

# Protokol za istraživanje danjih leptira (Lepidoptera) duž rijeke Drave

LEVENTE ÁBRAHÁM<sup>1</sup>, IVA MIHOCI<sup>2</sup>, MARTINA ŠAŠIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prirodoslovni odjel, Muzej pokrajine Somogy, Fő utca 10, H-7400 Kaposvár,  
Mađarska, e-mail: labraham@smmi.hu

<sup>2</sup>Zoološki odjel, Hrvatski prirodoslovni muzej, Demetrova 1, HR-10 000 Zagreb, Hrvatska;  
e-mail: iva.mihoci@hpm.hr, martina.sasic@hpm.hr

## 1. Cilj monitoringa

Drava je treća po veličini rijeka u Mađarskoj, dok je u Hrvatskoj najveća prirodna tekućica. S gledišta zaštite prirode od europskog je značaja s obzirom da je, osobito u gornjem toku, još uvijek u prirodnom stanju i dobrim dijelom neregulirana. U ovom dijelu riječnog toka Drava slobodno gradi i razgrađuje obale i sprudove, održavajući na taj način prirodnu dinamiku. Očuvanju prirodnog stanja Drave umnogome je zaslužan njen položaj granične rijeke. Zahvaljujući tome što je desetljećima ovo područje bilo "zatvoreno", izrazito se mnogo prirodnih vrijednosti i populacija zaštićenih vrsta nalazi duž Drave, a time je njena zaštita od ogromnog značaja. Osobito veliki značaj ima istraživanje prirodnih vrijednosti Drave i praćenje stanja u okviru međudržavne suradnje. Neophodan preduvjet je izrada jedinstvenog protokola istraživanja i praćenja na osnovu koje će se prirodne vrijednosti Drave u objema susjednim državama pratiti po istim metodama.

Hrvatsko-mađarska međuregionalna suradnja pruža izuzetno dobre mogućnosti za označavanje novih Natura 2000 kao i zajedničkih zaštićenih područja. Među svojstama koje su važne za monitoring, danji leptiri imaju osobiti značaj. Istraživanje faune leptira jednog područja i pokretanje procesa monitoringa populacija leptira od osobitog je značaja za zaštitu prirode.

## 2. Dosadašnja istraživanja

Intenzivna istraživanja faune danjih leptira duž Drave u Mađarskoj započela su prije 30 godina. Prije toga razdoblja postojao je samo mali broj rasutih podataka, što se može objasniti činjenicom da je ovo područje pogranična zona. Istraživanje faune duž Drave započelo je s kompleksnim faunističkim istraživanjem u zaštićenom području Barcsi Borókás. Kao jedan od rezultata pojavio se rad o fauni danjih leptira (UHERKOVICH 1978). Istraživanja u ovom području (UHERKOVICH 1981, 1983, 1985) dala su znatan

doprinos osnivanju Nacionalnog parka Dunav-Drava 1996. godine. Prije određivanja granica nacionalnog parka, istraživanja faune leptira su proširena na cijelo područje duž Drave (Od mjesta Órtilos do mjesta Drávaszabolcs) u dužini od 150 km (UHERKOVICH & ÁBRAHÁM 1995). Daljnja istraživanja faune leptira odnosila su se na pojedina staništa ili područja i imala su prije svega za cilj prikupljanje informacija za planove gospodarenja u zaštićenim područjima (ÁBRAHÁM & UHERKOVICH 1998).

Nakon toga, 2000. godine započeta su na mađarskoj strani sustavna praćenja (monitoring) leptira (ÁBRAHÁM 2005). Glavni cilj praćenja u dužem razdoblju je praćenje promjena stanja populacija i smanjivanje eventualnih štetnih utjecaja na prirodne vrijednosti rijeke Drave.

U Hrvatskoj je 70-ih godina prošlog stoljeća započelo istraživanje faune danjih leptira Podravine (KRANJČEV 1981). U katalogu zbirke leptira Hrvatskog Prirodoslovnog muzeja publicirani su podaci o nalazima vrsta s lokacija uz Dravu (MLADINOV 1973), a neke nalaze objavio je JAKŠIĆ (1988). Rezultati ovih istraživanja sažetih u doktorskoj disertaciji kasnije su dopunjeni istraživanjima staništa i prirodnih vrijednosti (KRANJČEV 1985, 1986). U donjem toku Drave, u Baranji istraživanje danjih leptira započelo je tek 90-ih godina (KRČMAR 1990, 2002, KRČMAR et al. 1996).

Na osnovi bogatstva faune danjih leptira područje Podravine u Hrvatskoj označeno je kao Prime Butterfly Area (PBA). Tako je ovo uz Istru i Velebit jedno od tri područja u Hrvatskoj važno kao primarno područje za zaštitu leptira (MILOŠEVIĆ & ŠAŠIĆ 2003). Međutim, osim faunističkih podataka za područje Podravine i Baranje, o veličini i dinamici populacija pojedinih vrsta veoma malo se zna. Zbog toga je radi zaštite prirode osobito važno i opravdano pokretanje monitoringa danjih leptira u ovom području.

Tablica 1.: Status pojedinih vrsta leptira, njihova prisutnost na raznim listama zaštite i ugroženosti u Mađarskoj, u Hrvatskoj i u Europi.

Vrste	Zaštićene u Mađarskoj	Mađarska Crvena knjiga	NBmR lista*	Bernska konvencija	Corine lista	Natura 2000	Hrvatska Crvena knjiga	Zaštićene u Hrvatskoj
<i>Apatura metis</i>	X	AV	X	II.	X	X	VU	X
<i>Euphydryas maturna</i>	X	PV	X	II.	X	X	DD	X
<i>Lycaena dispar</i>	X				X	X	NT	X
<i>Maculinea nausithous</i>	X	AV	X	II.	X	X	CR	X
<i>Maculinea teleius</i>	X	PV	X	II.	X	X	CR	X
<i>Parnassius mnemosyne</i>	X	PV	X	II.	X	X	NT	X
<i>Zerynthia polyxena</i>	X	PV	X	II.	X	X	NT	X

Vrste navedene u Tablici 1. predstavljaju istaknute vrijednosti u okviru EU. Među ovima je vrsta *Apatura metis* koja se pojavljuje samo u panonskoj ekološkoj regiji. Ostale vrste su u povlačenju ili su ravničarski relikti, a zbog svojih taksonomskih osobitosti predstavljaju izrazite prirodne vrijednosti za obje države.

\*NBmR popis - Mađarski nacionalni sustav biomonitoringa

### 3. Metode uzorkovanja

Populacije danjih leptira procjenjuju se i prebrojavaju u transektu.

Frejerova preljevalica *Apatura metis*

Uzorkovanje može obavljati samo stručnjak lepidopterolog, budući da je prob-



Slika 1.: Crni apolon *Parnassius mnemosyne*  
(Foto: Levente Ábrahám)



Slika 2.: Uskršnji leptir *Zerynthia polyxena*  
(Foto: Levente Ábrahám)



Slika 3.: Kiseličin crvenko *Lycaena dispar*  
(Foto: Levente Ábrahám)



Slika 4.: Mala svibanjska rida *Euphydryas maturna*  
(Foto: Levente Ábrahám)

lematično determiniranje (moguće je zamijeniti za vrstu *Apatura ilia* koja pored Drave također ima dvije generacije). Na svakom području uzorkovanja potrebno je obilježiti trajna mjesta monitoringa (transekte) minimalne dužine 6 x 100 m i širine 5 x 5 m. U pojedinim slučajevima obilježavanja nije neophodno da transekti slijede jedan iza drugoga. Granice područja podtransekata treba obilježiti upadljivim znacima, npr. obojiti koru drveća ili pričvrstiti / zavezati neku plastičnu oznaku na granice područja podtransekata. Krećući se sporo, ali neprekidno u okviru osnovnog polja uzorkovanja (100 m) treba izbrojiti jedinke vrste *Apatura metis*. Jednim takvim dijelom (100 m) treba hodati 20 minuta, čak i ako ne primijetimo jedinke u letu. Ponekad je za identifikaciju jedinki koje lete u visini krošnji drveća potreban dalekozor. Promatranje treba obavljati kad su vremenske prilike povoljne (toplo, sunčano vrijeme). U slučaju naoblake, promatranje treba ponovo obaviti sljedećeg dana s povoljnim uvjetima. Promatranje treba obaviti u šestom i osmom mjesecu barem dva puta tjedno. Podatke treba popuniti u za to predviđeni obrazac.

#### Mala svibanjska riđa *Euphydryas maturna*

Monitoring vrste *Euphydryas maturna* također obavljamo duž transekta. Na pogodnom staništu (npr. šumski put) obilježimo šest puta po 100 m duge transekte, koje izaberemo tako da na rubu šume bude što više stabala jasena *Fraxinus excelsior* i različitog cvijeća koje je izvor nektara. U takvim okolnostima, dok se leptiri hrane ili zadržavaju na samim šumskim putovima na šljunku, što je često, možemo ih najlakše prebrojiti. Odrasle jedinke prebrojavamo u transektu širine 5 m sa svake strane (ukupno 10) neprekidno se krećući. Prebrojavanje treba obaviti dvaput, jednom s desne i jednom s lijeve strane puta; tako ukupan zbroj prebrojanih jedinki uzimamo kao broj prisutnih jedinki na transektu. Monitoring treba obaviti minimalno dvaput tjedno, od sredine petog do početka šestog mjeseca. Podatke treba popuniti u za to predviđeni obrazac.

#### Crni apolon *Parnassius mnemosyne*

Uzorkovanje ove vrste također obavljamo duž transekta. Slično kao kod prethodno navedenih vrsta treba izabrati pogodna mjesta uzorkovanja u vlažnoj šumi, po mogućnosti da budu masovno zastupljene cvatuće šupaljke *Corydalis cava*. Transekte obilježavamo bojom na kori drveća ili pričvršćivanjem / zavezivanjem neke plastične oznake na rubu šume, duž šumskog puta. Minimalno treba obilježiti šest podtransekata, a ne trebaju slijediti jedan za drugim. Uz neprekidno sporo kretanje prebrojavamo jedinke koje lete pri toplom sunčanom vremenu, pazeći da zabilježimo broj mužjaka i broj ženki. Uzorkovanje obavljamo dvaput, od sredine petog do druge polovice šestog mjeseca. Podatke treba popuniti u za to predviđeni obrazac.

#### Veliki livadni plavac *Maculinea teleius* i

#### Zagasiti livadni plavac *Maculinaea nausithous*

Monitoring ove dvije vrste također obavljamo duž transekta. Nakon izabiranja pogodnih mjesta za transekt na livadi odredimo i označimo barem šest transekata 50 x 5 m. Transekti mogu biti postavljeni i okomito jedni na druge ako je dužina livade manja od 500 m. Minimalno jedna trećina transekata treba biti postavljena na rub livade s krvarom *Sanguisorba officinalis*, stoga što se zagasiti livadni plavac najčešće zadržava na rubovima ovakvih livada. Na obilježenim plohama uz jednoliko neprekidno kretanje izbrojimo jedinke obiju vrsta.

Tijekom uzorkovanja izmjerimo temperaturu i sadržaj vlage u zraku uz pomoć digitalnih mjernih uređaja. Brzinu vjetra procjenjujemo na osnovi grubih kategorija: bez vje-



tra, puše povjetarac, vjetrovito je, puše jak vjetar. Veličinu staništa (ha) procjenjujemo ili izmjerimo te ucrtamo u kartu ili koordinate skidamo GPS uređajem. Monitoring treba obavljati tijekom sedmog i osmog mjeseca.

#### Uskršnji leptir *Zerynthia polyxena*

Monitoring ove vrste obavljamo brojanjem biljki hraniteljica i gusjenica. Leptiri se pare u četvrtom i početkom petog mjeseca ovisno o vremenskim uvjetima. Pojava gusjenica u posljednjem stadiju može se očekivati krajem petog i početkom šestog mjeseca. Prebrojavanje gusjenica je pouzdana metoda kao i brojanje odraslih jedinki.

Gusjenice ove vrste lako je prepoznati, u navedenom razdoblju sjede na naličju listova biljki hraniteljica, ponekad na gornjoj trećini izdanka. Biljke kojima se hrane gusjenice sadrže tragove grickanja tako da ih nije teško otkriti i izbrojiti. Kao kvantitativne vrijednosti dajemo broj gusjenica i broj biljaka kojima se hrane po mjestu uzorkovanja.

#### Kiseličin crvenko *Lycaena dispar*

U području duž Drave vlažna staništa čine široko rasprostranjen mozaik. Jedan od osnovnih ciljeva je kartiranje populacija kiseličinog crvenka *Lycaena dispar*, koji živi na ovakvim vlažnim livadama. Na mjestima uzorkovanja u petom i šestom mjesecu treba utvrditi prisutnost, tj. odsutnost vrste. Među rezultatima uzorkovanja samo podaci koji se odnose na prvu generaciju mogu biti korisni u zaštiti prirode, s obzirom da primjerci druge generacije vode lutalački način života. Tako se znatno udaljuju od svojeg stvarnog staništa, ali se pare i polažu jaja. Tijekom rada na terenu lokalitete i točna mjesta nalaza izmjerimo pomoću GPS uređaja, a procjenjujemo veličinu staništa. Mjesta uzorkovanja, geografske koordinate, veličinu staništa, datum uzorkovanja upisujemo u excel tablicu.

Formular uzorkovanja (npr. za prebrojavanje jedinki duž transekt)

Godina: ..... Datum: .....  
 Uzorkovanje obavio (ime i prezime):.....  
 Mjesto:.....  
 Početak uzorkovanja: (sat, min.) .....kraj: (sat, min.).....  
 .....  
 Temperatura: ..... C° (prosjek od tri mjerenja)  
 Sunčevo zračenje: jako, srednje jačine, slabo (podvući)  
 Vjetar: jak, srednje jačine, slab (podvući)  
 Relativni sadržaj pare u zraku: ..... (prosjek od tri mjerenja)  
 Promjene na staništu: ima, nema, ako ima, kakve su:  
 .....  
 Ostalo:.....

Ime vrste	1	2	3	4	5	n...	Ukupno
Broj jedinki							

#### 4. Mjesta uzorkovanja

Vrsta	Mjesto uzorkovanja	Geokoordinate
<i>Apatura metis</i>	Legrad	
<i>Apatura metis</i>	Okruglica	
<i>Euphydryas maturna</i>	Legrad	
<i>Euphydryas maturna</i>	Starogradački Marof	
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Brestič	
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Starogradački Marof	
<i>Maculinea teleius</i>	Brodić	
<i>Maculinea teleius</i>	Zovje	
<i>Maculinea nausithous</i>	Brodić	
<i>Maculinea nausithous</i>	Zovje	
<i>Lycaena dispar</i>	Područje duž Drave	

#### 5. Učestalost uzorkovanja

Vrsta	Vrijeme	Učestalost	Broj mjesta uzorkovanja
<i>Apatura metis I. gen.</i>	20.05-20.06.	2-4	2
<i>Apatura metis II. gen.</i>	01.08-10.09.	2-4	2
<i>Euphydryas maturna</i>	15.05-10.06.	2-4	2
<i>Parnassius mnemosyne</i>	15.05-10.06.	2-4	2
<i>Zerynthia polyxena larvae</i>	01.06-15.06.	1	?
<i>Maculinea teleius</i>	15.07-15.08.	6	2
<i>Maculinea nausithous</i>	15.07-15.08.	6	2
<i>Lycaena dispar</i>	15.05-31.08.	?	?

#### 6. Promjenjivi čimbenici

##### 6.1. Promjenljivi čimbenici u okolišu

- temperatura,
- sunčevo zračenje,
- vjetar,
- relativni postotak vlage u zraku,
- razina vode na temelju mjerenja (kod uzorkovanja *Apatura metis* u priobalnom pojasu).

##### 6.2. Biološki promjenljivi čimbenici

- prisutnost / odsutnost (*Lycaena dispar*);
- broj jedinki prebrojanih na transektu (*Apatura metis*, *Euphydryas maturna*, *Parnassius mnemosyne*);
- omjer spolova (mužjak / ženka) (*Parnassius mnemosyne*);

- veličina, t.j. površina livada s ljekovitom krvarom *Sanguisorba officinalis*;
- promjene na staništu, održavanje staništa.

## 7. Sekundarni podaci

*Na godišnjoj razini*

- broj jedinki, relativna abundancija po jedinici površine;
- godišnji dijagram populacija (fenologija);
- veličina lokalne populacije.

*U dužem razdoblju*

- utvrđivanje ovisnosti između promjena abundancije, promjena gospodarenja na staništu i /ili promjena u okolišu;
- promjene abundancije na istraživanom području tijekom vremena.

## 8. Obrada i vrednovanje podataka

Na temelju rezultata dosadašnjih istraživanja duž Drave u Mađarskoj (ÁBRAHÁM 2005) i budućih istraživanja duž Drave u Hrvatskoj, bit će moguća usporedba s rezultatima abundancije i godišnje dinamike populacija vrsta (*Apatura metis*, *Euphydryas maturna*, *Parnassius mnemosyne*, *Maculinea teleius* i *Maculinea nausithous*). Štoviše, postoji mogućnost upoređivanja i promjena na populacijama na različitim prostorima. Na osnovi prisutnosti vrsta *Zerynthia polyxena* i *Lycaena dispar* na području uz rijeku Dravu ocrtava se mreža staništa i područja vrijednih za zaštitu.

Utjecaj gospodarenja kao i promjenljivih čimbenika u okolišu na promjene veličine populacija danjih leptira pokazuje se tek u dužem periodu.

## 9. Procjena troškova

Ulaganje vremena i materijalni troškovi ovise o tipu monitoringa i o samoj vrsti. Transekte obilježavamo nakon istraživanja početnog stanja.

*Apatura metis*

Uzorkovanje: na dva mjesta, 2x4=8 uzoraka.

Jedno uzorkovanje: 6x20 minuta = 2 sata + 2 sata putovanja; 24 sata/osoba/godina.

Dva mjesta uzorkovanja, dvije generacije, ukupno: 96 sati na godinu.

Specijalista koji obavlja uzorkovanje: jedna osoba po mjestu uzorkovanja.

Unošenje podataka: 5 sati na godinu.

Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

*Euphydryas maturna*

Uzorkovanje: na 2 mjesta, 2x4=8 uzoraka.

Jedno uzorkovanje 6x20 minuta = 2 sata + 2 sata putovanja; 24 sata/osoba/godina.

Dva mjesta uzorkovanja, dvije generacije, ukupno: 48 sati na godinu.



Specijalista koji obavlja uzorkovanje: jedna osoba po mjestu uzorkovanja.  
 Unošenje podataka: 5 sati na godinu.  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

*Parnassius mnemosyne*

Uzorkovanje: na dva mjesta, 2x4=8 uzoraka.  
 Jedno uzorkovanje: 6x20 minuta = 2 sata + 2 sata putovanja; 24 sata/osoba/godina.  
 Dva mjesta uzorkovanja, ukupno: 48 sati na godinu.  
 Specijalista koji obavlja uzorkovanje: jedna osoba po mjestu uzorkovanja.  
 Unošenje podataka: 5 sati na godinu.  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

*Maculinea nausithous, Maculinea teleius*

Uzorkovanje: na 2 mjesta 2x6=12 uzoraka.  
 Jedno uzorkovanje: 6x20 minuta = 2 sata + 2 sata putovanja; 48 sati/osoba/godina.  
 Dva mjesta uzorkovanja, dvije generacije, ukupno: 96 sati na godinu.  
 Specijalista koji obavlja uzorkovanje: jedna osoba po mjestu uzorkovanja.  
 Unošenje podataka: 5 sati na godinu.  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

*Zerynthia polyxena*

Brojanje gusjenica i biljki hraniteljica: 40 sati.  
 Unošenje podataka: 5 sati na godinu.  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

*Lycaena dispar*

Prisutnost/odsutnost - sakupljanje podataka: 40 sati.  
 Unošenje podataka: 5 sati na godinu.  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 12 sati na godinu.

**Ukupno na godinu:**

Uzorkovanje: 470 sati  
 Unošenje podataka: 30 sati  
 Analiza podataka, sastavljanje izvješća: 72 sata

## 10. Literatura

- ÁBRAHÁM, L. 2005: Biomonitring of the butterfly fauna in the Drava region (Lepidoptera: Diurna) - *Natura Somogyiensis* 7: 63-73.
- ÁBRAHÁM, L. & UHERKOVICH, Á. 1998: A Dráva mente nagylepke faunája és jellegzetes élőhelyei (Lepidoptera). *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 9: 359-385.
- JAKŠIĆ, P. 1988. Privremene karte rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije (Lepidoptera, Rhopalocera). Provisional distribution maps of the butterflies of Yugoslavia. *Jugosl.entomol. društvo, Posebna izd. - Editiones separatae*, Zagreb. pp 215.
- KRANJČEV, R. 1981: Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravske pijesak. *Doktorska disertacija*. Sveučilište u Zagrebu. Prirodoslovno-matematički fakultet. Zagreb. pp. 178.

- KRANJČEV, R. 1985: Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravskih pijesaka (I). Podravski zbornik 11: 200-226, Koprivnica.
- KRANJČEV, R. 1986: Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravskih pijesaka (II). Podravski zbornik 12: 161-180, Koprivnica.
- KRČMAR, S. 1990: Rasprostranjenost dnevnih leptira (Rhopalocera) u Baranji. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku. Osijek. pp. 54.
- KRČMAR, S. 2002: Data on the Butterfly Fauna of the Croatian part of Baranja (Lepidoptera, Rhopalocera). Bulletin Societe Royale Belge d'Entomologie, 138: 151-153.
- KRČMAR, S., MERDIĆ E. & VIDOVIĆ S. 1996: Danji leptiri Baranje (Lepidoptera, Rhopalocera) - Prilog poznavanju danjih leptira Hrvatske. Poljorivreda 2(1-2): 33-40.
- MILOŠEVIĆ, B. & ŠAŠIĆ, M. 2003: Prime Butterfly Areas in Europe. pp. 143-149.
- MLADINOV, L., 1973: Lepidoptera (Rhopalocera) zbirki Hrvatskog narodnog zoološkog muzeja u Zagrebu, Hrvatski narodni zool. muzej Zagreb, Nr. 7. Zagreb. pp. 125.
- UHERKOVICH, Á. 1978: A Barcsi Ósborókás nagylepkefaunája I. (Lepidoptera). Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 1: 93-125.
- UHERKOVICH, Á. 1981: A Barcsi borókás nagylepkefaunája II. (Lepidoptera) Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 2: 89-127.
- UHERKOVICH, Á. 1983: A Barcsi borókás nagylepkefaunája III. (Lepidoptera) Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 3: 55-73.
- UHERKOVICH, Á. 1985: Néhány további adat a Barcsi borókás nagylepke faunájához (Lepidoptera) Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 5: 236-238.
- UHERKOVICH, Á. & ÁBRAHÁM, L. 1995: A nagylepke (Lepidoptera: Macrolepidoptera) kutatások faunisztikai eredményei a Dráva mentén. Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 8: 139-159.