

**Fotografije:** Igor Boršić, Antun Delić, Aljoša Duplić, Dušan Jelić, Luka Katušić, Petar Kružić, David Mihoci, Iva Mihoci, Anamarija Partl, Maja Pavlinić, Ivana Plavac, Jasminka Radović, Ramona Topić, Duško Wöfl

**Ilustracije:** Kruno Poje

**Grafičko oblikovanje:** Ermego d.o.o.

**Tisak:** STEGA TISAK d.o.o.

**Naklada:** 1000 kom.

**Fotografija na naslovnici:** Prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*)  
(Foto: L. Katušić)

**ISBN 978-953-7169-65-7**

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 722134

Umnožavanje i distribucija ove publikacije ili njezinih dijelova nije dopuštena ni u kojem obliku bez prethodne pisane suglasnosti izdavača.



Izradu ovoga priručnika potpomogla je Europska unija u okviru CARDS projekta EuropeAid/119879/C/SV/HR Institucionalno jačanje Državnoga zavoda za zaštitu prirode. Za sadržaj priručnika odgovoran je konzorcij GOPA-COWI-Oikos. Sadržaj nikako ne odražava stajališta Europske unije.



## Sadržaj

1. Uvod . . . . .	3
1.1. Morfološke i ekološke značajke leptira . . . . .	5
1.2. Sistematika leptira . . . . .	14
2. Metode inventarizacije i praćenja stanja (monitoring) leptira . . . . .	18
2.1. Inventarizacija i prikupljanje podataka . . . . .	18
2.1.1. Prikupljanje uzoraka leptira, prepariranje leptira i označivanje . . . . .	19
2.2. Procjena stanja (monitoring) danjih leptira . . . . .	25
2.2.1. Standardna metoda transekta . . . . .	26
3. Terenski obrasci za bilježenje podataka . . . . .	30
3.1. Terenski obrazac za inventarizaciju danjih leptira nekog područja . . . . .	30
Prilog 1. Primjer popunjenog obrasca za inventarizaciju danjih leptira nekog područja . . . . .	32
3.2. Terenski obrasci za procjenu i praćenje stanja danjih leptira metodom transekta . . . . .	34
Prilog 2. Primjer popunjenog terenskog obrasca za praćenje stanja danjih leptira s podacima o transektu (F1) . . . . .	36
Prilog 3. Primjer popunjenog obrasca za tjedno prelaženje transekta i bilježenje stanja danjih leptira (F2) . . . . .	39







## 1. Uvod

**Leptiri (Lepidoptera)**, s oko 165 000 opisanih vrsta, pripadaju najbrojnijim redovima kukaca. Od njih su brojnija samo dva reda: kornjaši (Coleoptera), s oko 370 000 opisanih vrsta, i opnokrilci (Hymenoptera), s oko 198 000 opisanih vrsta. Sve te tri skupine pripadaju kukcima potpune preobrazbe (**holometabolije**), pa je zasigurno to jedan od evolucijskih čimbenika tolike njihove brojnosti. U Hrvatskoj je do sada zabilježeno oko 190 vrsta danjih leptira i oko 3000 noćnih.

Danji leptiri zanimljivi su zbog morfoloških svojstava koja ih stavaju među "najljepše" životinjske skupine (ako tako smijemo reći), pa se ljudi za njih zanimaju, na njima provode različita istraživanja, faunistička, ekološka, etološka, taksonomska, biogeografska, ali i konzervacijsko-biološka, napokon zauzimajući se za njihovu svrsishodnu i djelotvornu zaštitu. Osim toga, oni su predmet interesa brojnih entomologa amatera, kolekcionara, ali i mnogih ljubitelja prirode.

Pojedine skupine životinja svojim su morfološkim, etološkim, ekološkim i drugim značajkama prikladne za praćenja i utvrđivanje stanja na određenom području (monitoring), a pojedine nisu. Osim ptica, uz vretenca i neke skupine kornjaša, danji leptiri, uz pokoje noćne vrste, najprikladnija su skupina kukaca za takva dugoročna istraživanja.

Nekoliko je tomu razloga. Zbog vremena aktivnosti danjih leptira lako je uočiti i prepoznati veći broj vrsta u prirodi, a to olakšava praćenje promjena u sastavu faune, prouzročeno različitim čimbenicima. Danji leptiri vrlo brzo reagiraju na sve ekološke promjene koje se na žalost danas očituju u smanjenju brojnosti ili potpunom nestanku pojedinih vrsta s određenog područja. Bilježenje pojedinih faunističkih podataka omogućuje određivanje nultog stanja faune, a dužim praćenjem na određenom području utvrđivanje promjena uzrokovanih najčešće čovjekovim djelovanjem. Takva istraživanja znatno slabije uspijevaju s noćnim leptirima (osim s pojedinim malobrojnim vrstama) zbog velikoga broja vrsta malih populacija, pa bi za utvrđivanje nultog stanja bile potrebne duge godine. S druge strane noćni su leptiri upravo zbog velikog broja vrsta zanimljivi, a zanimanje pobuđuju i biogeografske značajke na području što ga nastavaju.

**Danji leptiri**, ali i mnoge druge skupine kukaca, veoma su ugrožene životinjske skupine u mnogim europskim područjima. Velika raznolikost europske faune leptira posljedica je i višetisućljetnoga ljudskog djelovanja, ali danas i unatrag stotinjak godina taj utjecaj više nije pozitivan jer čovjekovo djelovanje više nije usklađeno s ritmovima u prirodi, što uzrokuje nestajanje mnogih tipova staništa, a s njima i vrsta koje na njima žive.

Pozitivan trend čovjekova djelovanja ogledao se u razvoju stočarstva i djelomično poljodjelstva, što je omogućilo stvaranje čitavog spektra livadnih, travnjačkih staništa i razvoj velike raznolikosti mnogih skupina kukaca, pa i leptira. Bez toga pozitivnog čovjekova utjecaja na velikom području Europe raznolikost staništa bila bi znatno manja, jer klimaks zajednicu na tim prostorima predstavljaju različite šumske asocijacije. Sa smanjenjem spektra raznolikosti staništa smanjuje se izravno i spektar raznolikosti različitih skupina kukaca, uključujući i danje i noćne vrste leptira.

U posljednjem razdoblju sve je izraženiji čovjekov negativni utjecaj koji se ogleda posebice u nestanku livadnih staništa zbog prestanka tradicionalnih poljodjeljskih aktivnosti (stočarstvo, ispaša, košnja), ali i zbog prevelike uporabe pesticida i herbicida, gradnje prometnica, naseља, hidromelioracijskih zahvata, neplanskog širenja obradivih površina i dr. Iako se vrste mogu donekle prilagoditi novonastalim uvjetima, ipak su njihove mogućnosti u tom ograničene, pa ih ti uvjeti ugrožavaju i na posljertku mogu prouzročiti nestanak mnogih vrsta. Tako je već došlo do nestanka mnogih vrsta s određenih područja Europe.

U Hrvatskoj jedan od osnovnih uzroka mogućega nestanka danjih, a i drugih vrsta leptira iz mnogih područja, nestanak je pašnjaka zbog napuštanja tradicionalnog stočarstva, koje se zasnivalo na ispaši koza, krava, ovaca, te prestanak košnje livada košanica. Životni ciklusi mnogih vrsta leptira prilagođeni su tim periodičnim zahvatima uvjetovanim čovjekovim djelovanjem. Njihovim prestankom počinje brz proces zara-



**Slika 1.** Livada u Turopolju u podmaklom stadiju sukcesije (Foto: D. Jelić)



**Slika 2.** Zaraštanje livada u Parku prirode "Žumberak-Samoborsko gorje"  
(Foto: A. Partl)

štavanja livada (**sukcesija**); one nestaju, a s njima i fauna koja je tu dugo živjela (Slika 1., 2.). S druge strane pretjerano gnojenje livada radi intenzivnog stočarstva, melioracijski zahvati, prekomjerna gradnja prometnica, livade nepovratno uništavaju. Budući da „livadna fauna“ može opstati samo na tom tipu staništa, s njihovim nestankom nestaje i ona.

Ugroženost pojedine vrste može se utvrditi jedino populacijskim istraživanjima na terenu. Ta istraživanja daju odgovore o značajkama pojedine populacije, njezinoj veličini, populacijskom trendu, odnosu spolova, fragmentaciji populacije i stupnju njezine vitalnosti te o mogućnosti opstanka na pojedinom području. Danji leptiri sastavni su dio i mnogih vrlo urbaniziranih staništa, npr. gradskih parkova, ali u njima je broj vrsta vrlo malen i ograničen.

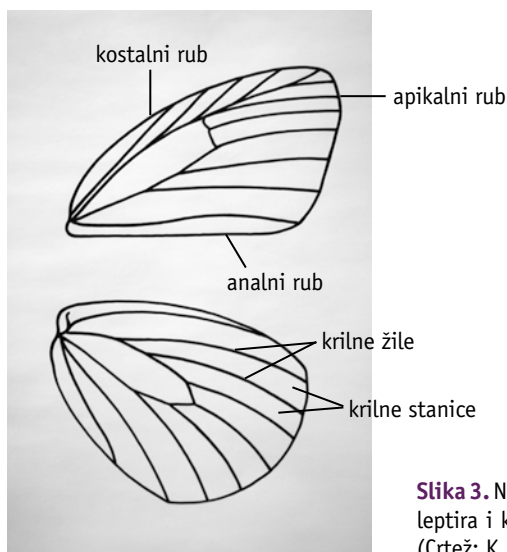
### 1.1. Morfološke i ekološke značajke leptira

**Tijelo imaga** leptira i općenito kukaca sastoji se od tri osnovna dijela: **glave, prsa i zatka.**

Na **glavi**, koja se sastoji od šest kolutića, uz dva **jednostavna oka** (ocele) par je velikih sastavljenih očiju, tu su ticala i usni aparat.



**Prsa** leptira sastoje se od tri kolutića. Na svakome je po jedan par člankovitih nogu za hodanje, a na drugom i trećem kolutiću izrasta s gornje strane po jedan par krila, koja su u većine leptira velika, šarena i dobro razvijena. I noćne vrste leptira odlikuju se lijepim šarama i oboje-nošću krila, iako ne tako izraženom kao u danju aktivnih vrsta. U svako krilo ulaze dvije krilne **uzdušnice**, prednja i stražnja, koje se granaju na osnovne krilne žile, koje sekundarno mogu biti povezane poprečnim krilnim žilama. Na taj način definirana su određena područja na krilima leptira, omeđena krilnim žilama, tzv. **krilne stanice**. Na svakom krilu mogu se odrediti njegovi osnovni **rubovi**, prednji, **kostalni**, stražnji, **analni** i bočni **apikalni rub** (**Slika 3.**).



**Slika 3.** Nervatura krila leptira i krilne stanice (Crtež: K. Poje)

Krila danjih leptira u pravilu nisu vezana, a noćni, kao što će biti objašnjeno u odjeljku Sistematika leptira, na dva načina vezuju krila.

**Zadak** leptira sastoji se od većeg broja kolutića (11) i najmekši je dio tijela. Na njemu je, kao i u drugih skupina kukaca, najveći broj odušaka, tj. otvora njihova trahealnog, odnosno dišnog sustava i genitalni aparat mužjaka i ženki. Genitalni aparat, posebice mužjaka, bitno je svojstvo po kojemu razlikujemo neke vrlo slične vrste leptira unutar jednog roda. Također, **sestrinske (sibling) vrste** mogu se razlikovati jedino po genitalnom aparatu.

**Razvojni ciklus leptira** uključuje **potpunu preobrazbu**, što nazivamo **holometabolija**, a očituje se u četiri razvojna stadija: **jaje**, **ličinka** (gusjenica), **kukuljica** i **imago**. Svaki od tih stadija odlikuju se osebujnim morfološkim, anatomskim i fiziološkim značajkama.



**Jajašca** su različita oblika, najčešće okrugla, elipsasta ili kupasta. Veličina im je najčešće milimetar u promjeru. Stadij jajeta traje većinom veoma kratko, najčešće dva do tri tjedna. Može se produžiti ili skratiti, ovisno o klimatskim uvjetima i biološkim značajkama svake pojedine vrste leptira (Slika 4.).



**Slika 4.** Jajašca močvarnog plavca (*Maculinea alcon*) na plućnoj sirištari (Foto: I. Mihoci)

Iz jajeta razvije se **gusjenica** koja se odmah počne intenzivno hraniti. Prema vrsti hrane koju uzimaju, leptiri su uglavnom biljojedi, iako su poznati i po drugačijoj prehrani (hranjenje tkanimom, medom, jajašcima i ličinkama mrava, katkad i drugim kukcima). Postoje gusjenice kod kojih je razvijen i kanibalizam. Način hranjenja gusjenice i odraslog leptira uglavnom je različit. Gusjenice hranu grizu, a imaga sišu. Tijelo gusjenice sastoji se, kao i imago, od tri osnovna dijela: od glave, prsa i zatka. Na prsima su tri para člankovitih nogu, dok se na zatku pojavljuje pet pari trbušnih, nečlankovitih nogu, tzv. **panožice** (panoge).

U posljednjem stadiju rasta, nakon nekoliko presvlačenja, gusjenica se prestaje intenzivno hraniti i počinje proces kukuljenja. **Kukuljica** je naizgled faza mirovanja. U prvom razdoblju ne događaju se vidljivi metabolički procesi (posebno ako vrsta prezimljuje), ali u drugom započinje intenzivna metabolička aktivnost, koja omogućuje nastanak završnog stadija potpune preobrazbe, a to je **imago**.

Zbog velike složenosti ekoloških značajka faune leptira, u ovom dijelu priručnika o biologiji leptira osvrnut ćemo se samo na neke: **ovi-pozicijske biljke** i **biljke hraniteljce**, **tipove staništa** na kojima se

pojavljuju leptiri, **hibernaciju, visinsku razdiobu, migracijske vrste, broj generacija, sezonski i spolni dimorfizam.**

Jaja ženka leptira polaže na **ovipozicijsku biljku**, koju pronalazi osjetilom mirisa (Slika 5.). Ovipozicijske biljke gotovo uvijek su i biljke hraniteljice, značajne za pojedinu vrstu u određivanju nekih njezinih bioloških svojstava koja djelomično uključuju i rasprostranjenost. U kasnijim fazama u proces hranjenja može biti uključen i veći broj drugih biljnih vrsta, koje jesu hraniteljice, ali nisu i ovipozicijske biljke. Proces odlaganja jaja na točno određene biljke genetski je uvjetovan. Rasprostranjenost ovipozicijskih biljaka jedan je od glavnih bioloških čimbenika u oblikovanju areala pojedinih vrsta leptira. Njihovim širenjem često se širi i areal vrsta leptira kojima su one ovipozicijske.



**Slika 5.** Ženka močvarnog plavca (*Maculinea alcon*) polaže jaja na ovipozicijsku biljku plućnu sirištaru (*Gentiana pneumonanthe*) (Foto: A. Delić)

**Tip staništa** na kome se pojavljuju pojedine vrste leptira izvanredno je važna biološka karakteristika svake pojedine vrste. Razlikujemo vrste koje se pojavljuju na livadnim ili šumskim tipovima staništa, ali i u povrtnjacima, uz rubove šuma, u živicama, grmlju. Pojavljivanje na pojedinom staništu uvjetovano je biološkim značajkama svake pojedine vrste među kojima je jedna od najvažnijih ona ovipozicijska, odnosno biljka hraniteljica. Danji leptiri se u najvećem broju vrsta pojavljuju u Hrvatskoj na različitim tipovima livadnih staništa (Slika 6., 7., 8.), a daleko manje, tek njih nekoliko, na šumskim tipovima staništa.



**Slika 6.**  
Submediteranski  
i epimediteranski  
suhi travnjaci  
na Učki (Foto: I.  
Plavac)

**Slika 7.** Nizinske  
košaniće s  
ljekovitom  
krvarom  
(*Sanguisorba  
officinalis*) na  
Bedekovičevim  
grabama dom  
su velikoga  
i zagasitoga  
livadnoga plavca.  
(Foto: I. Plavac)



**Slika 8.** Kiseličin  
vatreni plavac  
na vlažnim  
travnjacima  
Sunjskog polja  
(Foto: R. Topić)



**Higrofilne vrste** leptira pojavljuju se na higrofilnim, vlažnim tipovima staništa. Posjeduju određene biološke značajke, odnosno prilagodbe takvim osebnim ekološkim značajkama staništa, pa tako npr. vrsta *Coenonympha oedippus*, močvarni okaš, u stadiju kukuljice može biti pod vodom i više od 80 dana.

**Kserofilne vrste** leptira pojavljuju se, za razliku od higrofilnih, na sušim tipovima, najčešće, livadnih staništa.

**Livadne vrste** leptira pripadaju najčešćim vrstama danjih leptira na području Europe. U obrascu za terenska istraživanja postoji mogućnost da se točnije odredi tip livade: kserofilne livade, higrofilne livade, košarice i pašnjaci.

**Šumske vrste** leptira pojavljuju se u šumskim biotopima. Od danjih leptira na području Hrvatske toj skupini pripada vrlo mali broj vrsta, npr. šareni šumski okaš, *Pararge aegeria* L. ili Grundov šumski bijelac *Leptidea morsei* ssp. *major* Grund. Određene vrste leptira pojavljuju se u šumskim, ali i u drugim tipovima biotopa. Neke vrste, npr. zorica, *Anthocharis cardamines* L., mogu se osim na livadnim i grmovitim tipovima biotopa zamijetiti i u šumskim staništima.

U obrascu za terenska istraživanja uz tip biotopa na kome smo utvrdili pojedinu vrstu leptira, predviđene su za šume tri mogućnosti: listopadna šuma, vazdazelena šuma i miješana šuma.

**Vrtne vrste** leptira su vrste koje su se vrlo dobro prilagodile životu u vrtovima, i to ne samo seoskim nego i gradskim. Obično pripadaju




**Slika 9.** Danje paunče prilagođeno je životu u vrtovima  
(Foto: M. Pavlinić)

*Aporia crataegi* (glogov  
bijelac)  
Foto: L. Katišić







čestim vrstama leptira, kakve su npr. repičin bijelac (*Pieris rapae* L.), crnožili bijelac (*Pieris napi* L.), obični poštar (*Colias croceus* Fourc.), žučak (*Gonepteryx rhamni* L.), danje paunče (*Inachis io* L.) (Slika 9.) i drugi.

U obrascu za terenska istraživanja u rubrici "urbani tip staništa" dane su dvije mogućnosti nalaza pojedine vrste: vrt i voćnjak.

**Prezimljavanje – hibernacija** je prilagodba kojom različite vrste preživljavaju nepovoljno zimsko razdoblje koje se odlikuje niskim temperaturama i nedostatkom vegetacije pogodne za hranidbu. Leptirima i ostalim organizmima hibernacija je stanje smanjenog metabolizma. Najveći broj vrsta danjih leptira prezimljuje u stadiju kukuljice, a najmanji u stadiju jajašaca. Određen broj vrsta danjih leptira prezimljuje u stadiju imaga, npr. žučak (*Gonepteryx rhamni*), danje paunče (*Inachis io*).

**Visinska rasprostranjenost leptira** uvjetovana je vegetacijskim, klimatskim i pedološkim značajkama. Zbog pokretljivosti leptira i izraženih dnevnih migracija te svjetla koje mnoge noćne vrste može "privući" i iz većih udaljenosti, nalazi pojedinih vrsta na nekom području ne moraju uvijek značiti da one i žive na toj nadmorskoj visini, odnosno u tom vegetacijskom pojasu. Zato je pri takvim istraživanjima i prezentaciji rezultata oprez prijeko potreban.

**Migracijske vrste** pripadaju skupini leptira kojima je migracija iz jednog u drugo područje prepoznatljiva značajka. Na europski prostor migracijske vrste dolijeću iz različitih područja Afrike, Azije, Sjeverne Amerike, a manjih migracija ima i unutar europskog kontinenta.

**Broj generacija** leptira znatno se razlikuje od vrste do vrste, ali nisu isključene ni znatne razlike i unutar jedne vrste, što ovisi o klimatskim značajkama u različitim dijelovima areala na kome se dotična vrsta rasprostire. Postoje vrste koje na cijelom svom arealu imaju samo jednu generaciju. Neke od njih se pojavljuju u proljeće, npr. zorica (*Anthocharis cardamines* L.), uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena* D. & S.), a neke druge u ljeto (npr. apolon, *Parnassius apollo* L., žučak *Gonepteryx rhamni* L., sve vrste roda *Erebia*). Neke od tih vrsta prezimljuju u stadiju gusjenice, neke u stadiju kukuljice, a neke i kao imago (*Gonepteryx rhamni* L. žučak).

**Sezonski i spolni dimorfizam** javljaju se u različitoj mjeri kod različitog broja vrsta. Sezonski dimorfizam može doći do izražaja samo u vrsta koje imaju najmanje dvije generacije i znatno je rjeđi od spolnog dimorfizma. Školski primjer **sezonskog dimorfizma** pruža nam šumska riđa (*Araschnia levana* L.), leptir iz porodice šarenaca kojemu je proljetna generacija (forma *levana*) znatno crvenija u obojenju gornje strane prednjih i stražnjih krila, a ljetna izrazito tamnosmeđa (forma *prorsa*) (Slika 10. a), b)). **Spolni dimorfizam** (Slika 11. a), b)). danjih leptira puno je češća pojava od sezonskog dimorfizma jer se njime odlikuju čak



i vrste koje imaju samo jednu generaciju. Ta pojava izražena je u velikoga broja plavaca (mužjak plavi, ženka smeđa), ali i u vrsta iz drugih porodica, npr. porodice bijelaca: žučak (*Gonepteryx rhamni* L.), kleopatra (*Gonepteryx cleopatra* L.) i zorica (*Antocharis cardamines* L.).




**Slika 10.** Sezonski dimorfizam šumske riđe (*Araschnia levana*) a) Proljetna generacija šumske riđe (*Araschnia levana*) (Foto: I. Plavac) b) Ljetna generacija (Foto: A. Delić)



**Slika 11.** Spolni dimorfizam kiseličina vatrena plavca (*Lycaena dispar*) a) Ženka (Foto: I. Boršić) b) Mužjak (Foto: J. Radović)

## 1.2. Sistematika leptira

U **sistematici leptira** najčešće se primjenjuju dvije podjele, tradicionalne, ne u pravom smislu sistematske i filogenetičke. Prva podjela uzima u razmatranje vrijeme aktivnosti leptira, pa ih dijelimo na vrste koje su aktivne danju – danje leptire (**Rhopalocera**) i vrste koje su aktivne noću – noćne leptire (**Heterocera**). Druga podjela kao kriterije uzima veličinu tijela i postojanje sisala kao organa za hranjenje imaga. Prema toj podjeli leptiri se dijele na velike (**makrolepidoptera**) i male leptire (**mikrolepidoptera**). Treća podjela, koja se temelji na pravim sistematskim načelima, dijeli leptire u dva podreda **Jugate** ili **Homoneura** (**jednakorebraši**) i **Frenate** ili **Heteroneura** (**raznobrebraši**). **Jugate** su leptiri kojima je na stražnjem, analnom rubu prednjih krila formiran



nastavak, **jugum**, s dlačicama koje se zakvače za prednji, kostalni rub stražnjih krila. **Frenate**, kojima pripada najveći broj vrsta leptira, imaju na prednjem rubu stražnjih krila formiranu snažnu, svinutu četinu, koja se zakvači za niz kratkih čvrstih dlačica (**retinaculum**) na stražnjem, analnom rubu prednjih krila. Pojmovi Homoneura i Heteroneura odnose se na tip nervature, rasporeda žila na krilima. Podred Frenate (Heteroneura) obuhvaća najveći broj porodica, odnosno vrsta leptira. Odlikuju se morfološkom različitosti rebara na krilima. Dio vrsta ovog podreda ima razvijen frenulum, koji im omogućuje vezivanje krila u jedinstvenu letnu plohu. Mnoge vrste nemaju razvijen frenulum, npr. danji leptiri, pa su im krila "slobodna" prilikom leta.

Red Lepidoptera obuhvaća 127 porodica leptira (McGavin, 2001). Taj broj se mora prihvatiti samo uvjetno jer se pri različitim pristupima sistematici leptira pojedine porodice međusobno udružuju ili razdvajaju, pa je to razlog pojave brojčane razlike. Slično je i s brojem vrsta koje se navode uz pojedine porodice jer se svakodnevno opisuju nove vrste, posebice iz skupine Heterocera (noćni leptiri). U europskoj fauni Karsholt i Razowski (1996) navode oko 8470 vrsta leptira, svrstanih u 84 porodice.

Sistematika danjih leptira doživjela je neke promjene u posljednja dva desetljeća. Naime, u Europi je prema prijašnjim načelima sistematike bilo poznato devet porodica leptira (Tolman i Lewington, 1997): por. Hesperidae (debeloglavci) (Slika 12.), por. Papilionidae (lastinrepci) (Slika 13.), por. Pieridae (bijelci) (Slika 14.), por. Lycaenidae (plavci) (Slika 15.), por. Lybitheidae, por. Riodinidae, por. Nymphalidae (šarenci) (Slika 16., 17.), por. Satyridae (okaši) i por. Danaidae (monarsi). Novijim istraživanjima izvršene su određene promjene u sistematici danjih leptira što je posljedica spajanja pojedinih porodica, Riodinidae s porodicom Lycaenidae, a porodice Lybitheidae, Satyridae i Danaidae s porodicom Nymphalidae. Pripojene porodice postale su potporodice, pa prikaz sistematike danjih leptira sada izgleda ovako (Karsholt i Razowski, 1996; Lafranchis, 2004):

**porodica Hesperidae**

potpor. Pyrginae  
potpor. Hesperinae

**porodica Papilionidae**

potpor. Parnassinae  
potpor. Papilioninae

**porodica Pieridae**

potpor. Dismorphiinae  
potpor. Pierinae  
potpor. Coliadinae

**porodica Lycaenidae**

potpor. Rhodininae  
potpor. Theclinae  
potpor. Lycaeninae  
potpor. Polyommatinae



**porodica Nymphalidae**

potpor. Libytheinae  
potpor. Danaïnae  
potpor. Charaxinae  
potpor. Limenitinae

potpor. Apaturinae  
potpor. Heliconiinae  
potpor. Nymphalinae  
potpor. Satyrinae.



**Slika 12.** Točkasti šareni debeloglavac, predstavnik porodice Hesperidae (Foto: L. Katušić)

**Slika 13.**

Prugasto jedarce, predstavnik porodice Papilionidae (Foto: L. Katušić)



**Slika 14.**

Glogov bijelac, predstavnik porodice Pieridae (Foto: L. Katušić)



**Slika 15.** Veliki livadni plavac, predstavnik porodice Lycaenidae (Foto: I. Plavac)



**Slika 16.** Velika preljevalica, predstavnik porodice Nymphalidae (Foto: A. Duplić)

**Slika 17.** Močvarna riđa, predstavnik porodice Nymphalidae (Foto: A. Duplić)



Porodica debeloglavaca (Hesperiidae) po specifičnom letu i morfološkim značajkama (npr. odnos veličine glave prema tijelu, veliki razmak između ticala, nervatura stražnjih krila) pripadala bi noćnim leptirima, ali zbog aktivnost danju, vrlo često se navodi u faunističkim istraži-

vanjima ili priručnicima za determinaciju, kao porodica danjih leptira (Lafranchis, 2004; Tolman i Lewington, 2008). Takav stav zastupljen je i u ovom priručniku.

## 2. Metode inventarizacije i praćenja stanja (monitoring) leptira

### 2.1. Inventarizacija i prikupljanje podataka

**Inventarizacija** leptira na određenom području sastoji se od utvrđivanja sastava faune na pojedinim lokalitetima. Uz stabilne ekološke uvjete danji leptiri imaju stalnu strukturu na pojedinim tipovima staništa, odnosno lokalitetima. Upravo stoga podobni su kao skupina kukaca za monitoring nekog područja i dijela njegovih ekoloških i bioloških značajki. Također, leptiri su skupina kukaca koja vrlo lijepo odražava raznolikost kopnenih staništa. Inventarizacija leptira teče u nekoliko faza. Prva faza podrazumijeva odabir prikladnih lokaliteta na kojima ćemo inventarizirati faunu, druga faza obuhvaća inventarizaciju i popisivanje same faune i treća, koja u pravilu traje više godina, sastoji se od praćenja stanja te faune i njezinih značajka, odnosno bilježenja svih promjena koje se događaju na nekom području.

**Prvi korak** u inventarizaciji danjih leptira prikupljanje je podataka na terenu koje se može odvijati na **tri razine**. Prvo bilježimo sve vrste koje možemo odrediti bez hvatanja, zatim hvatamo one koje ne možemo odrediti, potom pripremamo fotodokumentaciju pomoću digitalnih fotografija ili prikupljamo pojedine primjerke za analizu u laboratoriju i pohranu u entomološke kutije, odnosno entomološku zbirku (Slika 18.). Valja napo-



**Slika 18.** Leptiri u entomološkoj zbirci (Foto: I. Mihoci)



menuti da za prikupljanje i usmrćivanje jedinka zaštićenih vrsta leptira treba pribaviti dopuštenje ministarstva nadležna za zaštitu prirode.

Usprkos izraženoj želji za zaštitom vrsta katkada je u znanstvenim istraživanjima potrebno "žrtvovati" manji broj primjeraka leptira. To se odnosi u prvom redu na vrste koje je vrlo teško ili nemoguće razlučiti prilikom rada na terenu. Kvalitetne digitalne fotografije jedna su od vrlo važnih metoda u inventarizaciji leptira, ali gdjekad bez prikupljenog primjerka ne mogu biti pouzdan podatak za određivanje vrsta, posebice nekih iz porodice plavaca (por. *Lycaenidae*), rodova *Melicta* i *Mellitaea* iz porodice šarenaca (*Nymphalidae*), sibling vrsta koje pripadaju kompleksu *Leptidea sinapis* L. – *L. reali* Reiss. te određenih vrsta koje pripadaju rodu *Erebia* iz potporodice okaša (potpor. *Satyrinae*).

### 2.1.1. Prikupljanje uzoraka leptira, prepariranje leptira i označavanje

Za prikupljanje i usmrćivanje jedinka zaštićenih vrsta leptira te izradu entomološke zbirke treba pribaviti dopuštenje ministarstva nadležna za zaštitu prirode.

Stručnjaci neće imati većih problema s prikupljanjem podataka i uzoraka leptira na nekom području, ali amaterima će zadavati teškoće. Na teren treba obavezno ponijeti odgovarajuću opremu (Slika 19.): entomološku mrežicu, obrazac za terenska istraživanja, terenski dnevnik,




**Slika 19.** Oprema koju je potrebno nositi na teren (Foto: L. Katušić)

Obilježeni primjerak apolona  
(*Parnassius apollo*)  
Foto: D. Wöflf







zemljopisnu kartu i ako je moguće digitalni fotoaparati i GPS-uređaji. Za usmrćivanje jedinka leptira profesionalnim istraživačima potreban je eter.

Prikupljanje, odnosno zapisivanje podataka može se obavljati na tri razine:

**terenski obrazac za inventarizaciju danjih leptira nekog područja (u prilogu)**

**terenski dnevnik**

**računalna baza podataka.**

**Terenski obrazac za inventarizaciju danjih leptira nekog područja** zapisni je listić s točno utvrđenim rubrikama. Ispunjava se na terenu unošenjem što većega broja podataka zadanih rubrikama na obrascu. Bitni podatci koje svakako valja unijeti točan su naziv lokaliteta, geografske koordinate koje ga određuju, nadmorska visina (te podatke očitamo s GPS uređaja), po mogućnosti tip staništa i ime sakupljača. Ako nemamo GPS uređaj, koordinate možemo očitati s topografske karte, što će osobito u planinskim područjima biti znatno manje točno nego određivanje GPS uređajem. Osim geografskih koordinata na obrazac za terenska istraživanja dobro je unijeti i UTM koordinate koje se iščitaju iz UTM mreže. Svaka UTM-mreža sastoji se od polja koja su označena sa dva slova, dimenzija su 100 puta 100 km (XM, CR, XY). Osim te osnovne oznake svako je takvo polje podijeljeno još na kvadrante 10 puta 10 km. Oznake svakog pojedinog manjeg kvadranta dobiju se čitanjem s UTM karte. Oznaka se sastoji od dva slova većeg kvadranta (100x100 km) i dva broja (od 1 do 9) koji se očitaju s karte (XM11, XM12 itd). UTM podatci vrlo su nam bitni ako se odlučimo za takav prikaz rasprostranjenja pojedinih vrsta, odnosno izradu karata, atlasa rasprostranjenja leptira.

Osim što treba upisati te podatke, dobro je lokalitete i snimiti digitalnim fotoaparatom te snimke unijeti u bazu podataka, i u rubriku Napomene u obrascu. Na obrascu su navedene i sve vrste danjih leptira zabilježene do sada u hrvatskoj fauni, pa uz one koje nađemo tijekom našeg terenskoga rada valja staviti oznaku, najprikladnije plus ili slovo x. Podatci s obrasca za terenska istraživanja unose se zatim u računalnu bazu podataka. U rubriku Napomene unose se svi podatci koji bi nam mogli poslužiti pri kasnijoj obradi podataka, npr. jesu li leptiri kopulirali, kakav je nagib terena na kome smo inventarizirali faunu, jesu li primjerci pojedine vrste bili oštećeni, jesmo li fotografirali stanište, leptire, kakvo je bilo vrijeme, sunčano, oblačno, i sve druge zanimljive podatke.





**Slika 20.**  
Priručnici za određivanje leptira  
(Foto: L. Katušić)

Obrazac za terenska istraživanja služi u prvom redu za inventarizaciju faune na nekom području pa je stoga nezamjenjiv u faunističkim istraživanjima. Podatci koje dobivamo mogu se na kraju upotrijebiti za različite etološko-ekološke studije, utvrđivanje faunističkih značajka nekoga područja, utvrđivanje promjena u sastavu faune u jednom dužem razdoblju, prisutnost već utvrđenih vrsta, nestanak već zabilježenih ili pojava novih, nezabilježenih vrsta leptira te izrada atlasa danjih leptira u Hrvatskoj, odnosno u manjim područjima, npr. županijama. **Atlas danjih leptira** trebao bi biti jedan od konačnih ciljeva u istraživanju i izučavanju faune danjih leptira u Hrvatskoj, čemu je namijenjen i ovaj priručnik. On bi sadržavao prikaz osnovnih bioloških, ekoloških i biogeografskih značajka svih danjih leptira u Hrvatskoj te detaljne karte rasprostranjenja svake utvrđene vrste. Osim na državnoj razini, mogući su i poželjni atlas i manjih geografskih jedinica, kao što smo spomenuli, npr. županijski.

**Terenski dnevnik** ispunjava se na terenu, najčešće nakon obavljenoga terenskog rada i u njega se opisno dodaju podatci koje nećemo unositi u obrazac za terenska istraživanja ili bazu podataka (iako možemo unositi i njih), a to su najčešće naša opažanja, kako smo došli na teren, sastav terenske ekipe, zanimljivi događaji na terenu i sl.

**Računalna baza podataka** omogućava adekvatnu operativnost pri radu s terenskim podacima, sortiranje tih podataka, njihovo pretraživanje (prema vrstama ili rodu ili lokalitetu prikupljanja, razdoblju prikupljanja i dr.). U takvu bazu podataka profesionalni istraživači unose sve podatke s obrazaca za terenska istraživanja, a nadopunjuju je literaturnim podacima i, ako je moguće, podacima iz drugih entomoloških zbirki. Osim tih zapisa, računalna baza podataka mora biti tako uređena

da se u nju mogu unositi i digitalni fotozapisi s terena, i to lokaliteta i vrsta leptira koje su na njima digitalnim fotografijama zabilježene. Istraživač amater napraviti će dovoljno ako ispunjeni obrazac dostavi Državnom zavodu za zaštitu prirode koji će podatke verificirati i unijeti u bazu.

**Prepariranje** leptira uobičajen je, razmjerno jednostavan postupak. Ulovljeni primjerak nabada se na entomološku iglicu čija debljina ovisi o veličini leptira (Slika 21.,22.).



**Slika 21.** Pribor za prepariranje leptira (Foto: P. Kružić)

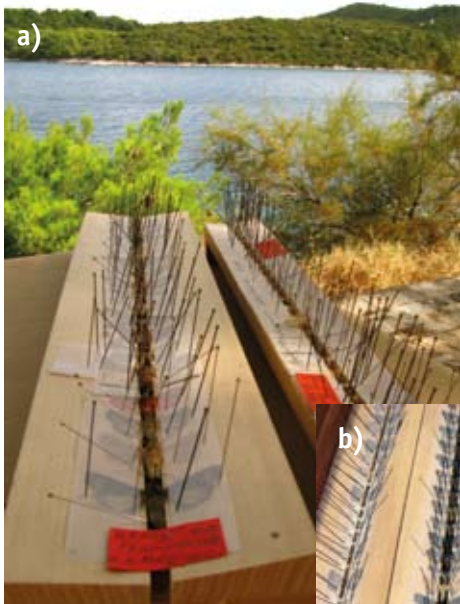


**Slika 22.** Entomološke iglice za nabiranje leptira (Foto: P. Kružić)

Preparira se na drvenoj raspelici koja se sastoji od dviju 4 do 6 centimetara širokih daščica, međusobno udaljenih nekoliko milimetara i spojenih zajedničkim postoljem. Za izradu raspelica najprikladnije drvo je lipa, ali može biti i neko drugo koje sušenjem ne postaje tvrđe, npr. hrast. Osim daščica mogu nam izvrsno poslužiti i raspelice od tvrdog i glatkog stiropora. Bit će ih i znatno jednostavnije napraviti jer se na kompaktnoj podlozi može izrezati utor različite širine (od 2 mm do 10

mm). Jednostavnije će biti i prepariranje jer za fiksiranje leptira trakama paus papira mogu poslužiti obične pribadače.

Kad pripremimo raspelice, tijelo leptira umećemo u prorez između daščica/stiropora i učvrstimo ga na njima u željenu položaju pomoću papirnih traka širine 8 do 25 mm. Širina proreza između daščica ili utora na stiroporu određuje se širinom tijela prikupljenih leptira. Zbog različite veličine leptira uvijek treba imati veći broj daščica/stiropora s utorima različite širine (Slika 23.).



**Slika 23.** Raspelice s prepariranim leptirima a) (Foto: P. Kružić), b) (Foto: I. Mihoci)



Preparirani leptiri ostavljaju se na raspelici dva do tri tjedna radi sušenja. Nakon skidanja s raspelice svaki primjerak dobiva etiketu koju stavljam na entomološku iglicu ispod leptira. Na etiketu se upisuju ovi podatci:


**lokalitet nalaza** primjerka

**datum nalaza**

**ime skupljača** (legator) koje označavamo kraticom **leg.**

**Lokalitet nalaza** treba što točnije odrediti. Na starim entomološkim etiketama, primjerice u zbirkama Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja u Zagrebu i u starijoj literaturi, mogu se naći ovako upisani lokaliteti:





Velebit, Dalmacija, Draga. Prva dva su neprecizna i ne mogu nam, na žalost, osim u prikazu faune širih područja poslužiti pri detaljnijim faunističkim, ekološkim ili biogeografskim analizama. Treći je neodređen jer u Hrvatskoj "Draga" označuje desetak lokaliteta, pa nam takav podatak ne može poslužiti čak ni u širim faunističkim analizama. Oznaci lokaliteta, koji treba biti geografski što točnije određen, dobro je dodati i pojam koji upućuje na nešto što ga točno i šire određuje; npr. lokalitetu izvor Bijele rijeke dodamo i podatak NP Plitvička jezera, izvoru potoka Bužim dodamo PP Velebit, lokalitetu Selce dodamo Turopolje. Na mnogim lokacijama nećemo naći adekvatan geografski pojam. U takvim ćemo slučajevima sami odrediti lokalitete, dat ćemo im nazive, ali i objašnjenja na etikete, u terenske zapise, bazu podataka, npr. trajna ploha, dodatni podatak su PP Biokovo, 1450 m n.v.; Šumarska kuća, PP Biokovo, 1270 m n.v. i sl. Uvijek je dobro lokalitete odrediti geografskim koordinatama, pomoću kvalitetnih GPS uređaja, a te podatke ako je moguće upisati s donje strane entomološke etikete na entomološkoj iglici, unijeti ih u obrasce za terenska istraživanja i terenski dnevnik te u računalnu bazu podataka.

**Datum nalaza** treba sadržavati dan, mjesec i godinu kada je pojedini primjerak prikupljen i može se upisati različito, ali jasno (23. VII.1996.; 23. srpnja 1996. ili 23. 07. 1996.). Katkada, posebno ako se radi dnevna dinamika, može se upisati i doba dana kada je primjerak prikupljen, ali budući da je taj podatak relativno suvišan, a prostor na etiketi malen, unijet ćemo ga u terenski dnevnik, obrazac za terenska istraživanja i bazu podataka.

**Skupljač** ili **legator** je osoba koja je prikupila pojedini primjerak. Iza kratice leg. unosi se najčešće inicijal imena i puno prezime skupljača. Ako je potrebno, skupljač to želi, a prostor na entomološkoj etiketi dopušta, može se unijeti i puno ime legatora. Isti podatci unose se u obrazac za terenska istraživanja i kasnije u bazu podataka.

Katkada je radi postavljanja točnog taksonomskog statusa i sigurne determinacije za određeni broj morfološki vrlo sličnih vrsta potrebno izraditi **preparate genitalnih organa**.

## 2.2. Procjena stanja (monitoring) danjih leptira

Osim što bilježimo sastav i rasprostranjenost faune leptira na određenom području, procjenjujemo veličinu populacija pojedinih vrsta i njezine značajke. Tako daljnjim praćenjem stanja možemo utvrditi trendove unutar populacija pojedinih vrsta, koji mogu dovesti do smanjenja brojnosti uslijed vrlo često antropogenih ili sukcesijskih procesa.



Stanje možemo pratiti na dvije razine:

- 1) Promatra se je li na nekoj lokaciji određena, već prije zabilježena vrsta prisutna
- 2) Istražuju se određene značajke populacija (veličina populacije, njezina brojnost i raste li ili opada, odnos spolova i rasprostranjenost) na pojedinom lokalitetu.

Za procjenu stanja populacija danjih leptira upotrebljavaju se danas standardne dvije metode, “**standardna metoda transekta**” (Pollard i Yates, 1993; Winter, 2000) i metoda “**obilježavanje – puštanja – ponovnog ulova**”.

### 2.2.1. Standardna metoda transekta

Transekt je stalni pravac dug otprilike 3 kilometra i širok 5 metara, znači 2,5 metra s lijeve i desne strane. Može biti podijeljen na podjedinice unutar određenoga stanišnog tipa (preporučljivo do 15 odsječaka). Ta pravila preporučila je britanska organizacija “**Butterfly Conservation**”.

Transekt treba prelaziti jedanput tjedno, a bilježenje ne bi trebalo trajati duže od 60 do 90 minuta, ovisno o značajkama područja i sezone (duže ćemo hodati npr. u planinskim nego u nizinskim, ravnim područjima jer prva zahtijevaju veći fizički napor). Valja hodati sporo i uvijek se držati granica koje su uspostavljene prilikom utvrđivanja transekta. Transekt bi trebalo prelaziti od početka travnja do kraja rujna, između 10.00 i 17.00 sati (Pollard i Yates, 1993). Pri odabiru dana kada ćemo izaći na teren važno je kakva je dnevna temperatura koja bi u sjeni trebala biti viša od 17°C. Temperatura zraka bitno utječe na aktivnost leptira pa bi prebrojavanje na nižim temperaturama dalo pogrešnu sliku o brojnosti pojedinih vrsta jer mnoge zbog nižih temperatura ne lete i ne bismo ih zabilježili u stvarnoj brojnosti. Na teren bi trebalo izaći najmanje jedanput tjedno. Prebrojavanje leptira služi za dobivanje **abundancije**, odnosno **brojnosti** svake pojedine vrste.


Metoda transekta izuzetno je bitna i vrijedna ako se primjenjuje u dužem razdoblju jer ćemo njome na pojedinom području moći utvrditi **trend brojnosti** svake pojedine vrste koju promatramo. Odnosno moći ćemo npr. nakon pet ili deset godina monitoringa spoznati pada li ili raste brojnost pojedine vrste, je li stabilna, odnosno utvrditi neke **trendove** u **fluktuaciji**, **promjeni** brojnosti.

Ovdje se mora voditi računa da je ta metoda dobra ako promatramo dio populacije, odnosno samo određene vrste leptira. Problem je u našim područjima u tome što mi ne možemo lako raspoznati sve vrste, kao

*Limenitis reducta* (plavi admiral)  
Foto: M. Pavlinić







primjerice kolege u Engleskoj. U nas je pri praćenju stanja važno da na određenom području dobro upoznamo faunu koja na njemu živi. Nakon toga možemo raditi na monitoringu. Prvi je korak u tom istraživanju bilježenje svih vrsta na nekom području, tj. njegova inventarizacija. Tek nakon toga, kada steknemo vještinu u prepoznavanju pojedinih vrsta, možemo se baviti aktivnostima koje smo naveli, a u području su monitoringa, odnosno praćenja stanja populacije, utvrđivanja njezine veličine i shodno tome u jednom dužem vremenskom razdoblju utvrđivanje promjena koje se događaju na nekom prostoru.

Jedan je od glavnih nedostataka metode transekta što dobivamo indeks brojnosti, odnosno podatke o broju, ali ne i informaciju o apsolutnoj veličini populacije, a ni druge parametre koji opisuju stanje populacije. Međutim, transekt je kompromisno, ali i jednostavno rješenje za procjenu i sustavno praćenje brojnosti leptira u dužem razdoblju jer ne zahtijeva veći terenski napor od istraživača kakav zahtijeva druga metoda. Metoda transekta morala bi biti standardizirana da bi se mogla uspoređivati s rezultatima o abundanciji s drugih različitih transekata, odnosno drugih istraživanja, pa se zato treba pridržavati uputa organizacije "Butterfly Conservation".

Upute za praćenje stanja danjih leptira standardnom metodom transekta:

- transekt je stalan i čvrst, odnosno ista ruta trebala bi se slijediti svake godine
- detalji o transektu unose se u obrazac F1 (u prilogu)
- podatci se bilježe jednom tjedno, od početka travnja do kraja rujna
- prvi tjedan traje od 1. travnja do 7. travnja, drugi od 8. do 14. travnja itd., bez obzira na dane u tjednu
- za svaki od 26 tjedana valja uzeti poseban F2 obrazac za tjedno prelaženje transekta i bilježenje brojnosti danjih leptira (u prilogu)
- prebrojavanje je najbolje obavljati između 10.45 i 15.45 sati; između 10.00 i 17.00 je također prihvatljivo, iako aktivnost danjih leptira može opasti u kasnijim popodnevnim satima
- temperatura u sjeni trebala bi biti viša od 17°C
- prije nego što počnete bilježiti podatke, popunite gornji dio obrasca F2
- prilikom prelaska transekta uvijek slijedite istu rutu i na svakom odsječku podatke bilježite jedanput

- ne zaustavljajte se da biste poboljšali prebrojavanje na pojedinim mjestima gdje naidete na velik broj jedinka jer bi to utjecalo na krajnji rezultat
- za duže odsječke, gdje su vrste prisutne s većim brojem jedinka, preporučuje se bilježenje na poseban papir, a u obrazac unošenje ukupna zbroja na kraju transeka
- bilježite broj jedinka leptira i postotak sunčanog vremena na svakom pojedinom odsječku transeka
- brzinu vjetra procijenite prema Beaufortovoj skali (0 – tišina, 12 – orkan); prihvatljivo je do stupnja 5 za praćenje stanja leptira
- na kraju transeka zabilježite vrijeme, zapažene aktivnosti upravljanja područjem ili druge zanimljivosti koje ste zamijetili prelazeći transekt.

Osim standardne metode transeka postoji još nekoliko metoda za praćenje stanja. **“Metoda obilježavanja – puštanja – ponovog ulova”** (Petersen-Lincolnova metoda) imala je ključnu ulogu u istraživanjima populacija ne samo leptira nego i drugih životinjskih organizama (Krebs 1999; Pollard i Yates, 1993; Winter, 2000). Takvim istraživanjima mogu se dobiti ovi osnovni podatci: procjena veličine i gustoće populacije, odnos spolova, dužina života i raspršenost jedinka. Metoda se primjenjuje na zatvorene populacije za koje se pretpostavlja da im se veličina ne mijenja tijekom istraživanja (Slika 24.).



**Slika 24.** Obilježeni primjerak leptira apolona (*Parnassius apollo*)  
(Foto: D. Wölfel)

Osim **Petersen-Lincolnove metode** još se dvije primjenjuju za utvrđivanje veličine populacija, a to su **Schnabelova metoda**, koja je proširena Petersonova metoda, i **Jolly-Saberova metoda**. Budući da su te metode vrlo zahtjevne u primjeni, nećemo ih predočiti u ovom priručniku.

### 3. Terenski obrasci za bilježenje podataka

Podatke prikupljene na bilo koji od spomenutih načina valja prikladno zabilježiti. Naime, iskustvo pokazuje da na temelju rada većeg broja neovisnih suradnika u različitim područjima, u istom ili različitom razdoblju, nastaju zabilješke koje je poslije teško uskladiti, stoga su u mnogim zemljama za potrebe inventarizacije i praćenja razvijeni posebni standardizirani obrasci za bilježenje podataka.

#### 3.1. Terenski obrazac za inventarizaciju danjih leptira nekog područja

Obrazac služi za inventarizaciju faune na nekom području pa je stoga nezamjenjiv u faunističkim istraživanjima. Podatci koje dobivamo mogu se na posljetku upotrijebiti za različite etološko-ekološke studije, utvrđivanje faunističkih značajka pojedinog područja, utvrđivanje promjena u sastavu faune u dužem razdoblju itd. Obrazac sadržava informacije o promatraču, lokalitetu i zabilježenim svojstama leptira.

**Tablica 1.** Tumač polja terenskog obrasca za inventarizaciju danjih leptira nekog područja

Br.	Rubrika	Opis rubrike
1	Ime i prezime	Ime i prezime jednoga ili više promatrača (ako su zajednički radili na izradi popisa).
2	Datum opažanja	Unosi se datum opažanja kada je inventarizacija obavljena, i to redom: dan, mjesec, godina.
3	Adresa za kontakt	Adresa na kojoj se promatrač može naći.
4	Telefon/faks/e-mail	Ostali podatci pomoću kojih se s promatračem može uspostaviti veza.



Br.	Rubrika	Opis rubrike
5	Lokalitet	Unosi se naziv lokaliteta.
6	Opis lokaliteta	Kratak opis lokaliteta, tj. njegove geografske odrednice (toponimi), opažanje o staništu, vegetaciji, eventualnim uzrocima ugroženosti i dr.
7	UTM oznaka	Unosi se UTM oznaka.
8	Geografske koordinate	Unose se x i y koordinate.
9	Nadmorska visina	Unosi se nadmorska visina.
10	Porijeklo koordinate	Porijeklo koordinate lokaliteta označuje se upisom oznake „X” u odgovarajući kvadratič, što određuje način na koji je promatrač odredio koordinatu nalazišta; 1. GPS (koordinata dobivena upotrebom GPS uređaja) 2. Karta TK 100 (M 1:100 000) 3. Karta TK 50 (M 1:50 000) 4. Karta TK 25 (M 1:25 000).
11	Fotografija lokaliteta	Označava se oznakom „X” u rubriku „da” ako je promatrač fotografirao lokalitet.
12	Fotografija u prilogu	Označava se oznakom „X” u rubriku ako je promatrač priložio fotografiju lokaliteta.
13	Datoteka	Ako je fotografija priložena obrascu, upisuje se naziv datoteke.
14	Stanišni tip	Uz utvrđeni tip staništa u kvadratič stavlja se oznaka „X”.
15	Stanišni tip prema NKS-u	Unosi se stanišni tip prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa.
16	NKS kod	Unosi se kod staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa.
17	Napomene	Unose se svi podatci koje smatramo zanimljivima (nagib terena, podatci o vremenu: sunčano, oblačno i dr.).
18	Sistematski popis danjih leptira u Hrvatskoj	Uz svaku zabilježenu svojtu stavlja se u slobodni kvadratič u rubrici „V” oznaka „X”.
19	Z	U stupcu „Z” označava se oznakom „X” je li na lokalitetu skupljen primjerak jedinke dotične svojte za entomološku zbirku.
20	F	U stupcu „F” označava se oznakom „X” je li na lokalitetu fotografirana dotična jedinka.

# Prilog 1. Primjer popunjenog obrasca za inventarizaciju danjih leptira nekog područja

LEPTIRI

## Terenski obrazac za inventarizaciju danjih leptira nekog područja

### Podaci o promatraču

Ime i prezime: Ivan Nčić Datum opažanja: 30. 07. 2004.

Adresa za kontakt: Ivanovac 21, 12345 Ivanovo

Telefon/Faks/E-mail: ivo@ivo.hr

### Podaci o lokalitetu

Lokalitet: vrh učke, Park prirode učka Geografske koordinate:

Opis lokaliteta: Suhi travnjaci stotinjak metara južno od vrha učke

X 5437756  
Y 5015805  
Z 1350 m  
UTM VL31

Porijeklo koordinate: GPS  TK 100  TK 50  TK 25  Ostalo (upisati)

Fotografija lokaliteta: Da  U prilogu  Datoteka vrh-ucke-pp-ucka.jpg

Stanišni tip:		
suma	listopadna	
	vazdazelena	
	miješana	
šikara		
kamenjar		
livada	kserofilna	<input checked="" type="checkbox"/>
	higrofilna	
	pašnjak	
	košanica	
močvara		
urbani tip	vrt	
staništa	voćnjak	
Stanišni tip prema NKS-u:	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	
NKS kod:	C 3.5.	

Napomene: Sunčano vrijeme. Primjećena je endemična vrsta biljke Campanula justiniana u cvatu.

**Podaci o svojstama – sistematski popis danjih leptira Hrvatske**

V	Z	F	V	Z	F	V	Z	F
<b>Papilionidae:</b>			<b>Plebeius idas</b>			<b>Coenonympha rhodopenis</b>		
<i>Zerynthia polyxena</i>			<i>Plebeius aragornomom</i>			<i>Coenonympha arcana</i>		
<i>Zerynthia cerisy</i>			<i>Aricia eumedon</i>			<i>Coenonympha glycerion</i>		
<i>Parnassius mnemosyne</i>			<i>Aricia agestis</i>			<i>Coenonympha pamphilus</i>		
<i>Parnassius apollo</i>			<i>Aricia artaxerxes</i>			<i>Pyronia tithonus</i>		
<i>Ipchiclus podalinus</i>			<i>Aricia anteros</i>			<i>Pyronia cecilia</i>		
<i>Papilio machaon</i>			<i>Polyommatus semiargus</i>			<i>Aphantopus hyperantus</i>		
<i>Papilio alexanor</i>			<i>Polyommatus escheri</i>			<i>Maniola iurtina</i>		
			<i>Polyommatus dorylas</i>			<i>Hyponephele lycaon</i>		
			<i>Polyommatus amandus</i>			<i>Hyponephele lupinus</i>		
<b>Pieridae</b>			<i>Polyommatus thersites</i>			<i>Proterebia afro</i>		
<i>Leptidea sinapis</i>			<i>Polyommatus icarus</i>			<i>Erebia lizea</i>	X	
<i>Leptidea reali</i>			<i>Polyommatus eros</i>			<i>Erebia euryale</i>		
<i>Leptidea duponcheli</i>			<i>Polyommatus daphnis</i>			<i>Erebia epiphron</i>		
<i>Leptidea morsei</i>			<i>Polyommatus bellargus</i>			<i>Erebia aethiops</i>		
<i>Anthocharis cardamines</i>			<i>Polyommatus coridon</i>			<i>Erebia triana</i>		
<i>Euchloe ausonia</i>			<i>Polyommatus admetus</i>			<i>Erebia medusa</i>		
<i>Aporia crataegi</i>			<i>Polyommatus damon</i>			<i>Erebia gorge</i>		
<i>Pieris brassicae</i>						<i>Erebia ottomana</i>		
<i>Pieris manni</i>			<b>Nymphalidae</b>			<i>Erebia pronoe</i>		
<i>Pieris rapae</i>			<i>Libythea celtis</i>			<i>Erebia stirijs</i>		
<i>Pieris ergane</i>			<i>Argynnis paphia</i>			<i>Erebia melas</i>		
<i>Pieris napi</i>			<i>Argynnis pandora</i>			<i>Erebia oeme</i>		
<i>Pieris balcana</i>			<i>Argynnis aglaia</i>			<i>Melanargia galathea</i>		
<i>Pontia daplidice</i>			<i>Argynnis adippe</i>			<i>Melanargia larissa</i>		
<i>Colias erate</i>			<i>Argynnis niobe</i>			<i>Satyrus ferula</i>		
<i>Colias croceus</i>			<i>Issoria lathonia</i>			<i>Minois dorys</i>		
<i>Colias myrmidone</i>			<i>Brenthis ino</i>			<i>Hipparchia fagi</i>		
<i>Colias hyale</i>			<i>Brenthis daphne</i>			<i>Hipparchia syriaca</i>		
<i>Colias alfacariensis</i>			<i>Brenthis hecate</i>			<i>Hipparchia semele</i>		
<i>Gonepteryx thami</i>			<i>Boloria titania</i>			<i>Arethusa arethusa</i>		
			<i>Boloria selene</i>			<i>Brintesia circe</i>		
<b>Lycanidae</b>			<i>Boloria dia</i>			<i>Chazara briseis</i>		
<i>Hamearis lucina</i>			<i>Vanessa atalanta</i>			<i>Danaus chrysippus</i>		
<i>Lycaena phlaeas</i>			<i>Vanessa cardui</i>					
<i>Lycaena dispar</i>			<i>Inachis io</i>			<b>Hesperiidae</b>		
<i>Lycaena virgaureae</i>			<i>Aglais urticae</i>			<i>Egynnis tages</i>		
<i>Lycaena ottomanus</i>			<i>Polygona e-album</i>			<i>Carchardus alceae</i>		
<i>Lycaena tityrus</i>			<i>Polygona egea</i>			<i>Carchardus lavatherae</i>		
<i>Lycaena alciphron</i>			<i>Araschnia levana</i>			<i>Carchardus floccifera</i>		
<i>Lycaena hippothoe</i>			<i>Nymphalis antiopa</i>			<i>Carchardus orientalis</i>		
<i>Lycaena candens</i>			<i>Nymphalis polychloros</i>			<i>Spialia setorius</i>		
<i>Lycaena thersamon</i>			<i>Nymphalis xanthomelas</i>			<i>Spialia orbifer</i>		
<i>Thecla betulae</i>			<i>Nymphalis vaualbum</i>			<i>Muschampia proto</i>		
<i>Neozephyrus quercus</i>			<i>Euphydryas maturna</i>			<i>Pyrgus carthami</i>		
<i>Callophrys rubi</i>			<i>Euphydryas aurinia</i>			<i>Pyrgus sidae</i>		
<i>Satyrium w-album</i>			<i>Melitaea cinxia</i>			<i>Pyrgus malvae</i>		
<i>Satyrium pruni</i>			<i>Melitaea athalia</i>			<i>Pyrgus serotulae</i>		
<i>Satyrium spini</i>			<i>Melitaea phoebe</i>			<i>Pyrgus amoricanus</i>		
<i>Satyrium ilicis</i>			<i>Melitaea trivra</i>			<i>Pyrgus alveus</i>		
<i>Satyrium acaciae</i>			<i>Melitaea didyma</i>			<i>Pyrgus trebevicensis</i>		
<i>Lampides boeticus</i>			<i>Melitaea diamina</i>			<i>Heteropterus morpheus</i>		
<i>Leptotes pirithous</i>			<i>Melitaea aurelia</i>			<i>Carterocephalus palaemon</i>		
<i>Tarucus balkanica</i>			<i>Melitaea britomartis</i>			<i>Thymelicus lineola</i>		
<i>Cupido minimus</i>			<i>Limnitis populi</i>			<i>Thymelicus sylvestris</i>		
<i>Cupido osiris</i>			<i>Limnitis camilla</i>			<i>Thymelicus acteon</i>		
<i>Cupido argiades</i>			<i>Limnitis reducta</i>			<i>Hesperia comma</i>		
<i>Cupido decolorata</i>			<i>Neptis sappho</i>			<i>Ochloides venata</i>	X	
<i>Cupido alceus</i>			<i>Neptis rivularis</i>			<i>Geogenes pumilio</i>		
<i>Celastrina argiolus</i>			<i>Charaxes jasius</i>			<i>Geogenes nostradamus</i>		
<i>Pseudophilotes vicrama</i>			<i>Apatura metis</i>					
<i>Scotantides orion</i>			<i>Apatura itia</i>			<b>Ostalo</b>		
<i>Glaucopsyche alexis</i>			<i>Apatura iris</i>					
<i>Iolana iolas</i>			<i>Kirima roxelana</i>					
<i>Maculinea arion</i>			<i>Pararge aegeria</i>					
<i>Maculinea teleius</i>			<i>Lasiommata megera</i>					
<i>Maculinea nausithous</i>			<i>Lasiommata maera</i>					
<i>Maculinea alcon</i>			<i>Lopinga achine</i>					
<i>Maculinea rebeli</i>			<i>Coenonympha oedippus</i>					
<i>Plebeius argus</i>								

U bazi podataka:

Unosilac:

Datum unosa:



### 3.2. Terenski obrasci za procjenu i praćenje stanja danjih leptira metodom transeka

Za praćenje stanja danjih leptira metodom transeka postoje dva terenska obrasca. U obrazac F1 unose se pojedinosti i podatci o transektu. U obrazac F2 unose se podatci o brojnosti leptira.

**Tablica 2.** Tumač polja terenskog obrasca za praćenje stanja danjih leptira s podatcima o transektu (F1)

Br.	Rubrika	Opis rubrike
1	Ime i prezime	Ime i prezime jednoga ili više promatrača (ako su zajednički radili na izradi popisa).
2	Adresa za kontakt	Adresa na kojoj se promatrač može naći.
3	Telefon/faks/e-mail	Ostali podatci pomoću kojih se s promatračem može uspostaviti veza.
4	Naziv područja	Upisuje se naziv najbližeg toponima; potrebno je dodati i naziv većeg toponima uz koji se taj manji nalazi, npr. Kotišina – Biokovo; izvor Bijeke rijeke – Plitvička jezera.
5	Županija	Upisuje se županija u kojoj se transekt nalazi.
6	Opis područja	Kratak opis područja, tj. njegove geografske odrednice (toponimi), opažanje o staništu, vegetaciji, eventualnim uzrocima ugroženosti i dr.
7	Godina kada je transekt uspostavljen	Upisuje se godina kada je prvi put utvrđen transekt i kad su prvi put bilježeni podatci o brojnosti jedinka danjih leptira na toj dionici.
8	UTM oznaka	Unosi se UTM oznaka.
9	Stanišni tip koji prevladava duž transeka	Unose se informacije o glavnom tipu staništa koji prevladava duž transeka. Ako ih je više, može se ovdje unijeti i drugi po zastupljenosti stanišni tip.
10	Stanišni tip prema NKS-u	Unosi se stanišni tip prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa
11	NKS kod	Unosi se kod staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa
12	Status zaštite područja	Ako je transekt potpuno ili jednim dijelom u zaštićenom području, unosi se status zaštite (strogi rezervat, nacionalni park, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma ili spomenik parkovne arhitekture).
13	Karta područja s ucrtanim transektom i pojedinim odsječcima	Lijepi se fotokopija geografske karte mjerila 1:5000 do 1: 25 000. Na karti treba označiti sjever i na njoj ucrtati mjerilo. Također treba ucrtati transekt na kojem su jasno odvojeni pojedini odsječci. Svaki odsječak mora biti obilježen brojem, a treba naznačiti početak i kraj transeka.
14	Ostali podatci	Unose se svi ostali podatci koji pobliže opisuju transekt. Npr. pojedinosti o vegetaciji (dominantne vrste biljaka), kratak opis okolnog područja, način korištenja zemljišta i način upravljanja (kosi li se, napasa...) itd.
15	Koordinate početne točke transeka:	Unose se x i y koordinate početne točke transeka.
16	Koordinate završne točke transeka:	Unose se x i y koordinate završne točke transeka.
17	Dužina odsječka	Unosi se dužina pojedinih odsječaka transeka izražena u metrima.
18	Stanišni tip	Unosi se stanišni tip koji prevladava na svakom pojedinom odsječku.

*Vanessa atalanta* (ljepokrili admiral)  
Foto: M. Pavlinić



## Prilog 2. Primjer popunjenog terenskog obrasca za praćenje stanja danjih leptira s podacima o transektu (F1)

### F1 LEPTIRI

#### F1 Terenski obrazac za praćenje stanja danjih leptira s podacima o transektu

##### Podaci o promatraču

Ime i prezime:

Ivan Ivić

Adresa za kontakt:

Ivanovac 21, 12345 Ivanovo

Telefon/Faks/E-mail:

ivo@ivo.hr

##### Podaci o transektu

Naziv područja:

Poklon-Črmušnjak, Učka

Županija:

Primorsko-goranska/Istarska

Opis područja:

Transekt se nalazi na potezu Poklon-Črmušnjak, dužine otprilike 3 km. Podijeljen je na 5 odsječaka prema tipu staništa.

Godina kada je transekt uspostavljen:

2004

UTM oznaka:

VL31, VL32

Stanišni tip koji prevladava uzduž transeкта:

Termofilne bukove šume

Stanišni tip prema NKS-u:

Jugoistočno alpsko-ilirske termofilne bukove šume

NKS kod:

E.4.6.

Status zaštite područja:

Parke prirode Učka

Karta područja (1:5 000 do 1: 25 000) s ucrtanim transektom i pojedinim odsječcima:



Ostali podaci:

Unutar šumskih stanišnih tipova koji prevladavaju na određenim odsječcima nalaze se čistine sa suhim travnjacima.

Koordinate početne točke transeкта:

x 5438666

y

5018671

Koordinate završne točke transeкта:

x 5437042

y

5020576



**Podaci o pojedinim odsječcima transeкта**



REDNI BROJ ODSJEČKA	DUŽINA ODSJEČKA (M)	STANIŠNI TIP
1	1200	Jugoistočno alpsko - ilirske termofilne bukove šume
2	200	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/ primorske termofilne šume i šikare medunca
3	430	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/ dračici
4	700	Primorske termofilne šume i šikare medunca
5	550	Jugoistočno alpsko - ilirske termofilne bukove šume
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

U bazi podataka:

Unosilac:

Datum unosa:

**Tablica 3.** Tumač polja terenskog obrasca za tjedno prelaženje transeкта i bilježenje brojnosti danjih leptira (F2)

Br.	Rubrika	Opis rubrike
1	Naziv područja	Upisuje se naziv najbližeg toponima; potrebno je dodati i naziv većeg toponima uz koji se taj manji nalazi, npr. Kotišina – Biokovo; izvor Bijele rijeke – Plitvička jezera. Odnosno, upisuje se naziv područja s obrasca F1.
2	UTM oznaka	Unosi se UTM oznaka.
3	Ime i prezime	Ime i prezime jednog ili više promatrača (ako su zajednički radili na izradi popisa).
4	Datum	Unosi se datum prelaženja transeкта ovim redom: dan, mjesec, godina.
5	Redni broj tjedna	Unosi se redni broj tjedna. Prvi tjedan traje od 1. do 7. travnja, drugi od 8. do 14. travnja itd., bez obzira na dane u tjednu. Posljednji (26.) tjedan traje od 23. do 29. rujna.
6	 Početak	Upisuju se sati i minute početka transeкта.
7	 Kraj	Upisuju se sati i minute završetka transeкта.
8	Prosječna temperatura (°C)	Upisuje se temperatura u °C, izmjerena prenosnim termometrom u hladu na završetku transeкта.
9	Prosječna brzina vjetra (0-6)	Upisuje se prosječna brzina vjetra prema Beaufortovoj skali. 0 – tišina; 1 – lahor; 2 – povjetarac; 3 – slab vjetar; 4 – umjeren vjetar; 5 – umjeren jak vjetar; 6 – jak vjetar.
10	Smjer vjetra	Unosi se smjer vjetra.
11	Vrsta	Unosi se latinski naziv vrste čija se brojnost bilježi.
12	Odsječak	Unosi se broj jedinka dotične vrste zabilježen na pojedinom odsječku.
13	Ukupno	Unosi se ukupni broj jedinki dotične vrste zabilježen na cijelom transektu, odnosno zbroj jedinki dotične vrste zabilježenih na svim odsječcima.
14	% sunčanog vremena	Unosi se približan postotak sunčana vremena za trajanja prelaska svakoga pojedinog odsječka.
15	Prosječno sunčanog vremena %	Unosi se prosječan postotak sunčana vremena za trajanja prelaska cijelog transeкта.
16	Napomene	Unose se zanimljivosti zapažene pri prelasku transeкта. Npr. zamijećene aktivnosti upravljanja područjem, zanimljive vrste leptira koje su možda zamijećene izvan transeкта, neobične biljne vrste zapažene u okolici transeкта itd.





## Literatura korištena u priručniku:

- Butterfly conservation (2009): Saving butterflies, moths and their habitats. URL: <http://www.butterfly-conservation.org> (15. 11. 2009.)
- Chinery, M. (1989): Butterflies & day-flying moths of Britain and Europe. William Collins Sons & Co., London, 315.
- Čelik, T., Verovnik, R., Gomboc, S. i Lasan, M. (2005): NATURA 2000 v Sloveniji. Metulji (Lepidoptera). Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, 288.
- Jakšić, P. (2003): Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije - Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 198.
- Karsholt, O. i Razowski, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books, 380.
- Krebs, C. J. (1999): Ecological Methodology. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California, 620.
- Lafranchis, T. (2004): Butterflies of Europe, (New Field Guide and Key). Diatheo, Paris, 351.
- Lepidopteren – Arbeits gruppe (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Schweizerischer Bund für Naturschutz. Basel, 516.
- Mc Gavin, G. C. (2001): Essential Entomology: an order by order introduction. Oxford University Press, 318.
- Narodne novine (2009): Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova. Narodne novine 119/09.
- Narodne novine (2009): Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim. Narodne novine 99/09.
- Official Journal (1992): Council Directive (92/43/EEC) of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. Council of the European Communities. Official Journal L 206, 22/07/1992, 0007 – 0050.
- Pollard, E. i Yates, T. J. (1993): Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall, Suffolk, 274.
- Tolman, T. i Lewington, R. (1997): Butterflies of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, London, 320.
- Tolman, T. i Lewington, R. (2008): Collins Butterfly Guide. Harper Collins Publishers, London, 384.
- United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme (2009): The UK Butterfly Monitoring Scheme (UKBMS) URL: <http://www.ukbms.org> (15. 11. 2009.)
- Winter, W. D. (2000): Basic techniques for observing and studying moths and butterflies. Lepidopterists' Society Memoir no 5., 444.

## Dio važnije literature za rasprostranjenost leptira u Hrvatskoj:

- Burgermeister, F. (1964): Makrolepidopteren aus dem Raume Dubrovnik (Süddalmatien, FVR Jugoslavien). Zeitschrift Der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 49, 137–152.
- Koča, G. J. (1901): Prilog fauni leptira (Lepidoptera) Hrvatske i Slavonije. Glasnik Hrv. naravosl. druš. 13 (1–3), 1–67.
- Kranjčev, R. (1985): Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravske pijesaka I. Podravski zbornik, 11, 200–226.
- Lorković, Z. (2009): Fauna Rhopalocera Hrvatske s osobitim obzirom na faunu Plitvičkih jezera. Entomologia Croatica, 13, 15–78.
- Lorković, Z. i Mladinov, L. (1971): Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe I. Rhopalocera i Hesperidae. Acta Entomologica Jugoslavica, 7 (2), 65–70.
- Mladinov, L. (1965): Rezultati istraživanja faune Rhopalocera i Heterocera otoka Paga. Biološki glasnik 18, 37–48.
- Mladinov, L. (1967): Fauna leptira jadranskog otoka Unije. Biološki Glasnik, 20, 151–164.
- Mladinov, L. (1973): Lepidoptera (Rhopalocera) zbirke Hrvatskog narodnog zoološkog muzeja u Zagrebu. HNKM 7, 125.
- Mladinov, L. i Lorković, Z. (1985): Rasprostranjenje montanih Macrolepidoptera u fauni Hrvatske, Jugoslavija. Acta entomologica Jugoslavica, 21 (1–2), 17–36.
- Mihoci, I., Šašić, M. i Vuković, M. (2007): Contribution to the butterfly fauna (Hesperidae Papilionidea) of the Velebit Mountain, Croatia. Natura Croatica 16 (1), 29–61.
- Mihoci, I., Delić, A., Gjurašin, B., Bučar, M. i Kučinić, M. (2007): First finding of the critically endangered butterfly *Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Lycaenidae) in the Pannonian part of Croatia. Natura Croatica, 16 (1), 19–28.
- Sala, G. i Bollino, M. (1994): *Allancastrina cerisyi* Godart, 1822 in Balkans: New subspecies and critical notes on the existing populations (Lepidoptera, Papilionidae). Atalanta 25 (1/2), 151–160.
- Šašić, M. (2004): Inventarizacija roda *Maculinea* i prijedlozi za zaštitu njihovih staništa na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Plitvički bilten, 6, 71–81.
- Šašić Kljajo, M., Mihoci, I. i Kučinić, M. (2009): Crvena knjiga ugroženih danjih leptira Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo kulture, Zagreb. (in press)
- Withrington, D. K. i Verovnik, R. (2008): Butterflies (Rhopalocera) of the Croatian islands. Entomologist's Gazette, 59, 3–25.