

Interreg



Sofinancira  
EVROPSKA UNIJA  
Sufinancira  
EUROPSKA UNIJA



Slovenija – Hrvatska

---

BEE(A)WARE

# Mala enciklopedija oprašivača

Na području Goričkog i Međimurja

---



Tekst: Ladeja Fajfar, Blaž Koderman, Danijel Kablar,  
Gregor Domanjko, Sara Srša, Mihaela Mesarić





Interreg



Sofinancira  
EVROPSKA UNIJA  
Sufinancira  
EVROPSKA UNIJA

Slovenija – Hrvatska

---

**BEE(A)WARE**

# Mala **enciklopedija** oprašivača

Na području Goričkog i Međimurja

---

Uredili: Ladeja Fajfar i Blaž Koderman, Nacionalni inštitut za biologijo  
Sara Srša, Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode

# Sadržaj

① Predgovor . . . . .	4
① Krajski park Goričko: mozaični krajobraz prirode i tradicije . . . . .	6
① Međimurska županija – zemlja između dviju voda . . . . .	12
① Oprašivanje i oprašivači . . . . .	18
Kako se obavlja oprašivanje? . . . . .	20
Kako su se biljke prilagodile oprašivačima i obrnuto . . . . .	22
① Pčele. . . . .	25
Medonosna pčela . . . . .	25
Bumbari . . . . .	28
Solitarne pčele . . . . .	31
Pčele kukavice . . . . .	34
Pčelinje vrste odlikuje iznimna raznolikost . . . . .	35
① Leptiri . . . . .	46
Šareni svijet leptira . . . . .	49
Danji leptiri . . . . .	52
Noćni leptiri . . . . .	61
① Muhe lebdjelice . . . . .	69
Brojne, ali manje poznate . . . . .	72
① Broj divljih oprašivača opada... . . . . .	77
① ...stoga je važno poduzeti odgovarajuće mjere! . . . . .	79
Praćenje stanja oprašivača . . . . .	81



🕒	<b>Primjeri dobre prakse</b> . . . . .	<b>86</b>
	Održivo upravljanje livadama . . . . .	86
	Mozaična košnja u gradskim parkovima . . . . .	89
	Cvatući granični pojasevi obradivog zemljišta . . . . .	89
	Cvatući pokrovni usjevi na obradivim zemljištima . . . . .	90
	Zaštita oprašivača na trajnim nasadima. . . . .	91
	Sadnja živica za oprašivače . . . . .	92
🕒	<b>Što možemo učiniti?</b> . . . . .	<b>95</b>
	Nastamba za gniježđenje solitarnih pčela . . . . .	95
	Kućica za gniježđenje bumbara . . . . .	102
	Vrt prikladan za oprašivače . . . . .	104
	Košnja travnjaka . . . . .	106
🕒	<b>Za one koji žele znati više</b> . . . . .	<b>108</b>
🕒	<b>BEE(A)WARE</b> . . . . .	<b>112</b>
	Glavne projektne aktivnosti . . . . .	112
	Projektjni partneri . . . . .	114
🕒	<b>Pregled literature</b> . . . . .	<b>118</b>



Izvor: B. Koderman



Izvor: S. Srša



Izvor: D. Jež

# Predgovor

*Zamislimo proljetno jutro bez zujanja pčela, livadu bez leptira i vrt u kojem rajčica cvate, ali ne donosi plod. Može li takav svijet opstati?*

*Oprašivači, iako većina njih mali i često neprimjetni, čine temelj života kakvog poznajemo. Njihova prisutnost znak je zdravog okoliša, a njihov polagani nestanak upozorenje da se ravnoteža prirode nepovratno narušava.*

*Oprašivači su nevidljiva poveznica između biljaka, životinja i ljudi. Više od tri četvrtine svih cvjetnica te velik dio hrane koju svakodnevno konzumiramo ovisi o njihovom radu. Oni omogućuju nastanak sjemena i plodova, održavaju raznolikost biljnih zajednica i posljedično oblikuju krajolike u kojima živimo. Njihova uloga je nezamjenjiva – oprašivači su ključni za stabilnost ekosustava, otpornost prirode na promjene i opstanak brojnih drugih vrsta. I sve to rade nesvjesno u potrazi za hranom na cvjetovima koji ih privlače.*

*Kada u raznim prilikama slušamo o oprašivačima, to nije samo govor o medonosnoj pčeli. Ovu raznoliku skupinu u najvećem udjelu čine osim medonosnih pčela još i bumbari, brojne vrste solitarnih pčela, leptiri, muhe lebdjelice i drugi. Svaka od tih skupina tijekom evolucije razvila je izvanredne prilagodbe: dlakava tijela koja prikupljaju i prenose pelud, duga rilca za dohvat nektara iz cvjetova, sposobnost razlikovanja boja i mirisa te iznimnu preciznost u pronalaženju biljaka. Istodobno, i biljke su se prilagodile svojim oprašivačima – oblikom, bojom, mirisom i vremenom cvatnje. Ta tiha, ali snažna povezanost svjedoči o suživotu i međusobnoj ovisnosti u prirodi.*

*Danas su oprašivači suočeni s brojnim prijetnjama: nestankom raznovidnih staništa, intenzivnom poljoprivredom, uporabom pesticida, klimatskim promjenama i gubitkom prostora za život. Pad njihove brojnosti nije samo gubitak neke skupine organizama, već signal dubljih promjena koje utječu na cijeli živi svijet.*

*Ova **Mala enciklopedija opravišača** na području Goričkog i Međimurja prvi je sveobuhvatni priručnik koji na jednom mjestu donosi znanja i iskustva o opravišačima dviju susjednih regija dviju susjednih država, Slovenije i Hrvatske. Goričko i Međimurje povezani su sličnim prirodnim obilježjima, staništima i vrstama, a opravišači u tom prostoru slobodno prelaze granice koje je čovjek povukao na kartama. Zato ova ne tako mala enciklopedija prirodu promatra kao jedinstvenu cjelinu i naglašava važnost suradnje u njezinu očuvanju.*

*U knjizi su predstavljene vrste opravišača koje obitavaju na ovom području, njihova staništa i životne potrebe, kao i metode praćenja njihova stanja. Jer tek kada znamo gdje smo i kakvo je stanje, možemo donositi dobre odluke za budućnost. Posebna pažnja posvećena je primjerima dobre prakse upravljanja staništima – od očuvanja livada i krajobrazne raznolikosti do zelenih oaza u naseljima.*

*Jednako važno, ova knjiga pokazuje da svatko može biti dio rješenja. Bilo da sadimo medonosne biljke u vrtu, kosimo rjeđe, ostavljamo kutak prirode „neurednim“, postavljamo hotele za kukce ili podržavamo lokalne inicijative. Moramo biti svjesni da male promjene imaju velik učinak kada se zbroje poput metafore **efekta leptira** (eng. butterfly effect) koju je uveo meteorolog Edward Lorenz.*

*Ova enciklopedija nije samo zbirka informacija, već poziv na promatranje, razumijevanje i djelovanje. Ona želi približiti svijet opravišača svima – stručnjacima, učenicima, poljoprivrednicima i zaljubljenicima u prirodu – te pokazati da očuvanje opravišača znači očuvanje života, krajolika i budućnosti prostora Goričkog, Međimurja i šire za generacije koje dolaze.*

**Monika Cindrić,**  
**ravnateljica Međimurske prirode**

# Krajinski park Goričko: mozaični krajobraz prirode i tradicije

Goričko je brežuljkasti krajobraz smješten na krajnjem sjeveroistočnom dijelu Slovenije. U južnom dijelu regije brežuljci postupno prelaze u Mursku ravan, a u ravničarskom dijelu u Ravensku i Dolinsku. Na zapadu regija Goričko graniči s Austrijom, a na istoku s Mađarskom.

Zbog svojeg pograničnog položaja, brežuljkastog reljefa i udaljenosti od većih središta, područje Goričkog povijesno je bilo lišeno razvoja većih naselja, industrije i glavnih prometnih pravaca. Stoga se lokalno stanovništvo uglavnom bavilo samoopskrbnom poljoprivredom, što je pomoglo očuvanju tradicionalnog, mozaičnog poljoprivrednog

područja. Zbog njegove iznimne krajobrazne i visoke bioraznolikosti, Vlada Republike Slovenije 9. listopada 2003. godine proglasila je ovo područje Krajinskim parkom Goričko, zaštićenim područjem prirode. Za upravljanje parkom Vlada je osnovala Javni zavod „Krajinski park Goričko“. Zbog njegove važnosti za zaštitu prirode, Slovenija je



📍 Mozaični krajobraz Goričkog.

Izvor: G. Domanjko

Ⓞ Ekstenzivni travnjak u regiji Goričko.



Izvor: G. Domanjko

ulaskom u Europsku uniju područje Goričkog uvrstila u mrežu Natura 2000. U skladu s Direktivom o pticama i Direktivom o staništima, na području Goričkog zaštićeno je 14 vrsta ptica, 1 biljna vrsta, 24 životinjske vrste i 7 stanišnih tipova.

Najznačajniji su i najvažniji životni okoliši za divlje oprašivače na području Goričkog ekstenzivni travnjaci, travnjački voćnjaci i živice. Travnjaci Goričkog najstarije

su poluprirodno stanište koje je stvorio čovjek. Kiselost tla i prirodni geografski uvjeti omogućuju razvoj različitih vrsta travnjaka. Dijelimo ih na suhe travnjake, nizinske travnjake bogate raznim vrstama bilja i vlažne travnjake.

Suhi travnjaci svrstavaju se u skupinu srednjoeuropskih suhih travnjaka na kiseloj pješčanoj podlozi (CST 6210 Suhi kontinentalni travnjaci). Za razliku od drugih suhih

Ⓞ Travnjački voćnjak.



Izvor: G. Domanjko



☉ Tradicionalni poljoprivredni krajobraz Goričkog.

travnjaka u Sloveniji, na području Goričkog rastu na kiselim pješćanim, šljunčanim i glinenim podlogama. U proljeće su vrlo šaroliki zbog relativno velikog broja biljnih vrsta. Neke su od tipičnih biljnih vrsta: izbrazdana vlasulja (*Festuca rupicola*), srednja treslica (*Briza media*), mali kaćun (*Anacamptis mo-*

*rio*), medeni kaćun (*Orchis ustulata*), srednji trputac (*Plantago media*), čuperkasti klinčić (*Dianthus armeria*) i deltoidni klinčić (*Dianthus deltoides*). Budući da se radi o travnjacima koji rastu na suhim tlima siromašnim hranjivima, kose se jednom, eventualno dva puta godišnje. Zbog njihove slabe hranidbene vrijedno-



☉ Mali kaćun (*Anacamptis morio*).



☉ Ljekovita krvava (*Sanguisorba officinalis*).



☉ Žuta grančica (*Hemerocallis lilioasphodelus*).



⊙ Sibirska perunika (*Iris sibirica*).

sti za stoku poljoprivrednici su ih tijekom zadnjih 30 godina sve češće napuštali. Iz tog razloga ubrajaju se među najugroženije vrste travnjaka, ne samo na području Goričkog već i u cijeloj Sloveniji.

Nizinski ekstenzivno kultivirani travnjaci (CST 6510 Nizinske košanice) najzastupljenija su vrsta travnjaka na Goričkom. Obično se

kose dva do tri puta godišnje. Riječ je o najpopularnijim travnjacima među poljoprivrednicima jer osiguravaju kvalitetno sijeno i otavu za stoku. Karakteristični su za kulturni krajolik nizinskih područja srednje Europe, a odlikuju se iznimnom raznolikošću biljnih vrsta. Među najznačajnije od tih biljnih vrsta spada pužavi žabnjak (*Ranunculus repens*),



⊙ Sorta jabuke – bobovac.



⊙ Sorta jabuke – pogačarka.

rumenika (*Lychnis flos-cuculi*), livadni repak (*Alopecurus pratensis*), obična vlasnjača (*Poa trivialis*), ljekovita krvara (*Sanguisorba officinalis*), poljska prženica (*Knautia arvensis*) i crvena djetelina (*Trifolium pratense*).

Vlažnim travnjacima dominira trava beskoljenka (CST 6410 Travnjaci beskoljenke). Ovi travnjaci razvijaju se na područjima na kojima se barem povremeno zadržava voda, primjerice uz potoke ili na slabo propusnim tlima koja dugo zadržavaju vlagu. Kose se jednom ili dva puta godišnje. Zbog vlažnih uvjeta košnja i spremanje sijena zahtjevniji su, stoga su ovi travnjaci često napušteni i posljedično obrasli invazivnom stranom biljnom vrstom zlatošipkom (*Solidago* sp.) ili su u prošlosti isušeni. Na takvim travnjacima rastu sibirski perunika (*Iris sibirica*), žuta graničica (*Hemerocallis lilioasphodelus*), velika beskoljenka (*Molinia arundinacea*), livadni preskoč (*Succisa pratensis*), ljekovita bukunica (*Betonica officinalis*), plućni

srčanik (*Gentiana pneumonanthe*) i bljedoliki šaš (*Carex pallescens*).

Travnjački voćnjaci iznimno su važni za divlje oprašivače kao mjesta za hranjenje i gniježđenje. Poljoprivrednici su u prošlosti sadili voćke na većim razmacima, što je omogućavalo višenamjensko korištenje zemljišta – proizvodnju voća i košnju ili ispašu trave ispod drveća. Na području Goričkog su vlasnici takvih voćnjaka najčešće sadili jabuke, kruške, šljive, orahe i oskoruše. Među jabukama su dominirale stare sorte kao što su bobovac, kanada, carević (ili kronprinž), krivopeteljka, damasonski kosmač (ili ledrovka), štajerski pogačar (ili pogačarka), mošancelj (ili mašanaka), jonatan, meduna i druge.

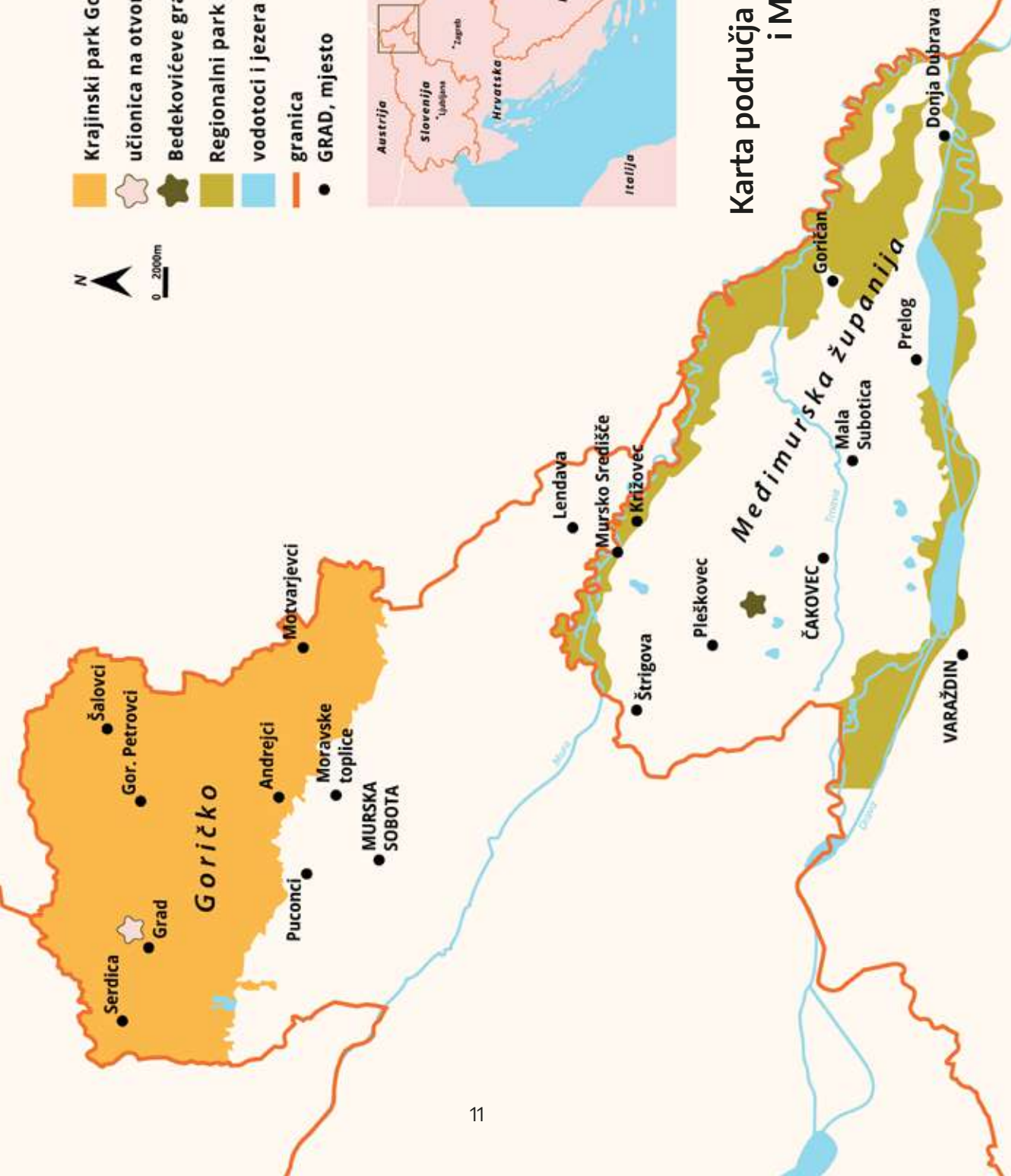
Važnija su hranilišta i gnjezdišta divljih oprašivača i živice odnosno pojasevi grmlja i drveća. U prošlosti su prije svega služili za označavanje međa između pojedinih zemljišta ili pak predstavljaju ostatke nekadašnjih većih šumskih kompleksa.



Izvor: G. Domanjko



- Krajski park Goričko
- učionica na otvorenom o opravičivačima
- Bedekovićeve grabe
- Regionalni park Mura-Drava
- vodotoci i jezera
- granica
- GRAD, mjesto



## Karta područja Goričkog i Međimurja

# Međimurska županija – zemlja između dviju voda

Međimurska županija smještena je na krajnjem sjevernom dijelu Republike Hrvatske. Zbog svojeg položaja na tromeđi Slovenije, Mađarske i Hrvatske, ima izrazito granični karakter. Njezine su susjedne županije Varaždinska županija na jugu i Koprivničko-križevačka županija na jugoistoku.

Prostire se na površini od 729,22 km<sup>2</sup> i najmanja je županija u Hrvatskoj, koja čini samo 1,29 % njezina teritorija. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine, na tom području živi 105.250 stanovnika. S gustoćom naseljenosti od 144,33 stanovnika po četvornom kilometru, to je najguš-

će naseljeno područje u Hrvatskoj nakon Grada Zagreba.

Područje Međimurja sa sjevera i juga omeđuju rijeke Mura i Drava, koje mu određuju prirodna geografska obilježja, ime, oblik i kulturni identitet. Međimurje dijelimo na nizinsko Donje Međimurje i brežulj-



Izvor: S. Golub

📍 Mura kao sjeverna granica.



Izvor: D. Mance

kasto područje Gornjeg Međimurja, čiji je najviši vrh Cimermanov brijeg s 345 m nadmorske visine.

Prisutnost i djelovanje rijeka Mure i Drave ostavili su snažan pečat na georaznolikost i bioraznolikost, kao i na formiranje cjelokupne kulturne, sociološke i krajobrazne slike ovog područja. Na temelju Zakona o zaštiti prirode (*Narodne novine* br. 80/13, 15/18, 14/19, 27/19 i 155/23), velik dio zaštićenih prirodnih područja ima status zaštite na regionalnoj i nacionalnoj razini, a zbog svojeg položaja uz granicu ima i međunarodni značaj. Na području Međimurske županije nalazi se jedanaest zaštićenih područja od kojih su najvažnija Značajni krajobraz Mura, Regionalni park Mura-Drava i Bedekovićeve grabe.

## Značajni krajobraz Mura

Krajobrazne značajke Mure u cijelosti se odnose na područje Međimurske županije. Područje zaštićene prirode šire je u Donjem Međimurju, gdje su naselja udaljenija od rijeke, zbog čega je i zaštićeno područje veće u tom dijelu. Rijeka Mura i njezin neposredni okoliš ovdje su sačuvali svoj prirodni karakter. Dinamika riječne ravnice formira brojne mikoreljefne elemente koji se često mijenjaju zbog fluvijalnih procesa. Ekološka raznolikost duž ove rijeke pruža mnogim biljnim i životinjskim vrstama kvalitetne životne uvjete. Doprirodni vodeni tokovi iznimno su bogati raznovrsnim biljnim pokrovom – drvećem, grmljem i močvarnom vegetacijom.



### 📍 Georaznolikost rijeke Mure.

Šumsku vegetaciju čine šume hrasta lužnjaka (*Quercus robur*) i običnoga graba (*Carpinus betulus*), crne johe (*Alnus glutinosa*) s dugoklasim šašom, vrbe (*Salix* sp.), topole (*Populus* sp.) i običnog bagrema (*Robinia pseudoacacia*). U Donjem Međimurju prisutan je specifični krajobrazni element – prirodne ograde ili živice. One čine krajobrazni tip „bocage“ koji predstavlja vrijedan ekološki element u prostoru i predstavlja tradicionalni način korištenja zemljišta. Živice čine autohtone vrste drveća i grmlja koje okružuju poljoprivredne površine, stvaraju estetski zanimljive obrasce i imaju važnu ekološku i gospodarsku ulogu.

## Regionalni park Mura-Drava

Regionalni park Mura-Drava prostorno obuhvaća tokove rijeka Mure i Drave te njihovo šire poplavno područje na prostoru Hrvatske. Ovo područje predstavlja središnji dio jedinstvenog Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav, koji obuhvaća pet država i odlikuje se iznimnom bioraznolikošću, georaznolikošću i krajobraznom raznolikošću te bogatom kulturnom baštinom. Rijeke Mura i Drava među posljednjim su prirodno očuvanim nizinskim rijekama u srednjoj Europi. Posebno

su važna močvarna područja, koja su među najugroženijim ekosustavima u Europi te su stoga zaštićena i u Hrvatskoj. To su poplavne šume, vlažni travnjaci, rukavci, napuštena korita i meandri, šljunčani sprudovi i strme obale na kojima se gnijezde strogo zaštićene vrste. Močvare uz ove rijeke važna su staništa za mnoge vrste gmazova i vodozemaca, a iznimno je bogata fauna vretenaca i leptira. Bliska povezanost ljudi s rijekama na ovom području stvorila je jedinstven način života uz rijeke, ispunjen brojnim rekreacijskim i tradicionalnim aktivnostima.



Izvor: D. Mance

Ⓢ Veliki livadni plavac (*Phengaris teleius*).

## Bedekovićeve grabe

Bedekovićeve grabe naziv je za dolinu uz potok Pleškovec i dragocjeno stanište brojnih ugroženih i zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. Na tom je području biološkim

popisima zabilježeno više od 80 vrsta biljaka i više od 60 vrsta dnevnih leptira. Godine 2002. područje površine 13,11 hektara zaštićeno je kao zoološki spomenik prirode zbog prisutnosti kritično ugroženih vrsta leptira: zagasitog livad-



Izvor: D. Mance

Ⓢ Bedekovićeve grabe.

🕒 Kiseličin  
vatreni  
plavac  
(*Lycaena  
dispar*).



Izvor: G. Domanjko

nog plavca (*Phengaris nausithous*) i velikog livadnog plavca (*Phengaris teleius*). Osim ovih dviju vrsta, na tom su području prisutne još dvije ugrožene vrste leptira: kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*) i

danja medonjica (*Euplagia quadri-punctaria*). Zbog navedenih su vrsta Bedekovićeve grabe uvrštene u važno europsko područje ekološke mreže Natura 2000 – HR 2001346 Međimurje.

🕒 Područje  
ekološke  
mreže  
Donjeg  
Međimurja.



Izvor: D. Mance



Izvor: D. Mance

### ⊗ Poljoprivredne površine.

Za očuvanje bioraznolikosti na području Bedekovićevih graba ključna je ljudska aktivnost. Samo tradicionalna košnja trave za sijeno i otavu može osigurati postojanje vlažnih livada, a time i mnogih ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, osobito leptira plavaca. Javna ustanova Međimurska priroda aktivno upravlja zaštićenim područjem Bedekovićeve grabe, koordinirajući tradicionalnu košnju u točno određenim vremenskim razdobljima (do 15. lipnja i nakon 15. rujna), pri čemu je za očuvanje ovog dragocjenog bisera prirode nužna suradnja lokalnog stanovništva i zajednice.

Ekološka mreža Natura 2000 obuhvaća oko 18 % površine Međimurske županije. Obuhvaća Područja očuvanja značajna za ptice (POP) te Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

Zaštićena područja i područja ekološke mreže u Međimurskoj županiji obuhvaćaju najvrednija staništa. Kao važne za Europsku uniju ističu se nizinske košnice (CST 6510) i aluvijalne šume s vrstama vrbe, johe i jasena (CST 91E0). Ključne su za očuvanje brojnih biljnih i životinjskih vrsta. Njihovo ekstenzivno korištenje ključno je i za očuvanje oprašivača.



Izvor: B. Köderman

⊗ Pčela iz roda *Halictus*.

# Oprašivanje i oprašivači

U prirodi se često susrećemo sa zanimljivim primjerima suradnje među organizmima. Jedan je od takvih primjera svako oprašivanje. Kod približno 80 % svih cvjetnica oprašivanje obavljaju životinje, pri čemu prednjače kukci.

Oprašivači su životinje koje obilaze cvijeće kako bi se hranile nektarom ili skupljale pelud. Pri tome može doći do prijenosa peludnih zrnaca s muških na ženske spolne organe cvijeta, odnosno do oprašivanja. Na taj način pomažu divljim i kultiviranim biljkama da razviju plodove sa sjemenkama i pritom pridonose genetskoj raznolikosti biljaka. Ključni su za očuvanje bioraznolikosti i osiguranje hrane za ljude. U skupinu oprašivača ubrajaju se različite vrste životinja:

**Kukci:** Najbrojniji su i najpoznatiji oprašivači pčele, leptiri i muhe lebdjelice. Oprašivanje obavljaju i neke vrste kornjaša i ose.

**Ptice:** Kolibrići i druge vrste ptica koje se hrane nektarom ključne su za tropske krajeve.

**Sisavci:** Neke vrste šišmiša noću oprašuju cvijeće u tropskim šumama i pustinjama. Biljke koje ovise o njihovu oprašivanju su mango, banana, durian i agava.



Izvor: B. Koderman

☉ Pčela rezačica (*Megachile* sp.).



Izvor: B. Koderman

☉ Poljski bumbar (*Bombus pascuorum*).

Izvor: B. Koderman



Ⓞ Kornjaš *Trichius sexualis*.



Izvor: B. Koderman

Ⓞ Muha marmelada  
(*Episyrphus balteatus*).

Izvor: B. Koderman



Ⓞ Obični plavac  
(*Polyommatus icarus*).

Izvor: M. Mesarić

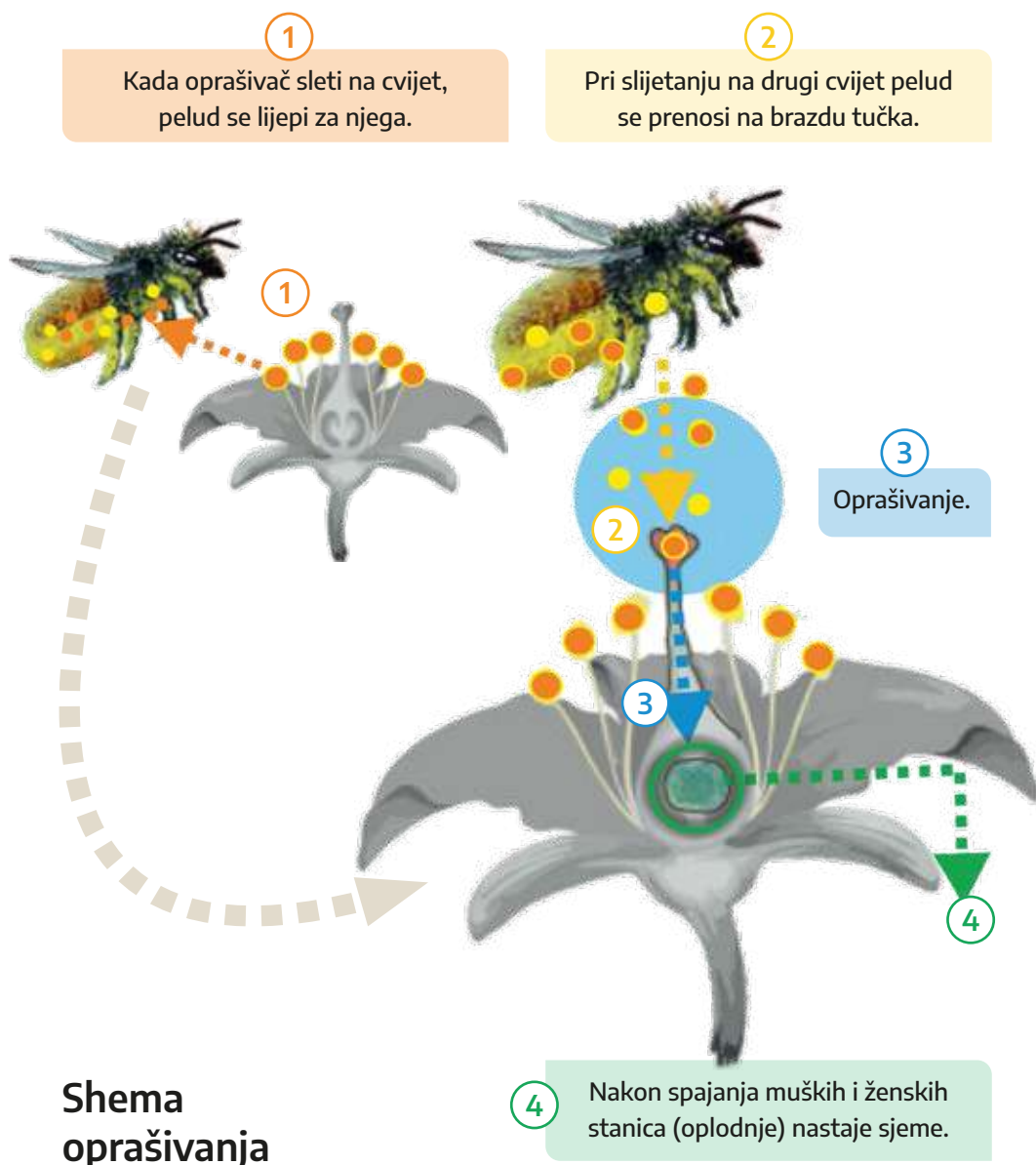


Ⓞ Ptica kolibrić.

# Kako se obavlja oprašivanje?

Oprašivanje je važna usluga ekosustava koju odrađuju oprašivači, a da toga nisu ni svjesni. Cvijet ih privlači hranom u obliku peludi i nektara. Dok se hrane, peludna zrna zalijepe se za njihove dlačice.

„Leteći s cvijeta na cvijet, prenose zrnca peludi koja oplođuju biljke.“ Svaka biljna vrsta ima drukčiji oblik peludnih zrnaca, što znači da samo pelud iste vrste može oploditi biljku.



Shema oprašivanja

## Što su usluge ekosustava?

Usluge ekosustava koristi su koje ljudi dobivaju od ekosustava. Rezultat su djelovanja prirodnih procesa bez kojih život na Zemlji kakav danas poznajemo ne bi bio moguć.

Podijeljene su u četiri glavne skupine:

1. **Opskrbne usluge:** hrana, pitka voda, drvo, ljekovite tvari i druge sirovine dobivene iz prirodnih izvora.
2. **Usluge regulacije:** prirodni sustavi koji reguliraju klimu, pročišćavaju vodu i zrak, oprasuju biljke, sprječavaju eroziju tla i kontroliraju bolesti.
3. **Kulturološke usluge:** priroda nam osigurava ljepotu krajobrazu, mjesto za opuštanje, daje inspiraciju te doprinosi kulturi i obrazovanju.
4. **Podržavajuće usluge:** osnovni procesi koji omogućuju obavljanje svih ostalih usluga, kao što su kruženje hranjivih tvari, fotosinteza, formiranje tla i očuvanje bioraznolikosti.



Izvor: G. Domanjko

Ⓞ Ekstenzivni travnjak i mozaični krajobraz.

# Kako su se biljke prilagodile oprašivačima i obrnuto

Oprašivači	Prilagodbe biljaka
PČELA LEPTIR OSA	<b>Boja</b> Oprašivači ne vide boje na isti način kao ljudi. Različite skupine vide različite dijelove svjetlosnog spektra. Pčele i ose ne prepoznaju crvenu boju. Leptiri prepoznaju i crvenu boju, stoga češće oprašuju crvene cvjetove.
BUMBAR	<b>Veličina</b> Veći cvjetovi prikladni su i za teže oprašivače, primjerice bumbar.
NOĆNI LEPTIR	<b>Miris</b> Biljke koje cvjetaju noću često ispuštaju snažne mirise kako bi privukle noću aktivne oprašivače.

Cvjetnice i oprašivači razvijali su se istodobno. Tijekom milijuna godina



Izvor: S. Sreša

razvijale su se razne prilagodbe – biljke za potrebe oprašivanja i oprašivači za prikupljanje peludi i nektara za prehranu. U tu su svrhu biljke razvile niz svojstava koja privlače njihove oprašivače, poput živopisnih i kontrastnih boja cvjetova, atraktivnih mirisa, posebnih oblika cvjetova prilagođenih pojedinim vrstama oprašivača i slatkog nektara. S druge strane, oprašivači su razvili

Cvjetove orhideje vrste *Ophrys* (hrvatski naziv – kokica) u većini slučajeva oprašuju mužjaci osa, koje biljka privlači feromonima i oblikom medne usne nalik ženki.

🕒 Cvjetovi orhideje vrste *Ophrys* oponašaju kukca.



Izvor: B. Koderman

duga rila za sisanje nektara te guste dlačice kojima prenose pelud. Često je ta međusobna ovisnost toliko

snažna da neke biljke ne mogu preživjeti bez svojih specifičnih oprašivača, a oprašivači bez tih biljaka.

Poseban su primjer stabla smokve čije cvjetove oprašuju isključivo smokvine ose. Nakon što opraše cvjetove i polože jajašca, odrasle ose uginu. Iz jajašaca se razvijaju mlade ose koje izlijeću iz cvijeta i prenose pelud na druga stabla smokve.



Izvor: B. Koderman



Izvor: S. Siša

Jedan cvijet jagode opraši se nakon 15 posjeta medonosne pčele ili pet posjeta bumbara.

Jedna solitarna pčela tijekom oprašivanja može obaviti posao stotinu medonosnih pčela.

Oprašivači koji prenose pelud u prahu učinkovitiji su od onih koji ga prenose u košaricama na stražnjim nogama, no svi su podjednako važni.

🕒 Solitarne pčele prenose pelud u prahu.



Izvor: B. Koderman



Izvor: B. Koderman

🕒 Bumbari i medonosne pčele prenose pelud u peludnim košaricama.

# Pčele

Pčele predstavljaju raznoliku skupinu kukaca, danas prepoznatu kao jednu od najvažnijih oprašivača u prirodi i poljoprivredi. U svijetu živi oko 20.000 vrsta pčela, razvrstanih u sedam porodica i više od stotinu rodova.

Njihova raznolikost vidi se u razlikama u veličini, boji, ponašanju i ekologiji – od samotnih vrsta koje žive bez društvene organizacije do vrlo društvenih vrsta poput bumbara i medonosne pčele.



⊙ Medonosna pčela (*Apis mellifera*).

## Medonosna pčela

Danas medonosnu pčelu najčešće poznajemo kao „pripitomljenog“ kukca koji živi u velikim košnicama pod stalnim nadzorom pčelara. U prošlosti je prirodna gnijezda često stvarala u dupljama stabala, ponajprije u listopadnim šumama.

Medonosna pčela izrazito je društveni kukac koji živi u složenoj društvenoj zajednici, pčelinjoj obitelji. Ta se obitelj sastoji od triju vrsta članova: matice, radilica i mužjaka zvanih trutovi. Matica je najveća među svim članovima, a je-

dina joj je zadaća polaganje jajašaca u košnicu. Kada se matica izlegne i spolno sazrije, odlazi na takozvani oplodni let, tijekom kojega se pari s trutovima. Čuva sjeme za cijeli život i može birati koja će jajašca biti oplodena, a koja neće. Radilice se razvijaju iz oplodjenih jajašaca, a iz neoplodjenih nastaju trutovi.

Tijekom cijelog života pčele radilice obavljaju različite poslove. Najprije se brinu o leglu i čistoći košnice, zatim preuzimaju ulogu čuvarica, a naposljetku ulogu pčela sakupljačica koje donose nektar, mednu rosu (slatke izlučevine štitastih i lisnih uši) te pelud iz okoliša.



## ☉ Pčelinjak.

U jednoj pčelinjoj obitelji može živjeti i do 60.000 jedinki.

Komunikacija između pčela odvija se na više načina. Komuniciraju pomoću feromona koji upozoravaju na opasnosti, usmjeravaju ponašanje ili signaliziraju prisutnost matice. Izuzetno je zanimljiv i „ples“ kojim pčela sakupljačica svojim pokretima prenosi ostalim radilicama točnu lokaciju izvora hrane.

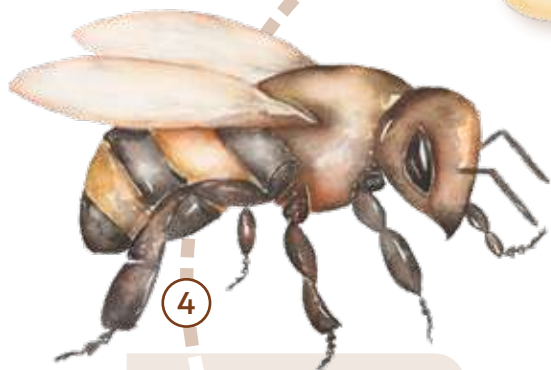
Trutovi borave u košnici od proljeća do kraja ljeta. Njihov je glavni zadatak parenje s maticom. Prije toga pomažu u održavanju temperature i vlažnosti u košnici. Krajem ljeta, kada im više nisu potrebni, radilice ih izbacuju iz košnice.

Pčelinje obitelji mogu biti dugovječne jer matice mogu živjeti i do pet godina, a po potrebi se mogu i

zamijeniti. Razmnožavaju se rojenjem, pri čemu stara matica zajedno s dijelom radilica napušta gnijezdo i traži novi dom. Da bi preživjele zimu, skupljaju velike količine meda, što je potaknulo ljude da ih počnu uzgajati.

Medonosne pčele vrlo su učinkoviti oprašivači zahvaljujući svojoj brojnosti i sposobnosti da obidu velik broj biljaka. Međutim, imaju i neka ograničenja. Ne oprašuju po lošem i hladnom vremenu, pa bi bez divljih oprašivača voćke često bile slabo oprašene. Kad imaju izbor, usredotočuju se uglavnom na bogate izvore hrane, dok manje zanimljive biljke radije zaobilaze. Zbog kratkog rilca ne mogu oprašivati biljke s dubokim i uskim cvjetnim kanalom jer ne dopiru do nektara.

## Razvoj medonosne pčele



**Odrasla pčela:** Nakon otprilike 12 dana iz kukuljice se razvija odrasla radilica koja pregrize poklopac ćelije i izlazi iz nje. Pčele radilice razvijaju se 21 dan, trutovi nešto duže (24 dana), dok se matica razvija najbrže (16 dana).

1



**Jajašće:** Matica liježe jaja u ćelije saća. Svako je jajašće bijelo, izduženog i ovalnog oblika.

2



**Ličinka:** Nakon tri dana iz jajašća se izlegne ličinka. Radilice ju hrane posebnom izlučevinom (matična mliječ), a zatim medom i peludom. Ličinka brzo raste i nekoliko se puta presvlači.

3



**Kukuljica:** Kada ličinka dosegne odgovarajuću veličinu (nakon otprilike 6 dana), radilice zatvaraju ćeliju voskom. U zatvorenoj ćeliji ličinke se zakukulje. U ovoj fazi razvijaju se noge, krila i drugi dijelovi tijela odrasle pčele.



Ⓞ Matica i radilice.

# Bumbari

Bumbari žive u manjim zajednicama koje se sastoje od nekoliko desetaka do nekoliko stotina jediniki, ovisno o vrsti. Zajednicu stvara matica koja se budi iz zimskog sna pri prvom jačem zatopljenju. Isprva se neko vrijeme hrani ranim cvjetnicama, a zatim pronalazi prikladno mjesto za gniježđenje.

Različite vrste bumbara odabiru različita mjesta za gniježđenje. Neki se gnijezde u tlu, u napuštenim gnijezdima malih sisavaca, drugi uređuju svoja gnijezda na površini, u mahovini ili u busenju trave, dok treći koriste ptičja gnijezda ili duplje u stablima.

Matica u gnijezdu najprije napravi voštanu čašicu u kojoj pohranjuje



⊙ Bumbar.

malo nektara. Osim toga, napravi i kuglicu od peludi, u koju polaže svoja prva jajašca. Nakon otprilike četiri dana iz jajašaca se izlegu ličinke, koje matica sama hrani i grije. Prve radilice razvijaju se nakon otprilike jednog mjeseca. Nakon izlijeganja radilice prikupljaju hranu i pomažu u uzgoju novih ličinki, dok se matica posvećuje polaganju jajašaca.

⊙ Gnijezdo poljskog bumbara.



Izvor: D. Bevk



Ⓢ Gnijezda bumbara prilično su neprimjetna na površini jer su prekrivena mahovinom ili travom.

U drugoj polovici ljeta u zajednici se razvija nova generacija spolnih jedinki. Mužjaci ubrzo nakon izlijevanja napuštaju gnijezdo i žive samostalno na otvorenom nekoliko tjedana. Hrane se cvijećem i traže matice za parenje. Gnijezdo napuštaju i mlade matice kako bi prikupile dovoljno zaliha hrane i masti za zimu. Tijekom tih putovanja pare se, a zatim traže prikladno mjesto za prezimljavanje. Najčešće se zavuku nekoliko centimetara u rahlo tlo gdje oblikuju komoricu za prezimljavanje. U njoj miruju i čekaju dolazak proljeća.

Nakon što mlade matice napuste gnijezdo, ono se postupno raspada. Ostali članovi zajednice ne prežive zimu.

Bumbari su izvrsni oprašivači. Mogu oprašivati na hladnoći, kiši i

vjetru kada to većini drugih oprašivača ne uspijeva. Iako se na prvi pogled čine nespretnima i sporima, zapravo su vrlo brzi i vješti. Mogu protresti cvjetove, što je osobito važno pri oprašivanju, primjerice, rajčica i borovnica.

Rajčice najučinkovitije oprašuju bumbari. Posebnost je cvijeta rajčice u tome što se pelud iz prašnika može osloboditi samo snažnim vibracijama. Takvo oprašivanje naziva se vibracijsko oprašivanje (eng. *buzz pollination*). Otkrivanjem tog fenomena prije 40 godina započeo je masovni uzgoj bumbara. Procjenjuje se da se danas trgovinom bumbara godišnje ostvari promet i od nekoliko desetaka milijuna eura.

# Životni ciklus bumbara

**1** U proljeće su u gnijezdu samo matice bumbara, koje postaju aktivne s prvim jačim zatopljenjem.

**4** Na vrhuncu sezone razvijaju se nove spolne jedinike (matice i mužjaci).

**5** Nove matice nakon parenja odlaze na prezimljavanje, a gnijezdo postupno propada. Matice prezimljuju pod zemljom.

**3** Zajednica bumbara: Broji od nekoliko desetaka do stotinu jedinki, ovisno o vrsti.



**2** Matice u gnijezdu napravi čašicu u kojoj pohranjuje

zalihu nektara. Izleže prva jajašca.



# Solitarne pčele

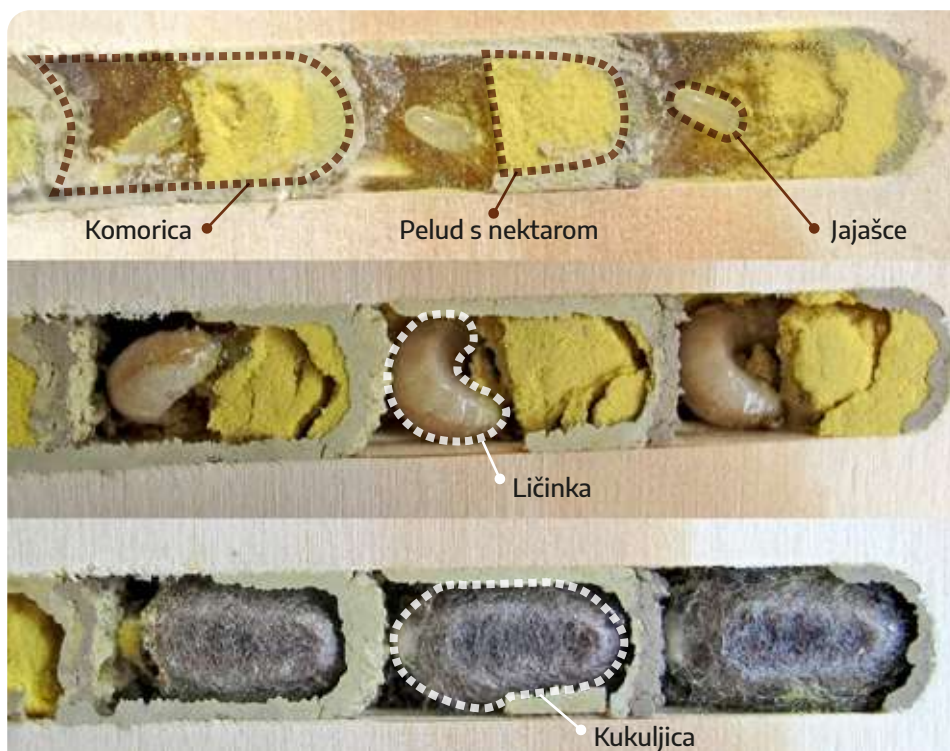
Solitarne pčele znatno se razlikuju po mjestu i načinu gniježdenja. Više od polovice svih pčelinjih vrsta formira svoja gnijezda u tlu. Tamo ženke kopaju rovove koji mogu biti duboki od nekoliko centimetara pa sve do jednog metra. Ostale vrste radije se gnijezde u šupljim stabljikama biljaka, pukotinama u drvu ili kamenu te koriste različite materijale za zaštitu takvih gnijezda, poput blata, lišća ili sitnih kamenčića.

Bez obzira na to gdje se gnijezde, ženke pažljivo pripremaju ćelije za gniježđenje. U njih pohranjuju zalihe hrane u obliku mješavine



☉ Solitarna pčela vrsta *Osmia cornuta*.

peludi i nektara, na koje zatim polažu jedno po jedno jajašce. Kao i kod medonosne pčele, iz oplodjenih



☉ Što se događa unutar gnijezda solitarnih pčela?

jajašaca razvijaju se ženke, a iz neoplođenih mužjaci. Jaja se izlegu u ličinke koje jedu pripremljenu hranu, a zatim se roje.

Većina pčelinjih vrsta prezimlju je u obliku kukuljice i ne izlijeće prije proljeća. Neke od njih, primjerice pčele drvarice, prezimljuju kao odrasle pčele. Određene vrste imaju čak dvije generacije godišnje: prva se razvija u proljeće i razmnožava ljeti, a druga, ljetna generacija, prezimljuje.

Za većinu solitarnih pčela karakteristično je da svaka stvara vlastito gnijezdo i nikada ne susreće svoje potomstvo. Ipak, postoje iznimke. Kod nekih vrsta više ženki živi zajedno, a svaka se brine za svoje potomstvo. U rijetkim slučajevima

jedna ženka preuzima vodstvo nad drugima i dodjeljuje im uloge pomoćnica koje prikupljaju hranu za njezine ličinke.

Poseban su primjer neke vrste pčela iz skupine Halictidae koje pokazuju različito izraženo društveno ponašanje, slično ponašanju medonosnih pčela i bumbara. Kod ovih vrsta najmanje dvije generacije žive zajedno u gnijezdu. Ženke se dijele na plodne matice i neplodne radilice koje skrbe za potomstvo.

Solitarnne pčele također su izvorsni oprašivači. Mnoge od njih skupljaju pelud u prahu na donjoj strani zatka. Tako pelud bolje dolazi u dodir s tučkom. Jedna solitarna pčela može obaviti posao čak stotinu medonosnih pčela.

🕒 Solitarna pčela kopa svoje gnijezdo u tlu.



Izvor: B. Koderman

# Životni ciklus solitarnih pčela



①

1 U proljeće se mužjaci i ženke izlegu i pare.



②

③

Ulaz u gnijezdo zatvaraju blatom ili nekim drugim materijalom. Time završava skrb o potomstvu.



③



④

④

Iz jajšaca se razvijaju ličinke koje pojeđu spremijene zalihne hrane. Zatim se zakukulje.



⑤

⑤

Većina vrsta prezimljuje u gnijezdu u obliku kukuljice i ne izlijeće do sljedeće godine.



③

2 Ženke traže prikladno mjesto za gniježđenje te u odvojenim ćelijama pohranjuju hranu i jajšaca.

②



# Pčele kukavice

Pčele kukavice imaju vrlo karakterističan životni ciklus. Za razliku od drugih pčela, ova vrsta ne gradi gnijezda i ne brine se o svojem potomstvu.

Kod kukavičjih vrsta bumbara, matice ne grade gnijezda i nemaju radilice. One postaju aktivne kasnije, u proljeće ili ljeto, kad su zajednice drugih bumbara već u punom razvoju. Tada matica kukavičjeg bumbara potraži i prišulja se gnijezdu matice domaćina te ju ubije ili pokori. Također preuzme

kontrolu nad radilicama matice domaćina, koje se zatim skrbe za njezino potomstvo.

I solitarne kukavičje pčele vode sličan način života. Ženke ovih vrsta traže gnijezda određenih domaćina i u njima tajno polažu svoja jajašca. Svaka ćelija gnijezda namijenjena je samo jednoj ličinki, pa kukavičja pčela ili njezina ličinka često ukloni jajašce domaćina. Na taj način uklanja konkurenciju i preuzima svu hranu.

🕒 Pčela kukavica (*Sphecodes* sp.).



Izvor: B. Koderman

# Pčelinje vrste odlikuje iznimna raznolikost

Pčele pripadaju redu opnokrilaca (Hymenoptera), jednom od najraznolikijih redova kukaca. Unutar tog reda svrstavaju se u podred utegnutozačanih osa (Apocrita), točnije u infrared žalčara (Aculeata). Za ove kukce karakteristično je izrazito sužavanje tijela između prvog i drugog članka zatka. Svim osama žalčarima zajedničko je to što im se leglica preoblikovala u žalac spojen s otrovnim žlijezdama. Žalac se prije svega koristi za obranu ili lov.

Opnokrilci tijekom razvoja prolaze potpun preobražaj: iz jajašca se razvija ličinka bez nogu koja u potpunosti ovisi o brizi odraslih kukaca. Tome slijedi faza kukuljice iz koje se razvije odrasla jedinka.

Pčele svoje ličinke hrane isključivo hranom biljnog podrijetla, ponajprije peludom, nektarom i biljnim uljima. Nekada to nije bilo



Izvor: Pixabay

⊗ Osa kopačica (*Sphecidae* sp.).

tako. Njihovi su predci bili grabežljivci, nalik njihovim bliskim rođakinjama osama kopačicama (*Sphecidae*), koje i danas love plijen životinjskog podrijetla.

Općenito, pčele dijelimo na kratkorile i dugorile. Ta se podjela temelji na razlikama u građi pčela, a ne nužno na duljini njihovih usnih organa. Jezičac pčele izdužena je donja usna kojom liže nektar.

Izvor: K.-P. Yu



⊗ Rilo kratkorile pčele.

Izvor: K.-P. Yu



⊗ Rilo dugorile pčele.

Okružen je drugim parom čeljusti koje tvore cijev kroz koju tekućina prolazi u usta.

Klasifikacija pčela i drugih živih bića temelji se na prisutnosti ili nepostojanju određenih karakteristika.

Iako su mnoge vrste pčela blisko povezane evolucijski, izgled im se može znatno razlikovati. Njihove zajedničke značajke često nisu očite. Stoga se vrste najčešće razlikuju po građi usnog aparata i spolnog sustava ili po posebnim strukturama na površini vanjskog skeleta od hitina.

Rodovi su uže skupine unutar porodica i uključuju vrste koje di-

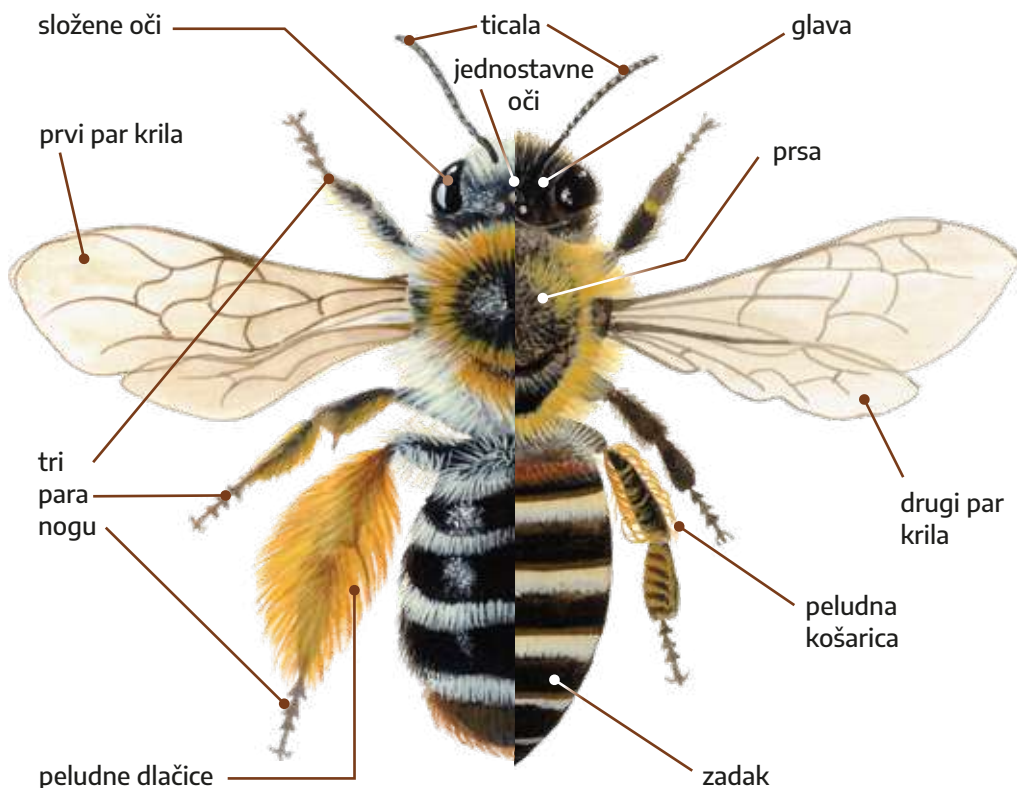
Pčele u Europi mogu se svrstati u šest pčelinjih porodica:

- **Andrenidae (hrv. pješčarke)**
- **Apidae**
- **Colletidae**
- **Halictidae**
- **Megachilidae (hrv. rezačice)**
- **Melittidae**

jele nekoliko vidljivih zajedničkih karakteristika.

U Hrvatskoj je do sada zabilježeno **više od 700**, a u Sloveniji **više od 570** vrsta pčela. U objema zemljama zabilježeno je **oko 35 vrsta** bumbara i **samo jedna vrsta medonosne pčele**.

## Građa tijela solitarne pčele i medonosne pčele



## Porodica Andrenidae (hrv. pješčarke)

Pješčarke iz ove porodice odlikuju se kratkim rilcem. Svi rodovi ove porodice gnijezde se u tlu, u tunelima koje sami iskopavaju. Kad su uvjeti povoljni, gnijezde se u velikim skupinama, ali svaka pčela brine se samo za svoje gnijezdo.

Rod *Andrena* jedan je od najraznovrsnijih u Hrvatskoj i Europi. Uključuje vrlo male vrste, čija je veličina između 5 i 12 mm. Osim veličine, vrste se mogu znatno razlikovati i po izgledu. Na vanjskom skeletu neke pčele imaju crne ili crvene hitinske strukture, druge su gotovo gole, dok su treće vrlo dlakave u raznim nijansama sive ili smeđe. Češljugova pješčarka (*Andrena hattorfiana*), česta predstavnica ovog roda, jedna je od rijetkih pčela koje se mogu prepoznati na terenu. Hranj se samo na cvjetovima prženice (*Knautia*), a tijelo joj često krasi crveni članci zatka i ružičasta pelud s tih cvjetova.



Izvor: B. Koderman

⊗ Pješčarka (*Andrena* sp.).



Izvor: B. Koderman

⊗ Pješčarka (*Andrena* sp.).



Izvor: B. Koderman

⊗ Kuštravka (*Panurgus* sp.).

Izvor: B. Koderman



⊗ Češljugova pješčarka (*Andrena hattorfiana*).

## Porodica Apidae

Porodica Apidae vrlo je raznolika skupina. Vrste mogu biti toliko raznolike vizualno i biološki da im je jedina zajednička značajka građa usnog aparata – rilca, zbog čega se svrstavaju među pčele s dugim rilcem. Ova porodica obuhvaća solitarne pčele, kukavice i predstavnice socijalnih pčela. Najpoznatije među njima su medonosne pčele i bumbari.

Bumbar vrste *Bombus humilis* jedan je od manjih bumbara, gradi male kolonije od približno 50 radilica. Gnijezdi se na tlu, u busecima trave ili mahovine. Njegova su gnijezda stoga znatno ugrožena košnjom, prolaskom teške meha-

Pčele lutalice (*Nomada*) pripadaju skupini pčela kukavica. Zbog rijetkih dlačica te crvenih i žutih pruga ili mrlja, ove pčele prilično podsjećaju na ose. U potrazi za gnijezdima domaćina koriste osjetila mirisa koja se nalaze na ticalima.



Izvor: B. Koderman

⌚ Pčela lutalica (*Nomada* sp.).

⌚ Glinarica (*Anthophora* sp.).



⌚ Pčela drvarica (*Xylocopa* sp.).



Izvori: B. Koderman

⌚ Dugoroga pčela (*Tetraloniella* sp.).

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Pčela kukavica iz roda *Epeolus*.

nizacije, ekstremnim klimatskim uvjetima i zarastanjem travnjaka. Svi ovi čimbenici negativno utječu

na razvoj zajednice. Iako je ova vrsta široko rasprostranjena, relativno je rijetka.

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Kameni bumbar (*Bombus lapidarius*).



Izvor: B. Koderman

Ⓢ Bumbar vrste *Bombus humilis*.

## Porodica Colletidae

Porodica Colletidae, kao i u ostatku Europe, prisutna je i na području Goričkog i Međimurja, s dvama rodovima: *Hylaeus* i *Colletes*. Oba ova roda imaju zajedničku značajku – kratki dvokrpi jezičac, kojim oblažu komore za polaganje jaja membranskom oblogom. Na taj način leglo ostaje zaštićeno od prevelike vlažnosti. Gnijezde se u tunelima u drvetu, šupljim stablima, stabljikama biljaka, a neke i u tlu.

Predstavnice roda *Hylaeus* sreću se prilično često, ali ih je lako previdjeti. Naziv su dobile po obojenju na licu poput maski. Svojim tijelom prekrivenim tek rijetkim dlačicama ostavljaju dojam manjih osa. Pelud s cvjetova prenose u ustima, umjesto da ga nose na dlačicama.



Izvor: B. Koderman

⊙ Pčela iz roda *Colletes*.

Sve vrste roda *Colletes* skupljaju pelud isključivo s biljke na kojoj se hrane.



Izvor: B. Koderman

⊙ Pčela iz roda *Hylaeus*.

## Porodica Halictidae

Spadaju u čestu i raznoliku skupinu pčela s kratkim rilcem. Prepoznatljive su po vitkom tijelu i brazdama na vrhu zatka. Ova skupina, poznata po individualnom i kukavičjem načinu života, obuhvaća i vrste koje, zajedno s porodicom Apidae, mogu imati djelomično ili potpuno društveni način života. Većina vrsta gnijezdi se u rupama u tlu koje same iskapaju.

Zbog svojih zlatnih nijansi posebno se ističe rod *Seladonia*, koji je rasprostranjen diljem Slovenije.

Vrste pčela iz roda *Spechodes* dobile su ime po crvenim prednjim člancima zatka. To su kleptoparaziti, što znači da ženka prije polaganja vlastitog jajašca uništava jaje domaćina u ćeliji ispunjenoj hranom. Uglavnom parazitiraju na vrstama iz rodova *Lasioglossum* i *Andrena*.



Izvor: B. Koderman

⊗ Pčela iz roda *Lasioglossum*.



Izvor: B. Koderman

⊗ Pčela iz roda *Spechodes*.



Izvor: B. Koderman

⊗ Pčela iz roda *Halictus*.



Izvor: B. Koderman

⊗ Pčela vrste *Halictus subauratus*.

## Porodica Megachilidae (hrv. rezačice)

Ove pčele razvile su poseban način prijenosa peludi, i to na dlačicama na donjoj strani zatka. Ta osobina omogućuje jednostavno prepoznavanje ženki većine vrsta. Predstavnice ove vrste vrlo su raznolike, s različitim kombinacijama crne, žute, bijele i crvene boje.

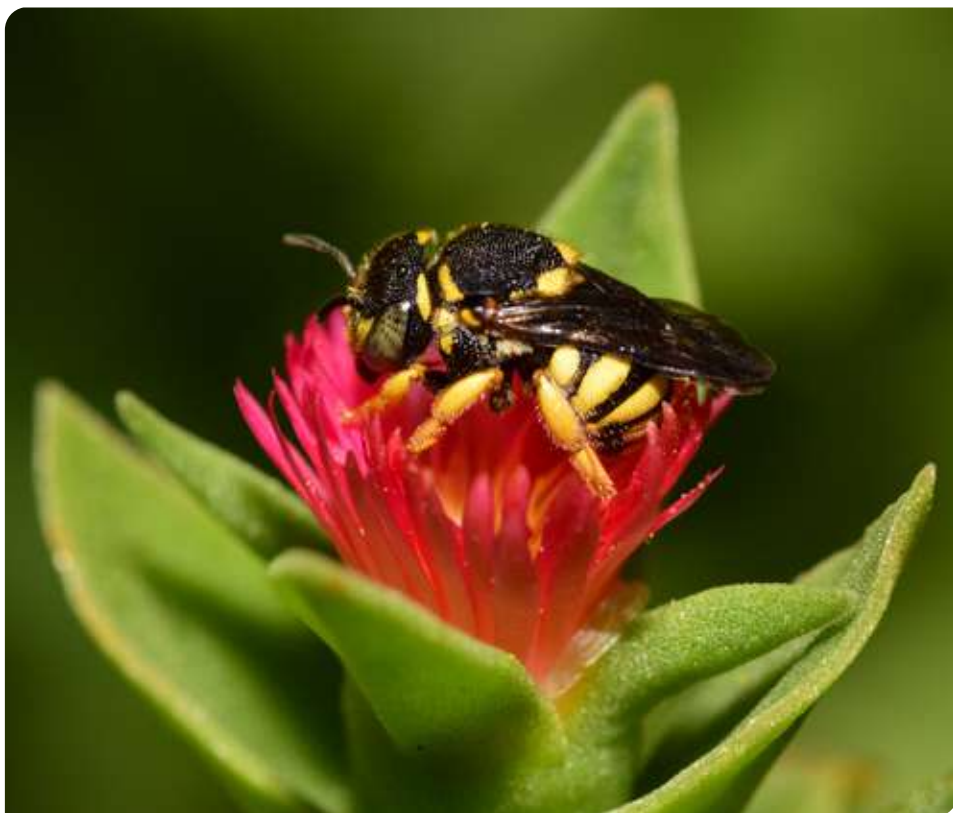
Česte su posjetiteljice glavočika i mahunarki upravo pčele iz roda rezačica (*Megachile*). Poznate su po tome što pregrade ćelija izrađuju od komadića lišća, koje izrezuju pomoću snažnih škarastih čeljusti.



Izvor: B. Koderman

⊙ *Lithurgus* sp.

Ženke roda pčela vunarica (*Anthidium*) za gradnju ćelija koriste dlačice sastrugane s dlakavih biljaka. Od toga potječe i njihov naziv.



Izvor: B. Koderman

⊙ Pčela iz roda *Anthidium*.

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Pčela iz rodu *Stelis*.

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Pčela vunarica (*Anthidium* sp.).

Izvor: D. Jež



Ⓢ Pčela iz rodu *Chelostoma*.

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Pčela iz rodu *Osmia*.

Izvor: B. Koderman



Ⓢ Pčela iz rodu *Heriades*.

⌚ Pčela iz  
roda *Hoplitis*.



Izvor: D. Jež

⌚ Pčela  
rezačica  
(*Megachile*  
sp.).



Izvor: B. Koderman

⌚ Pčela  
iz roda  
*Coelioxys*.



Izvor: B. Koderman

## Porodica Mellitidae

Pčele iz porodice Mellitidae su pčele s kratkim rilcem, zastupljene trima rodovima čija se rasprostranjenost određuje prisutnošću biljaka koje najčešće posjećuju.



Izvor: B. Koderman

Ⓢ Pčela iz roda *Dasygoda*.



Izvor: B. Koderman

Ⓢ Pčela iz roda *Melitta*.

Na mjestima gdje raste biljka protivak možemo pronaći pčelu uljaricu (*Macropis europaea*). Uz pomoć četkica na stopalima, ova pčela skuplja biljna ulja koja koristi i za prehranu i za impregnaciju stijenki komora za polaganje jaja, čineći ih otpornijima na vlagu.

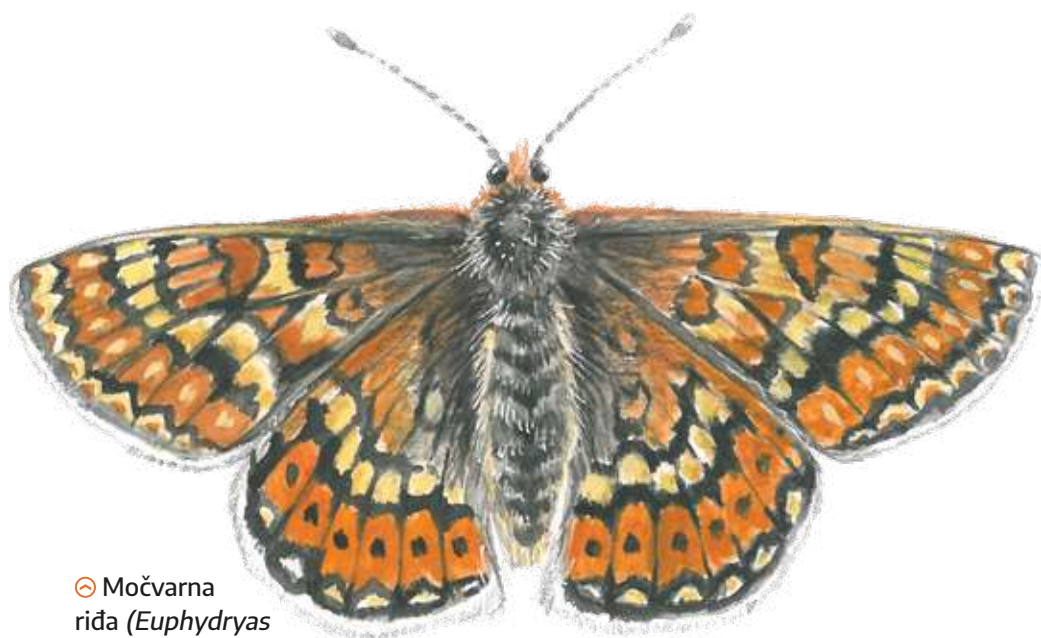


Izvor: B. Koderman

Ⓢ Pčela iz roda *Macropis*.

# Leptiri

Leptiri spadaju među najšarenije kukce. Predstavljaju raznoliku, brojnu i široko prepoznatljivu skupinu. Dijele se na danje i noćne leptire. Danji leptiri oprašuju biljke danju, dok ih noćni leptiri mogu oprašivati i danju i noću.



☉ Močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*).

Najvažnije su stanište leptira cvjetne livade. Razvoj leptira odvija se kroz četiri faze: jajašce, gusjenica, kukuljica i odrasli leptir.

Ženke polažu oplođena jajašca na određene dijelove biljaka, koji su obično i hrana za njihove gusjenice. Neke su vrste leptira monofagne, što znači da se njihove gusjenice hrane isključivo jednom vrstom biljke. Pri odabiru odgovarajuće biljke ženke koriste osjetila mirisa

i okusa koja se nalaze na ticalima, rilu, leglici i na stopalima nogu.

Gusjenice se izlegu iz jajašaca koja se među sobom uvelike razlikuju oblikom i bojom. Od ličinki drugih kukaca razlikujemo ih po tri para tankih prednjih nogu i po dva do pet parova čvrstih nogu s kukicama straga, panožica. Glavna je zadaća gusjenice intenzivna prehrana i brzi rast.

Tijekom faze kukuljice organi gusjenice se razgrađuju, dok se



Izvor: D. Jež

### ⊖ Leptiri na origanu.

istovremeno razvijaju organi odraslog leptira.

Zadatak je odraslog leptira razmnožavanje. Mužjaci brojnih vrsta leptira izlegu se iz kukuljica nekoliko dana prije ženki, koji ih potom traže i prate. Udvaranje se odvija prema složenim obrascima ponašanja, karakterističnih uzoraka boja na krilima i feromona. Nakon parenja i polaganja jajašaca, životni ciklus leptira se završava.

Mnoge vrste leptira razvijaju tijekom godine dvije ili čak tri vremenski razgraničene generacije, primjerice proljetnu, ljetnu i jesen-

sku generaciju. Zimu mogu provesti u različitim fazama razvoja, primjerice u obliku jajašca, gusjenice ili kukuljice. Neke vrste prezimljuju i kao odrasli leptiri. To su, primjerice, obični žučak (*Gonepteryx rhamni*), mrtvački plašt (*Nymphalis antiopa*) i danje paunče (*Aglais io*). Utočište traže u dupljama stabala, šupljinama, zgradama, podrumima i špiljama.

Neki leptiri, primjerice obični poštar (*Colias croceus*), ljepokrili admiral (*Vanessa atalanta*) i stričkovac (*Vanessa cardui*), s jeseni sele na Mediteran ili u Afriku.

# Životni ciklus leptira VELIKI LIVADNI PLAVAC (*Phengaris teleius*)

6 Deset mjeseci nakon izlijeganja, u proljeće, gusjenica se u mravinjaku začahuri u kukuljicu.

7 Nakon jednog mjeseca (u lipnju) pretvara se u odraslog leptira. Leptir mora brzo napustiti mravinjak kako ga mravi ne bi ulovili.

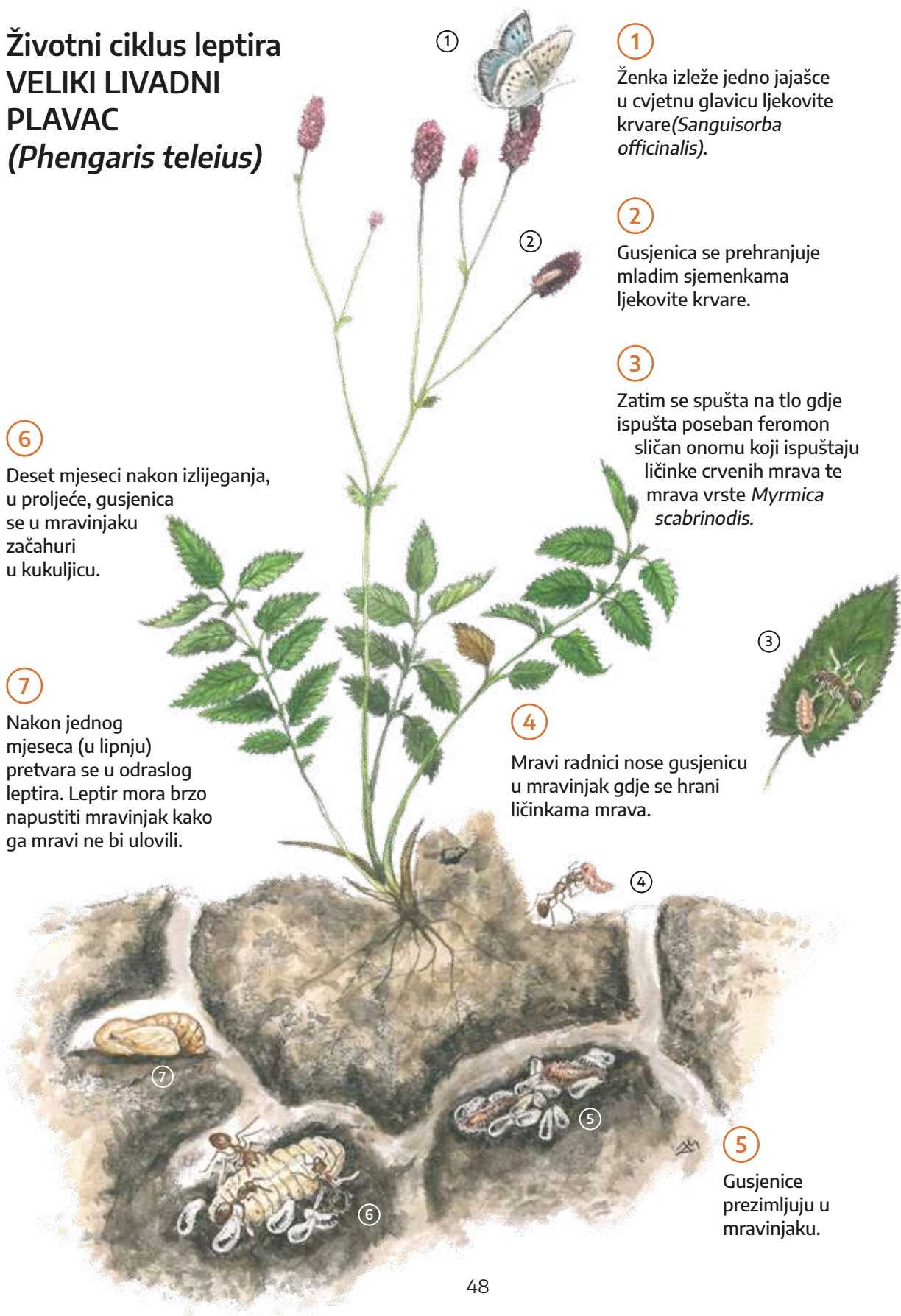
1 Ženka izleže jedno jajašce u cvjetnu glavicu ljekovite krvare (*Sanguisorba officinalis*).

2 Gusjenica se prehranjuje mladim sjemenkama ljekovite krvare.

3 Zatim se spušta na tlo gdje ispušta poseban feromon sličan onomu koji ispuštaju ličinke crvenih mrava te mrava vrste *Myrmica scabrinodis*.

4 Mravi radnici nose gusjenicu u mravinjak gdje se hrani ličinkama mrava.

5 Gusjenice prezimljuju u mravinjaku.



# Šareni svijet leptira

Osnovna su značajka leptira dva para velikih, širokih i tankih opnatih krila, protkana finim žilicama i prekrivena šarenim ljuskicama i dlačicama. Otuda i njihov znanstveni naziv Lepidoptera, što znači „ljuskokrilci“.

Nekoć su se leptiri dijelili na velike leptire (Macrolepidoptera) i male leptire (Microlepidoptera). Iako ova podjela ne odražava stvarno srodstvo, i dalje se široko primjenjuje radi praktičnih razloga.

Suvremenija klasifikacija leptira temelji se na obliku usnog aparata i strukturama koje omogućuju koordinirano kretanje krila. Najstariji leptiri pripadaju podredu praleptira (Aglossata), koji su do danas sačuvali svoj žvačni aparat. To su mali, tamno obojeni leptiri, a jedan od poznatijih predstavnika je *Micropteryx calthella*.



Izvor: L. Fajfar

Ⓢ Leptiri iz roda *Micropteryx*.

Svi ostali leptiri svrstani su u podred Glossata jer se njihov žvačni aparat tijekom evolucije preoblikovao u karakteristično sisalo. Ovi leptiri podijeljeni su u brojne natporodice. Najbrojnije među njima su: Tineoidea, Pyraloidea, Cossioidea, Geometroidea, Bombycoidea, Sphingoidea, Noctuoidea i Papilionidea.

Osim danjih leptira, koji su aktivni isključivo tijekom dana, odrasle

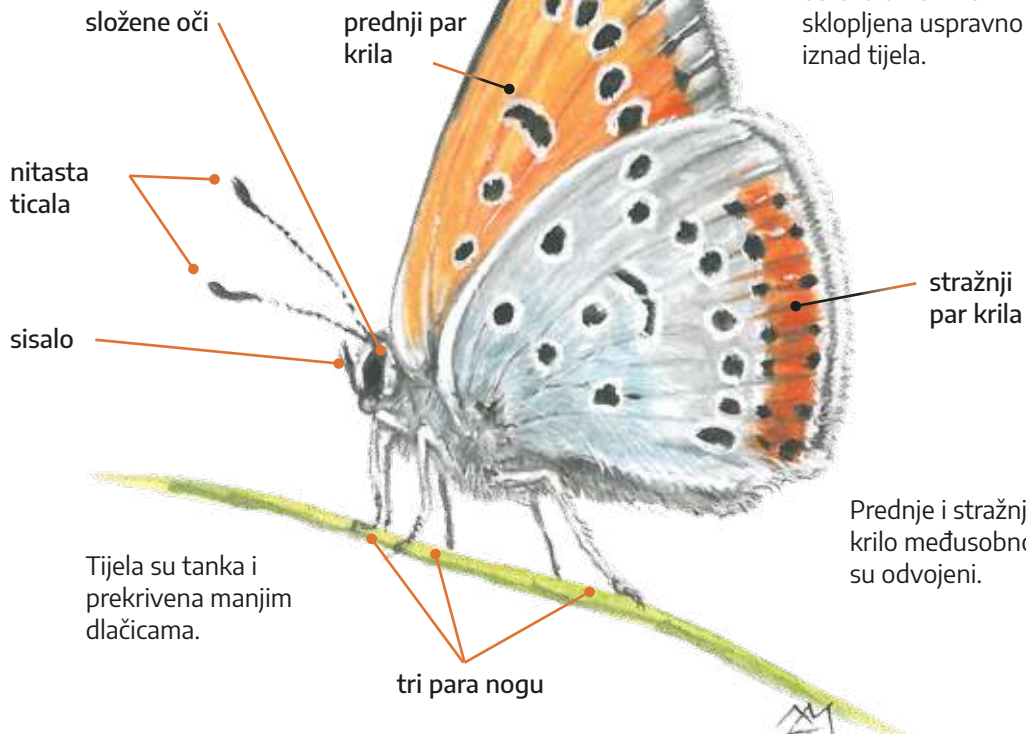


Izvor: B. Koderman

Ⓢ *Nemophora metallica*.

## Građa danjeg leptira

Lete isključivo danju.

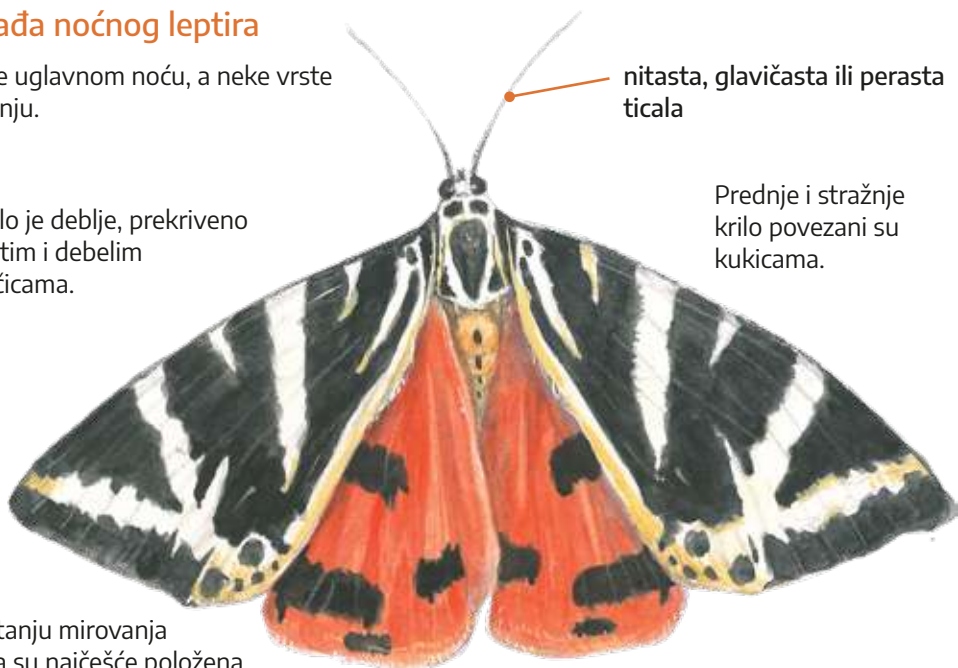


## Građa noćnog leptira

Lete uglavnom noću, a neke vrste i danju.

Tijelo je deblje, prekriveno gustim i debelim dlačicama.

U stanju mirovanja krila su najčešće položena na podlogu ili na tijelo.





Izvor: B. Koderman

☉ Šumska riđa (*Araschnia levana*).

jedinke drugih skupina obično su aktivne i danju i noću.

Danji su leptiri poznatiji široj javnosti zbog šarenijih i privlačnijih krila, no pažljivim promatranjem može se uočiti da i noćni leptiri po-

sjeduju živopisne boje i zanimljive uzorke. Većina noćnih leptira ima zemljane, sive ili tamne tonove jer se danju skrivaju na korama stabala, lišajevima, granama ili tlu. Unatoč tomu, mnoge vrste posjeduju iznimno profinjene uzorke i boje krila.

Leptiri su važni oprašivači. Nedavna istraživanja pokazala su značajnu ulogu noćnih leptira u oprašivanju određenih vrsta biljaka.

U Hrvatskoj živi **oko 200** vrsta danjih leptira, a u Sloveniji **oko 180**. Međutim, broj vrsta noćnih leptira u obje zemlje prelazi brojku **od 3000 vrsta**. U Međimurju je dosad istraživanjima zabilježeno više od 70 vrsta danjih te 600 vrsta noćnih leptira. Na području Goričkog zabilježeno je 100 vrsta danjih leptira, dok se broj noćnih vrsta procjenjuje na 1500.



☉ *Macroglossum stellatarum*.

Izvor: B. Koderman

# Danji leptiri

## Lastinrepci Papilionidae

Porodicu lastinrepaca čine veliki i šareni leptiri koji spadaju među najprepoznatljivije vrste leptira kod nas. U Europi ih ima 12 vrsta, a na području Goričkog i Međimurja prebivaju njih četiri – lastin rep (*Papilio machaon*), prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*) i crni apolon (*Parnassius mnemosyne*).

Svi predstavnici ovih vrsta imaju po tri para nogu i prepoznatljivo

⤵ Lastin rep (*Papilio machaon*).



Izvor: B. Koderman

⤵ Crni apolon (*Parnassius mnemosyne*).



Izvor: M. Podletnik



Izvor: S. Srša

⤵ Uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*).

oblikovana stražnja krila. Stražnji rub tih krila često je blago uvučen i kod većine se vrsta završava repićima, što ovim leptirima daje prepoznatljiv izgled.

Spolne razlike nisu izražene. Gusjenice su izrazito živopisnih, upozoravajućih boja. Velike su i lako ih je uočiti. Neke imaju dodatnu zaštitu: narančasti, viličasti organ nazvan osmeterij, koji se u slučaju opasnosti izbacuje iz tijela i ispušta jak, neugodan miris koji odbija grabežljivce.



Izvor: B. Koderman

⤵ Prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*).

## Bijelci Pieridae

Bijelci su jedna od najčešćih i najpoznatijih skupina danjih leptira. Krila su im obično bijela, žućkasta ili narančasta, često ukrašena karakterističnim crnim uzorcima. Tijelo nosi tri para dobro razvijenih nogu, a zadak im je malen i prekriven sitnim, brašnastim ljuskama.

Kupusov i repičin bijelac mogu biti štetni za poljoprivredu jer njihove gusjenice oštećuju kupusnjače.

Kod većine vrsta jasno su vidljive razlike između mužjaka i ženki, što olakšava identifikaciju spolova. Neke vrste, poput kupusnog bijelca (*Pieris brassicae*), repičina bijelca (*Pieris rape*), zelenog bijelca (*Pontia edusa*) i običnog poštara (*Colias croceus*), migriraju na velike udaljenosti.



Izvor: G. Domanjko

⊗ Kupusov bijelac (*Pieris brassicae*).

Narančasti poštar (*Colias myrmidone*) smatra se vjerojatno izumrlom vrstom u Sloveniji i Hrvatskoj, no na Goričkom ima status Natura 2000 vrste zbog potencijalnog širenja iz susjedne Mađarske.



Izvor: B. Koderman

⊗ Obični žučak (*Gonepteryx rhamni*).

⌚ Obični poštar (*Colias croceus*).



Izvor: B. Koderman

Izvor: G. Domanjko



⌚ Zeleni bijelac (*Pontia edusa*).



Izvor: G. Domanjko

⌚ Glogov bijelac (*Aporia crataegi*).

## Plavci Lycaenidae

Plavci su jedna od manjih vrsta leptira i izrazito su vješti letači. Na području Goričkog i Međimurja obitava čak 31 vrsta. Unutar porodice dijele se u tri podskupine: repkari, vatreni plavci i pravi plavci.

Mušjaci plavaca obično se ističu živopisnim bojama, od plave i crvene do zelene i smeđe. Ženke su, pak, obično manje upadljive, s pretežno smeđim krilima.

Njihove gusjenice pomalo su neobičnog izgleda, nalikuju puževima bez kućice, vrlo sitne glave i kratkih nogu. Zanimljivo je da neke vrste koegzistiraju s mravima. Gusjenice iz posebnih žlijezda luče slatki sok kojim hrane mrave. Zauzvrat, mravi im pružaju zaštitu od grabežljivaca.

Na Goričkom i u Međimurju tri leptira iz porodice plavaca imaju status Natura 2000 vrsta. To su veliki livadni plavac (*Phengaris teleius*), zagasiti livadni plavac (*Phengaris nausithous*) i kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*).



Ⓢ Zagasiti livadni plavac (*Phengaris nausithous*).



Ⓢ Brijestov repić (*Satyrum w-album*).

⌚ Kiseličin  
vatreni  
plavac  
(*Lycaena  
dispar*).



Izvor: G. Domanjko

⌚ Kratkorepi  
streličar  
(*Cupido  
argiades*).



Izvor: S. Srša



Izvor: S. Srša

⌚ Mali vatreni plavac (*Lycaena phleas*).

⌚ Vrijeskov  
plavac  
(*Celastrina  
argiolus*).



Izvor: S. Srša



Izvor: S. Srša

⌚ Obični plavac (*Polyommatus icarus*).

## Šarenci Nymphalidae

Na području Goričkog i Međimurja obitava najmanje 47 vrsta šarenaca. To je najveća i najraznovidnija skupina leptira. Prepoznatljivi su po živopisnim krilima ukrašenim raznolikim uzorcima i kombinacijama boja. Posebna je značajka ovih leptira i prednji par nogu, zakržljao kod obaju spolova. Kod mužjaka je posebno preoblikovan i služi kao svojevrsni „alat za čišćenje“ sisala.

Močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*) smatra se najrjeđim i ujedno najugroženijim leptirom u Krajinskom parku Goričko. Na području Međimurja lokalno je izumrla vrsta.

Izvor: S. Srša



☉ Šumska riđa (*Araschnia levana*).

Gusjenice ovih leptira također su vrlo zanimljive i raznolike. U ranim razvojnim fazama neke se vrste drže u velikim skupinama unutar svilenih kukuljica gdje se hrane ili čak prezimljuju na sigurnom. Druge se brane od grabežljivaca živopisnim, upozoravajućim bojama ili trnovitim izraslinama koje signaliziraju njihovu nejednost.

Među najpoznatijim su šarencima, koji se često vide u vrtovima i gradovima, koprivina mala riđa (*Aglais urticae*), danje paunče (*Aglais io*), ljepokrili admiral (*Vanessa atalanta*) i stričkovac (*Vanessa cardui*).



Izvor: G. Domanjko

☉ Močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*).



Izvor: S. Srša

☉ Koprivina mala riđa (*Aglais urticae*).



⊖ Obična sedefica (*Issoria lathonia*).



⊖ Stričkovac (*Vanessa cardui*).



⊖ Crvena riđa (*Melitaea didyma*).

## Okaši Satyridae

Okaši čine brojnu i raznoliku skupinu leptira, koja obuhvaća male i srednje velike vrste, uglavnom tamno do svjetlosmeđe boje. Na krilima nalazimo karakterističan uzorak prstenastih očnih pjega. Prednji par nogu kod obaju spolova preoblikovan je u dlakave „nožice za čišćenje“ i mnogo je kraći od druga dva para.

Većina okaša nisu previše vješti u letenju, stoga se često mogu vidjeti kako lepršaju nisko iznad trave ili se zadržavaju u blizini niskog grmlja.

Njihove su gusjenice vretenastog oblika, obično gole, s karakterističnim viličastim izdankom na zatku. Hrane se uglavnom raznim vrstama trava i najaktivnije su noću. Prezimljuju u obliku kukuljice ili leže na tlu. Mogu imati vrlo dugo razvojno razdoblje.



Izvor: S. Srša

⊙ Šahovnica (*Melanargia galathea*).



Izvor: S. Srša

⊙ Modrooki okaš (*Minois dryas*).



Izvor: S. Srša

⊙ Veliko volovsko oko (*Maniola jurtina*).



Izvor: S. Srša

⊙ Srebrenorubi okaš (*Coenonympha glycerion*).

## Debeloglavci Hesperiidae

Najmanje šarena skupina dnevnih leptira su debeloglavci. Na području Goričkog i Međimurja obitava 12 vrsta. To su manji, zdepasti leptiri široke glave i snažnih prsiju. Neki imaju na kraju ticala i kukicu. Izu-

⌚ Žutopjegavi debeloglavac (*Carterocephalus palaemon*).



Izvor: B. Koderman

⌚ Livadni debeloglavac (*Hesperia coma*).



Izvor: G. Domanjko

zetno su vješti i brzi letači. Leptiri potporodice Pyrginae maslinasto-zelene su boje, potporodice debeloglavaca Hesperrinae su svjetlije crvenkasto-smeđe boje, dok su za potporodicu Hetropterinae karakteristične velike svijetle mrlje.



Izvor: S. Srša

⌚ Sijedi pirgus (*Pyrgus malve*).



Izvor: S. Srša

⌚ Šareni debeloglavac (*Ochlodes sylvanus*).

## Pirgavci Riodinidae

U Sloveniji i Hrvatskoj obitava samo jedna vrsta ove porodice, smeđi pirgavac (*Hamearis lucina*). Pirgavci su velika porodica danjih leptira čiji predstavnici žive uglavnom u tropskoj Americi.

Izvor: B. Bakan



☉ Smeđi pirgavac (*Hamearis lucina*).

## Noćni leptiri

Noćni leptiri važni su oprašivači. U opise smo uključili samo porodice koje kao odrasle jedinke imaju razvijeno sisalo i hrane se nektarom.

Stariji stanovnici Međimurja noćne leptire nazivaju „coprnice“ ili „matuli“.

## Sovice Noctuidae

Sovice su skupina leptira poznata po uskim krilima na kojima često nalazimo pjegice ili mrlje u obliku slova ili drugih simbola. Karakterizira ih dobro razvijeno sisalo i upareni slušni organ (timpanon) na prsima koji im omogućuje prepoznavanje zvukova.

☉ Pamukova sovica (*Helicoverpa armigera*).



Izvor: D. Jež

Izvor: D. Jež



⌚ Ahatovka (*Phlogophora meticulosa*).

Migracija je zanimljiv fenomen kod mnogih vrsta sovica. Ljeti migriraju na sjever Europe, a u jesen se vraćaju na jug.

Gusjenice sovica obično su gole, bez izraženih dlačica. Danju se skrivaju u grmlju, a noću se hrane. Većina se kukulji u tlu gdje često prezimljuju.

U porodicu sovica spada i najveći leptir na svijetu, *Thysania agrippina*, čija krila prelaze čak trideset centimetara. Živi u Južnoj Americi.

⌚ Slakov ljljak (*Herse convolvuli*).



Izvor: D. Jež

## Ljljci Sphingoidae

U ovoj porodici nalazimo najvještije letače od svih leptira. Njihova su tijela aerodinamično oblikovana i opremljena snažnim mišićima, što im omogućuje brz, precizan i dugotrajan let. Zbog tih su sposobnosti mnoge vrste migratorne. Poznate su migratorne vrste slakov ljljak (*Herse convolvuli*) i mrtvačka glava (*Acherontia atropos*).



Izvor: G. Domanjko

⌚ Mrtvačka glava (*Acherontia atropos*).

Izvor: D. Jež



⊖ Uskorubi bumbarasti ljiljak (*Hemaris tytyus*).

Izvor: M. Mesarić



⊖ Topolov ljiljak (*Laothoe populi*).

Izvor: M. Mesarić



⊖ Mlječikin ljiljak (*Hyles euphorbiae*).

Riječ je o leptirima srednje veličine s iznimno dugim sisalom koje može biti duže od cijelog tijela.

Jedan je od najpoznatijih predstavnika ove vrste okati ljiljak (*Smerinthus ocellata*), koji na stražnjim krilima skriva mrlje slične očima. Otkriva ih samo kad se osjeća ugroženim.

Neke vrste ljiljaka lete isključivo tijekom dana i često se mogu vidjeti na cvijeću, iz kojeg tijekom ljeta sišu nektar. Najuočljiviji je, nalik ptici kolibriću, obična golupka (*Macroglossum stellatarum*).

Veliki vinski ljiljak (*Deilephila elpenor*) razaznaje boje čak i noću, stoga je dobar oprašivač cvijeća koje cvjeta noću.



⊖ Veliki vinski ljiljak (*Deilephila elpenor*).

Izvor: M. Mesarić

## Medonjice Arctiinae

Predstavnici ove porodice obično su jarko obojeni i imaju dobro razvijen usisni aparat kojim sišu nektar. Uzorci na njihovim krilima često djeluju kao signal upozorenja



Izvor: D. Jež

⌚ *Phragmatobia fuliginosa*.



Izvor: D. Jež

⌚ Livadna medonjica (*Diacrisia sannio*).

jer mnoge vrste sadrže tvari koje ih čine nejestivima za grabežljivce.

Imaju uska, šiljasta krila koja im omogućuju brzo i vješto letenje.

Njihove gusjenice prekrivene su gustim dlačicama i vrlo se brzo kreću po tlu. Nisu izbirljive oko svoje prehrane, što im omogućuje da napreduju u različitim okružjima. Kad se osjete ugroženima, uvijaju se u kuglicu i obično padaju s biljke na tlo.

⌚ Danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*).



Izvor: D. Jež

## Grbice Geometridae

Leptiri iz porodice grbica ime su dobili po osebujnom načinu kretanja njihovih gusjenica, koje se služe samo dvama ili trima parovima nožica, pa izgleda kao da mjere tlo dok se kreću.

Odlikuju se sivim nijansama, koje su često prošarane bijelim, žutim ili smeđim tonovima. Kod većine je vrsta usni aparat dobro razvijen i služi za pijenje nektara, dok



Izvor: M. Mesarić

⊙ *Hypomecis punctinalis*.

zvučnih signala šišmiša, njihovih glavnih neprijatelja.

Lete noću, ali neke su vrste aktivne samo danju. Takva je prugasta grbica (*Siona lineata*), koja se može lako prepoznati po svojem delikatnom izgledu i svijetlim prugama.

Izvor: D. Jež



⊙ *Campaea margaritaria*.

vrste aktivne vrlo rano u proljeće ili kasno u jesen nemaju tu prilagodbu jer tada nema dostupnih cvjetnica.

Kao i kod prethodno opisanih sovica, i ovi leptiri imaju poseban slušni organ u obliku bubnjića, koji se nalazi u donjem dijelu zatka. To im omogućuje otkrivanje ultra-



Izvor: M. Mesarić

⊙ *Lomaspilis marginata* (gore) i *Angerona prunaria* (dolje).

## Ivanjske ptičice Zygaenidae

Šareni leptiri koji lete isključivo danju. Najčešće se mogu vidjeti na cvatućim, suhim livadama. Može ih se prepoznati po ticalima kijačastog oblika i karakterističnoj metalik plavoj boji krila, koja su često ukrašena crvenim pjegama. Kombinacijom tih boja upozoravaju na svoju toksičnost jer u svojim tjelesnim tekućinama nakupljaju cijanid.

Njihove su gusjenice zdepaste, obrasle nježnim dlačicama i prekrivene bradavicama iz kojih rastu čekinje. Na području Goričkog i Me-



Izvor: B. Bakan

⊕ Livadna ivanjska ptičica  
(*Zygaena filipendulae*).

đimurja rasprostranjena je kranjska ivanjska ptičica (*Zygaena carniolica*).

⊕ Kranjska ivanjska ptičica (*Zygaena carniolica*).



Izvor: B. Bakan



⊙ Narančasti bradavičar (*Triodia sylvina*).

Osim poznatih soвица i grbica, skupina noćnih leptira uključuje i brojne druge zanimljive porodice, primjerice:

- noćnu paunčad (Saturniidae)
- nakaznike (Notodontidae)
- gubare (Lymantriidae)
- kvočke ili prelce (Lasiocampidae)
- drvotočce (Cossidae)
- bradavičare (Hepialidae)
- perastokrile moljce (Pterophoridae)
- njuškolike plamence (Pyralidae)
- vrećare (Psychidae)

Iako su pripadnici ovih skupina vrlo rasprostranjeni, u našem ih okruženju često ne primjećujemo. Mogu se uočiti tijekom večernih ili noćnih šetnji na izvorima svjetla gdje se okupljaju ili tijekom dana na zidovima dok se odmaraju i čekaju noć.

Osnovna je značajka ovih leptira zakržljali usni aparat u odrasloj fazi, zbog čega se odrasle jedinke ne hrane.



⊙ *Agriphila straminella*.



⊙ Velika bucefala (*Phalera bucephala*).

➤ *Spatialia argentina*.



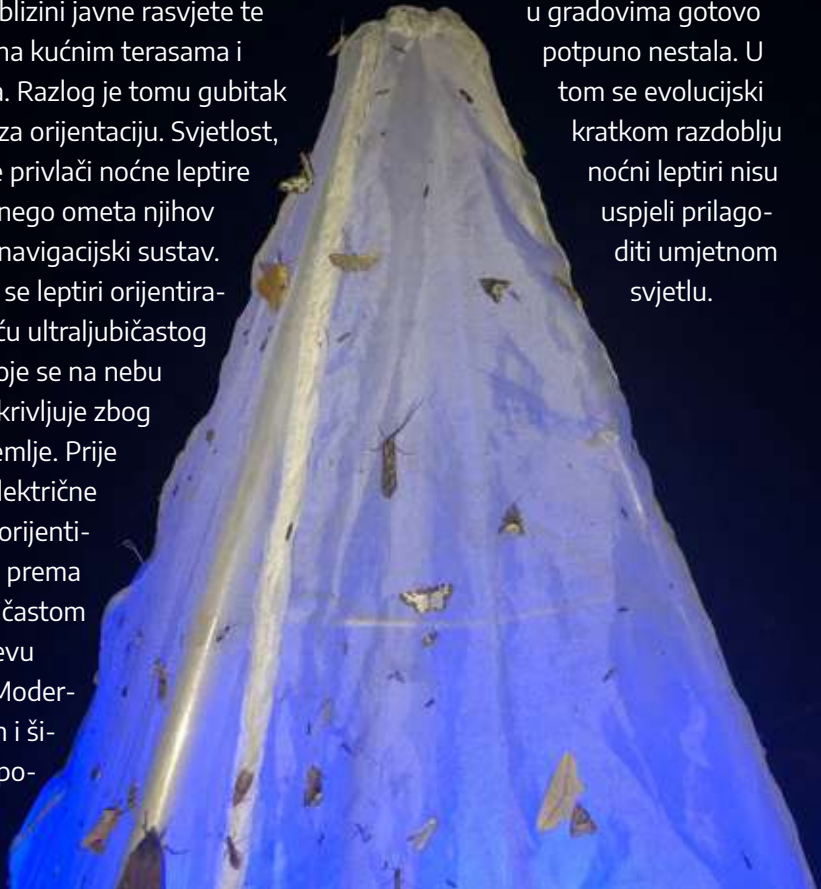
Izvor: D. Jež

## Noćni leptiri i svjetlosno onečišćenje

Noćne leptire često možemo vidjeti u blizini javne rasvjete te svjetala na kućnim terasama i vrtovima. Razlog je tomu gubitak osjećaja za orijentaciju. Svjetlost, dakle, ne privlači noćne leptire izravno, nego ometa njihov prirodni navigacijski sustav.

Noću se leptiri orijentiraju pomoću ultraljubičastog svjetla koje se na nebu blago zakrivljuje zbog oblika Zemlje. Prije pojave električne rasvjete orijentirali su se prema ultraljubičastom i mjesecavu svjetlu. Modernizacijom i širokom upotrebom

umjetne rasvjete prirodna je tama u gradovima gotovo potpuno nestala. U tom se evolucijski kratkom razdoblju noćni leptiri nisu uspjeli prilagoditi umjetnom svjetlu.



Izvor: M. Mesarić

# Muhe lebdjelice

Muhe lebdjelice također se smatraju dobrim oprašivačima. Njihova je najpoznatija značajka sposobnost lebdenja na mjestu nakon čega slijedi brzi pomak u drugom smjeru.



☉ Dron pršilica (*Eristalis tenax*).

Zbog njihove crne i žute boje često ih se zamjenjuje s pčelama ili osama. Riječ je o obliku mimikrije kojom se brane od grabežljivaca. Sličnost s osama ili pčelama primjer je Batesove mimikrije gdje neopasne životinje oponašaju opasne vrste kako bi izbjegle grabežljivce. U hrvatskom jeziku za ovu skupinu muha postoji popriličan broj različitih imena povezanih s njihovim letom ili ponašanjem. Primjerice cvjetne muhe – velik broj vrsta oprašuje cvijeće i na njima se sreće, muhe lebdjelice – odnosi se na sposobnost nekih vrsta da duže vre-

mensko razdoblje lebde na mjestu, pršilice – odnosi se na njihov brzi i akrobatski let te osolike muhe – na temelju mimikrije kojom neke vrste oponašaju ose, ali i pčele, bumbare i druge opnokrilce. Čak nam i prisutni hrvatski nazivi ukazuju na to da se radi o iznimno raznolikoj i često šarenoj skupini muha.

Muhe lebdjelice nastanjuju različita staništa – od vrtova, livada do šuma i poljoprivrednih površina. U različitim staništima prebivaju različite vrste, što je najčešće uvjetovano razvojem ličinki. Najbrojnije su tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci, kada je temperatura između 16 i 22 °C te ima mnogo cvjetnica. U hladnim jutarnjim satima muhe



☉ *Chryso-toxum cautum*.

lebdjelice zadržavaju se u istočnim dijelovima rubnih šumskih područja gdje se griju na suncu, dok u vrućim ljetnim poslijepodnevim traže hladovinu u šumi. Unutar svojeg staništa najradije se zadržavaju na višim položajima, kao da žele imati pregled nad samim područjem. To se ponašanje naziva „hill-topping“, a koriste ga i drugi kukci, primjerice neke pčele, leptiri i vretenca.

Kao i ostali opisani oprašivači, muhe lebdjelice prolaze kroz potpunu preobrazbu koja uključuje četiri stupnja razvoja: jajašce, ličinku, kukuljicu i odraslu muhu.

Ženke polažu jajašca na mjesta koja će kasnije osigurati hranu za ličinke. Jajašca su mala, bijele boje ili prozirna i ovalnog oblika. Nakon nekoliko dana iz jajašca se razvijaju ličinke bez nogu. Ličinke različitih vrsta različito se hrane. Neki su grabežljivci i hrane se drugim

skupinama kukaca, dok se drugi hrane biljkama (fitofagi), gljivama (mikofagi), raspadajućom organskom tvari (saprofagi) ili drvnom biomasom (ksilofagi). Po završetku rasta, ličinka se zakukulji. Obično se skrivaju u zemlji, ispod lišća ili u raznim pukotinama. U ovoj fazi dolazi do preobrazbe u odraslu muhu lebdjelicu. Odrasle jedinke hrane se peludom i nektarom. Žive od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, ovisno o vrsti i uvjetima okoliša. U to vrijeme se i pare.

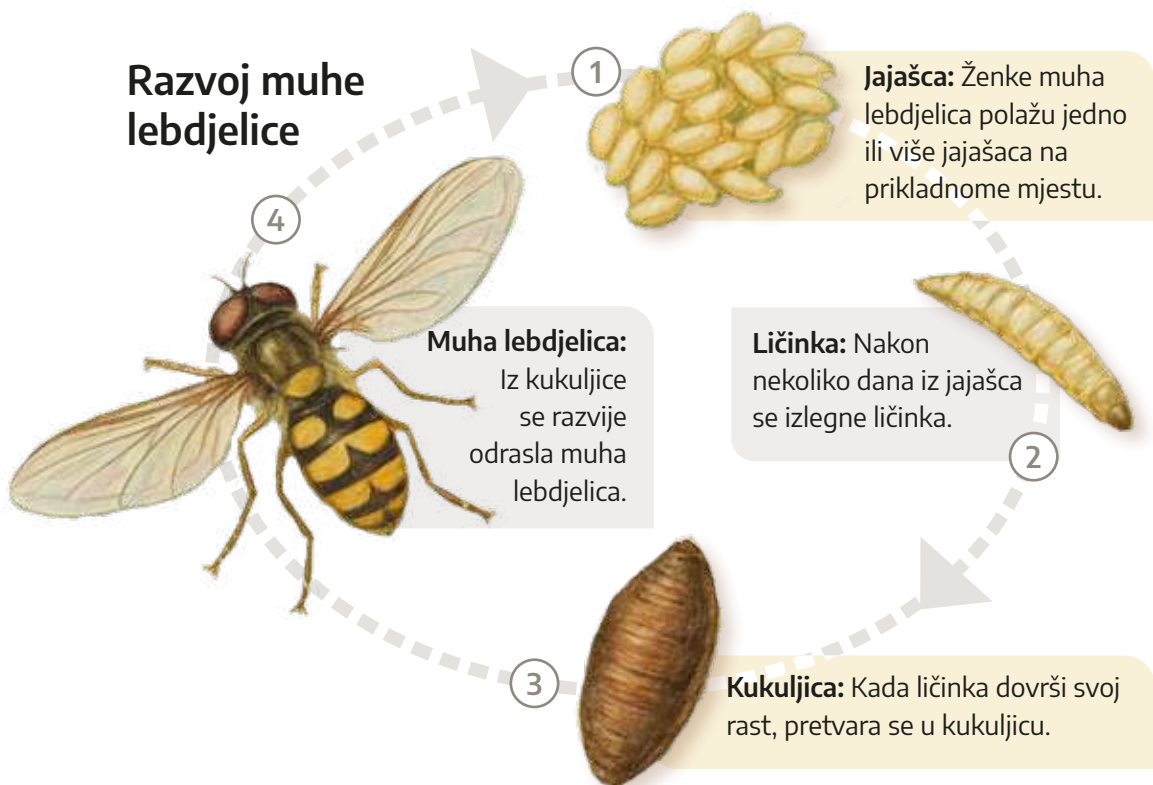
Kao oprašivači, važne su u oprašivanju divljih i nekih kultiviranih biljaka. Zbog rijetkih dlačica na tijelu, muhe lebdjelice nisu tako učinkovite kao pčele, ali to nadoknađuju svojom brojnošću i učestalim obilaskom cvjetova. Posebno su važne u gradovima i planinskim područjima gdje se drugi oprašivači rjeđe pojavljuju.

⊙ *Eristalinus aeneus*.



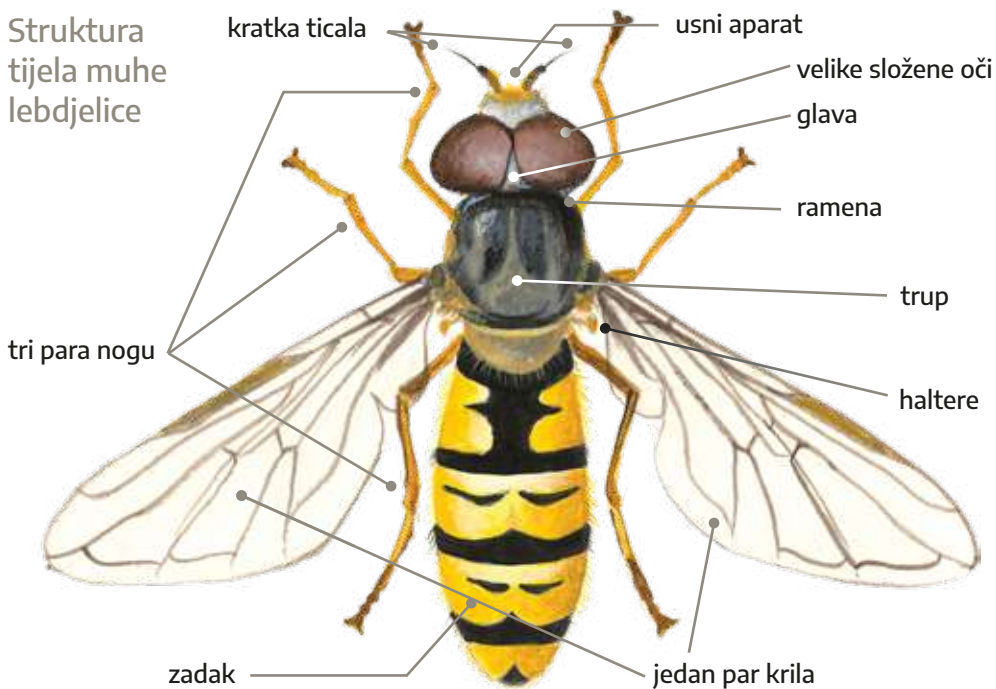
Izvor: D. Jež

## Razvoj muhe lebdjelice



Ličinke nekih vrsta hrane se i lisnim ušima, ličinkama komaraca i drugim kukcima koji mogu nanijeti štetu u poljoprivredi. U nekoliko dana mogu pojesti desetke do stotine ušiju. Zato su važne u vrtovima i poljoprivredi.

### Struktura tijela muhe lebdjelice



# Brojne, ali manje poznate

Muhe lebdjelice (Syrphidae) spadaju u red dvokrilaca. Zajednički im je dobro razvijen prvi par opnatih krila, dok se drugi par krila pretvorio u malene paličaste izrasline, takozvane haltere. Haltere su izvrstan alat za balansiranje tijekom leta, zbog čega su dvokrilci odlični letači.

Muhe lebdjelice razlikuju se od drugih muha po posebnoj veni na krilima. Zove se *vena spuria*, što na hrvatskom znači „lažna vena“.

Tijelo odrasle muhe lebdjelice sastavljeno je od glave, prsa i zatka. Najuočljiviji su dio glave velike

složene oči koje se kod većine mužjaka dodiruju, a kod ženki ostaju odvojene. Ticala ove muhe znatno su kraća od pčelinjih. Završavaju izduženom izraslinom koja može biti prekrivena sitnim dlačicama ili je potpuno gola. Glava može biti žute, bijele ili crne boje.

Na prsima se nalaze tri para nogu, jedan par krila i dvije haltere. Na prednjoj su strani prsa ramena (humerusi), koja kod različitih vrsta mogu biti prekrivena dlačicama ili potpuno gola.

Ramena su od velike važnosti za prepoznavanje potporodica muha

➤ Rame muhe lebdjelice (humerusi).



Izvor: K. - P. Yu

lebdjelica. Zadak se sastoji od više članaka i može biti ovalna ili izdužena oblika. Kod vrsta koje oponašaju pčele obrastao je dugim, gustim dlačicama.

U svijetu postoji **više od 6000** vrsta muha lebdjelica, od toga u Europi njih **oko 900**. U Hrvatskoj je do sada zabilježeno **preko 300 vrsta**, a u Sloveniji **više od 360 vrsta**.



© Muhe lebdjelice na cvijeću. (*Episyrphus* sp. i *Eristalis* sp.).

Izvor: D. Jež



© *Philhelus dives*.

Izvor: D. Jež

⌚ Muha lebdjelica iz roda *Pipiens*.



Izvor: D. Jež

Porodica Syrphidae sastoji se od četiriju potporodica: Syrphinae, Microdontinae, Eristalinae i Pipizinae. Budući da muhe lebdjelice nisu poznate široj javnosti, većina nema hrvatski naziv, već samo latinski.

rodova. Zadak je jedinki koje pripadaju ovim rodovima vitak, prekriven rijetkim dlačicama sa žutim ili narančastim prugama i točkama. Neke su vrste vrlo česte i mogu se naći na cvjetovima raznih biljaka. Ličinke ovih vrsta ponajprije su predatori lisnih ušiju.

## Potporodica Syrphinae

Syrphinae je jedna od četiri potporodica muha lebdjelica. Od ostalih se potporodica ove muhe razlikuju po tome što odrasle jedinke nemaju ramena prekrivena dlačicama. U Sloveniji ih je potvrđeno više od 20



Izvor: D. Jež

⌚ *Merodon analis*.

⌚ *Eristalinus sepulchralis*.



Izvor: B. Koderman



Izvor: D. Jež

⌚ *Sphaerophoria scripta*.

## Potporodica Microdontinae

Ovoj potporodici pripada samo rod *Microdon*. Prepoznaje se po karakterističnom ponašanju ličinki. Žive unutar mravinjaka gdje love mrave za hranu ili se hrane svojim uginulim jedinkama. Odrasle se jedinke ponajprije zadržavaju u blizini mravinjaka. Većina vrsta ima zakržljali usni aparat, što znači da se odrasla jedinka ne hrani pa je se ne vidi često na cvijeću.



⌚ Izvor: B. Bakan  
⌚ Muha lebdjelica iz roda *Microdon*.

## Potporodica Eristalinae

Posljednjim istraživanjem u Medimurju je zabilježeno sedam rodova i 31 vrsta iz ove potporodice. Karakterizira ih mimikrija pčela i osa. Odrasle se jedinke hrane nektarom i važni su oprašivači. Ličinke različitih vrsta žive u različitim ekološkim nišama i različito se hrane. Tako se ličinke roda *Eristalis* mogu pronaći u stajaćim, eutrofnim vodama, ličinke roda *Volucella* u osinjacima ili



⌚ Izvor: B. Koderman  
⌚ *Helophilus pendulus*.



⌚ Izvor: B. Koderman  
⌚ Muha lebdjelica iz roda *Cheilosia*.

⌚ *Myathropa florea*, u Hrvatskoj poznatija kao batman muha.



Izvor: S. Srša

košnicama, gdje se hrane organskim ostacima i mrtvim ličinkama, dok ličinke rodova *Chelusia* i *Merodon* prebivaju u stabljikama biljaka, gdje se hrane unutarnjim biljnim tkivom.

## Potporodica Pipizinae

Potporodica Pipizinae sastoji se od sedam rodova koji su na prvi pogled vrlo slični. Sve su jedinke male i crne. Neke od njih imaju i dvije žute mrlje na zatku. Ličinke se hrane lisnim ušima koje izlučuju vosak.

⌚ Muha lebdjelica iz roda *Volucella*.



Izvor: D. Jež



Izvor: B. Bakarić

⌚ Muha lebdjelica vrste *Pipiza luniger*.

# Broj divljih oprašivača opada...

Zadnjih desetljeća bilježimo nagli pad broja oprašivača. Uzrok su tomu promjene u okolišu koje uzrokuju ljudi.

Oprašivači se uglavnom suočavaju s nestašicom hrane. Mnoge se livade sve više gnoje i kose rano i često, pa sve manje cvjetaju i stoga ne osiguravaju dovoljno hrane za oprašivače. Na gnojnim livadama ponegdje cvjeta maslačak, ali jedan tjedan tog obilja premalo je za oprašivače. Oprašivačima je potrebna hrana od proljeća do jeseni. Na dostupnost hrane negativno utječu i klimatske promjene koje se odražavaju u obliku kasnih proljetnih mrazova i dugotrajnih suša.

Prijete im nepravilna i prekomjerna upotreba pesticida te razne bolesti. Intenziviranjem poljoprivrede i urbanizacije u okolišu nestaju prirodni elementi poput živica i šarenih livada. Kao rezultat toga, nestaju odgovarajuća mjesta za gniježđenje.

Kukci izumiru osam puta brže od sisavaca. Čak za 40 % vrsta prijeti izumiranje, a broj kukaca svake se godine smanjuje za 2 %. Najugroženiji su leptiri, divlje pčele, kornjaši i vodeni kukci.



📍 Akumulačko jezero Dubrava



Izvor: D. Bevk

### 🕒 Zelena pustinja.

Nestanak vrsta i smanjenje bioraznolikosti imaju velike posljedice na funkcioniranje ekosustava i poljoprivrede. Osim oprašivanja, važna je i uloga kukaca u razgradnji biomase koja je neophodna za formiranje plodnog tla. Mnogi su kukci i grabežljivci koji učinkovito reguliraju populacije štetnika u poljoprivredi.

### 🕒 Kultivirana područja bez krajobraznih značajki.



Izvor: D. Mance

### 🕒 Monotoni poljoprivredni krajobraz



Izvor: G. Domanjko

# ...stoga je važno poduzeti odgovarajuće mjere!

Kada promatramo pčele, leptire i druge oprašivače u njihovom svakodnevnom radu, zapravo promatramo tek mali dio mnogo šireg prirodnog sustava.

Ključno je očuvati bioraznolikost, raznolikost života na svim razinama: od genetske raznolikosti unutar pojedinih vrsta, preko raznolikosti životinjskih i biljnih vrsta do raznolikosti ekosustava. Što je veća bioraznolikost, to je ekosustav stabilniji. Različiti oprašivači omogućuju oprašivanje biljaka u različitim vremenskim uvjetima ili u različito doba dana i godine. Ako se broj jedinki jedne vrste smanji, može se barem djelomično zamijeniti dru-

gom. Stoga bioraznolikost djeluje kao svojevrsno prirodno osiguranje od nepredvidivih promjena.

U zaštitu bioraznolikosti uključeni su brojni stručnjaci: znanstvenici u istraživačkim ustanovama, zaštitari prirode na terenu, agronomi, poljoprivrednici, pčelari, šumari, kao i političari i donositelji odluka koji formiraju zakone koji se odnose na zaštitu okoliša. Važnu ulogu imaju i učitelji i svi oni koji podižu svijest o važnosti očuvanja prirode.



🌿 Raznolikost ekosustava.

🕒 Šarolika  
cvjetna  
livada.



Ekologija je znanost koja proučava odnose između živih bića i njihove okoline. Ekolozi istražuju način na koji različite vrste međusobno djeluju, kako dijele stanište, utječu jedna na drugu i kako na njih utječu promjene u okolišu, primjerice klimatske promjene, onečišćenje ili gubitak staništa. Konzervacijska biologija, koja objedinjuje znanja iz ekologije, genetike, botanike, zoologije i drugih područja, bavi se očuvanjem i zaštitom vrsta i ekosustava.

🕒 Radionica  
prepoznavanja  
danjih  
leptira.



# Praćenje stanja oprašivača

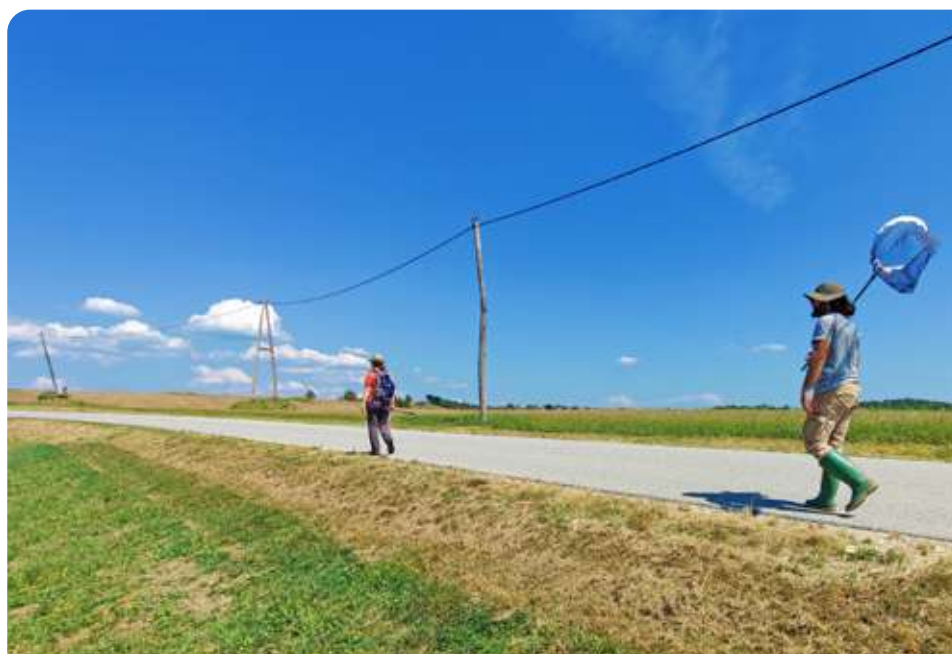
Za procjenu stanja nekog područja i raznolikosti vrsta koje tamo žive ključno je prikupiti dovoljno podataka. Dobivaju se redovitim obilascima područja na kojem se popisuju prisutne vrste te se po potrebi uzimaju uzorci.

Na temelju podataka prikupljenih redovitim praćenjem možemo vidjeti dugoročne trendove u populacijama pojedinih vrsta, odnosno pad ili povećanje njihova broja. Fluktuacije mogu biti povezane s većim promjenama u okolišu, kao što su urbanizacija, izgradnja cesta, poplave ili promjena intenziteta obrade poljoprivrednog zemljišta, kao i učinkovitost mjera za očuvanje prirode ili dobre prakse. Praćenje je, stoga, samo alat pomoću



🕒 Biolog na djelu.

kojeg stručnjaci provjeravaju trenutno stanje okoliša koji reagira na vanjske čimbenike.



🕒 Praćenje oprašivača na terenu.

Izvor: B. Koderman

🕒 Deter-  
minacija  
oprašivača  
na terenu.



Izvor: M. Mesarić

## Kako se provodi monitoring oprašivača



Izvor: L. Fajfar

Oprašivači se mogu popisivati na različite načine. Ako je svrha popisati sastav vrsta, izrađuje se terenski popis, ali ako je svrha i utvrditi brojnost, najprikladniji je standardizirani transekt. Popise vrsta treba provoditi od proljeća do jeseni. Pritom treba koristiti terenske obrasce i mrežice za leptire.

🕒 Terenski biolog.



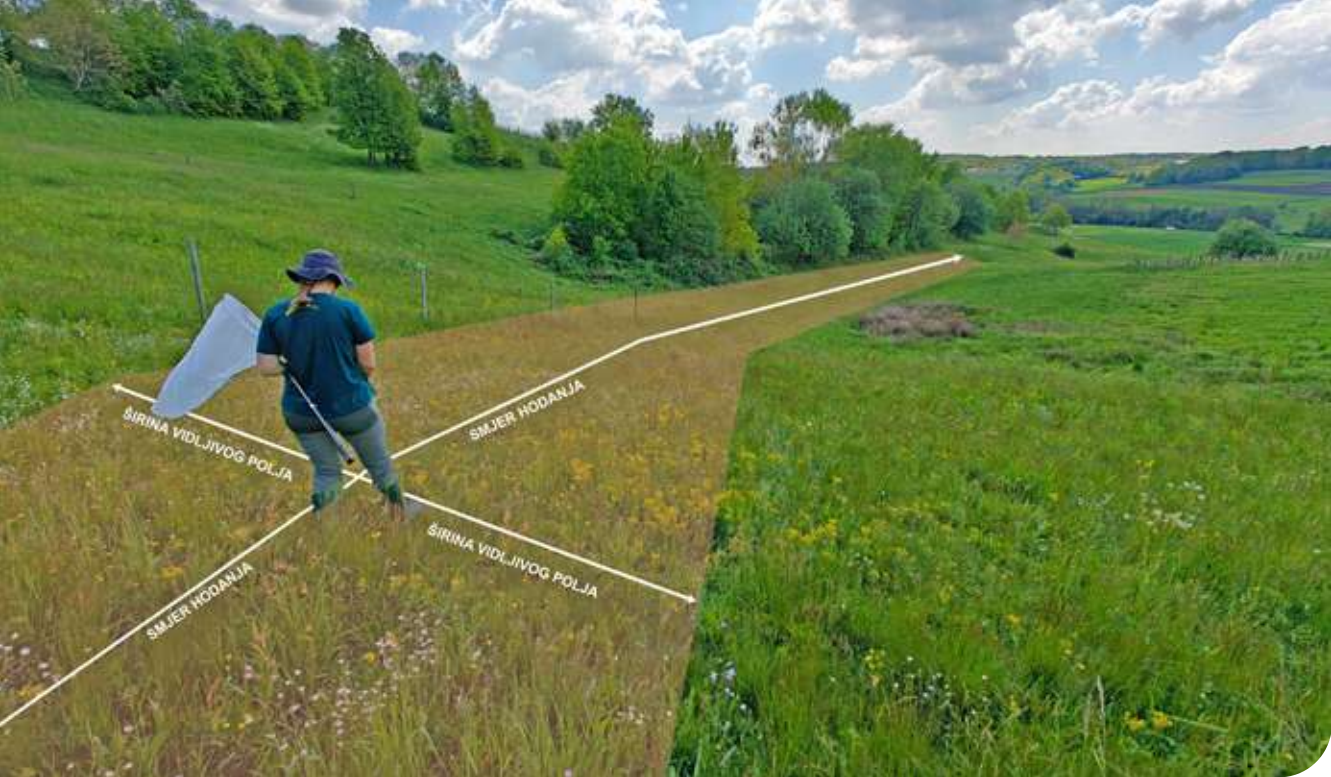
📍 Označavanje transekta (bijela linija).

Kod terenskog je popisa područje koje se istražuje podijeljeno na više manjih područja (transekte) na kojima borave oprašivači.

U slučaju standardiziranog transekta, oprašivači se popisuju prema unaprijed određenoj liniji, npr. u duljini od 1000 m, odnosno unutar

pojasa čija širina ovisi o vrsti koja se popisuje. Za usporedivost dobivenih rezultata vrlo je važno da se popisivanje uvijek radi na isti način.

Noćni oprašivači, poput noćnih leptira, prate se korištenjem svjetlosnih piramida. Piramide se sastoje od metalnog stalka, UV lampe pove-



☉ Popisivač hoda i gleda u smjeru vidnog polja. Zona promatranja označena je lijevo i desno od popisivača, a smjer hodanja označen je ispred.

zane na 12 V bateriju te tkanine koja odražava svjetlost i povećava površinu svjetlosti kako bi ju zamijetilo što

više leptira. Piramide se postavljaju u sumrak, od 21 sat do 1 sat ujutro, od sredine srpnja do rujna.

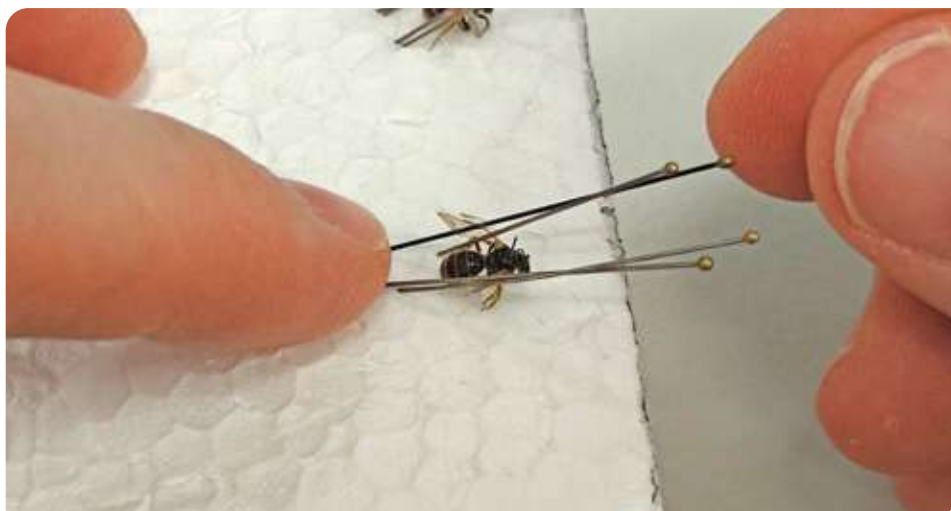
☉ Slika terena noću.



Izvor: M. Mesarić

Neki se oprašivači mogu lako identificirati već na samom terenu, osobito leptiri. Nakon što se uhvate potrebno ih je identificirati, zatim pustiti natrag u okoliš. Većina vrsta pčela i muha lebdjelica na terenu ne može se odrediti prema vrsti. U tom se slučaju uzimaju uzorci iz prirode, pravilno prepariraju i promatraju pod stereomikroskopom.

Izvor: B. Koderman



④ Priprema.

Izvor: B. Koderman



④ Stereo-  
mikroskop s  
kamerom i  
zaslonom.

Izvor: B. Koderman



④ Determi-  
nacija.

# Primjeri dobre prakse

Da bi se očuvala raznolikost oprašivača, potrebno je čuvati njihova staništa. Važno je osigurati im dovoljno cvatućih područja za prehranu i prikladnih mjesta za gniježđenje.

🕒 Cvatuće grmlje u voćnjaku.

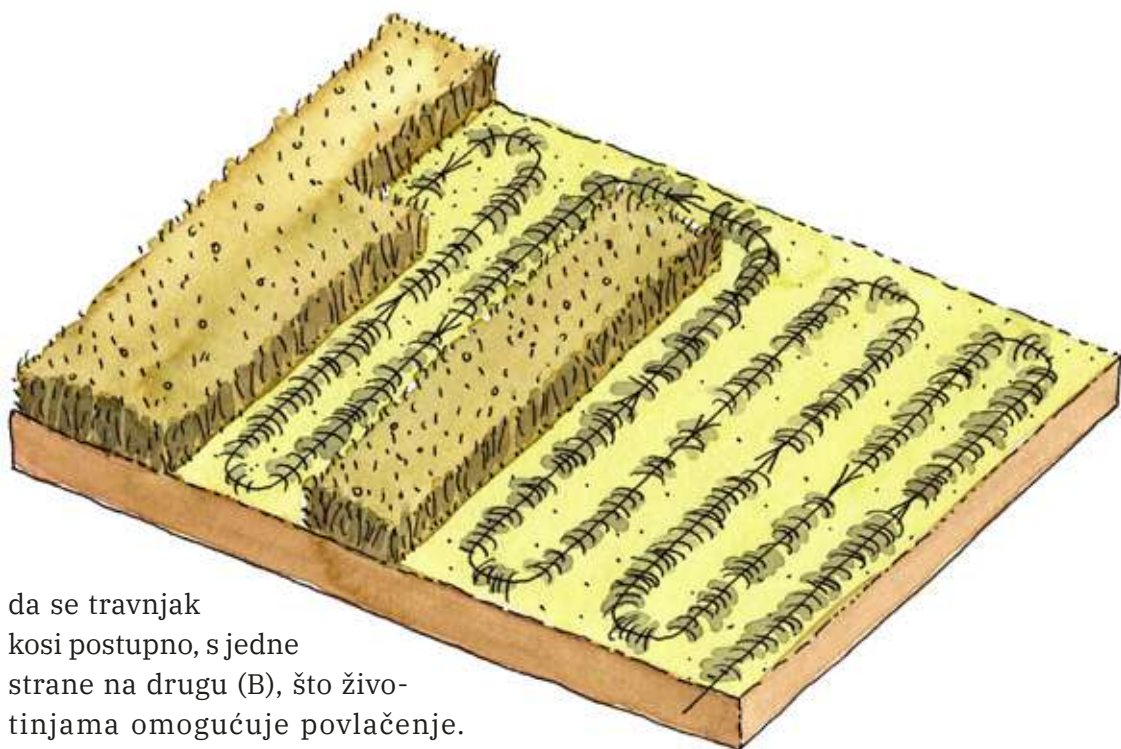


Izvor: B. Koderman

## Održivo upravljanje livadama

Da bi se sačuvale livade bogate vrstama, preporučuje se košnja do dva puta godišnje, u nekim slučajevima čak i tri puta. Prva košnja preporučuje se krajem svibnja ili početkom lipnja, a druga krajem kolovoza ili početkom rujna. Između prve i

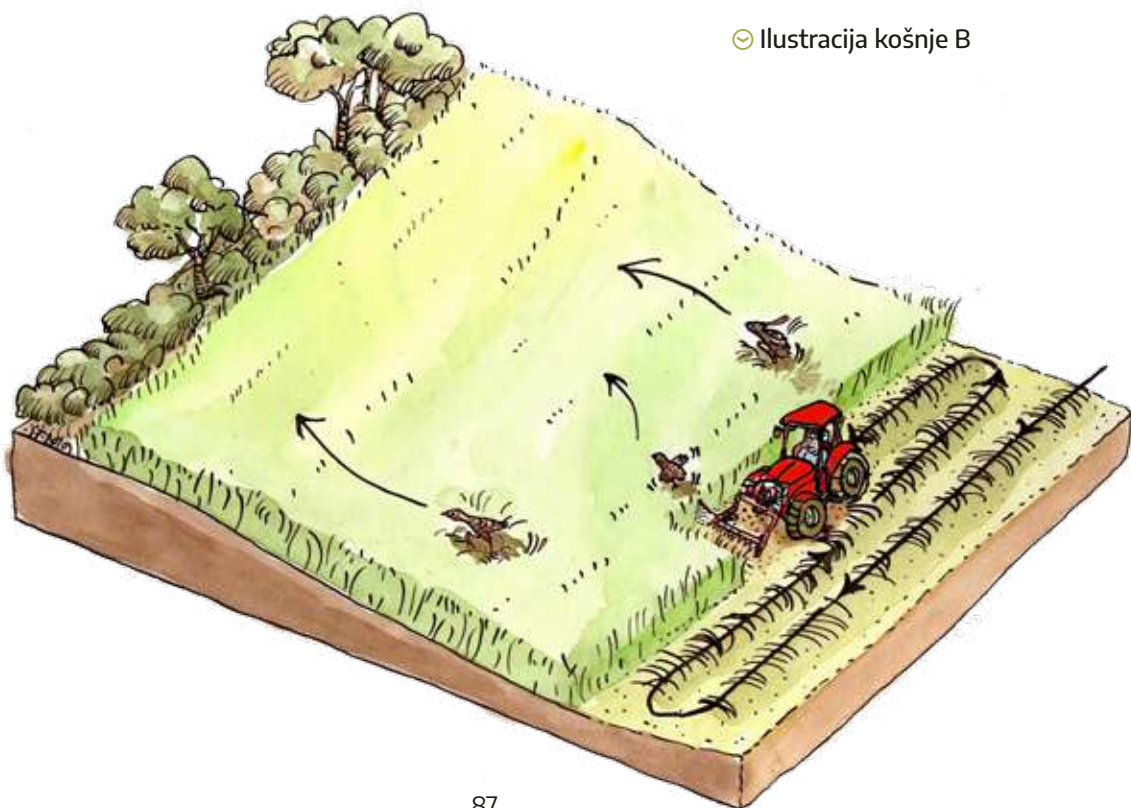
druge košnje preporučuje se ostavljanje manjih nepokošenih pojaseva (A) u kojima biljke mogu nesmetano stvarati sjeme, a kukci dovršiti svoj životni ciklus. Prilikom košnje treba koristiti metode prikladnije za livadne životinje, što znači



da se travnjak kosi postupno, s jedne strane na drugu (B), što životinjama omogućuje povlačenje. Treba izbjegavati malčiranje livada jer smanjuje bioraznolikost i može naštetiti oprašivačima.

☉ Ilustracija košnje A

☉ Ilustracija košnje B



🕒 Ekstenzivni travnjak.



Izvor: G. Domanjko

#### **Održavanje vlažnih travnjaka:**

Vlažni travnjaci stanište su posebnih tipova oprašivača, poput nekih vrsta leptira i muha lebdjelica. Ne koriste se za ispašu jer meko tlo ne podnosi težinu životinja. Također ih ne treba često kositi jer upotreba kosilica na vlažnom tlu može uništiti osjetljiv zeleni pokrov.

🕒 Intenzivni travnjak.



Izvor: M. Podletnik

# Mozaična košnja u gradskim parkovima

Režim košnje važan je i za gradske parkove. Sa stajališta zaštite bioraznolikosti, za njih je najprikladnija mozaična košnja. To znači da se ne kose svi travnjaci odjednom, već naizmjenično, a dio travnjaka kosi se samo jednom ili dva puta godišnje. Tako oprašivači u svakom trenutku imaju na raspolaganju cvatuće površine, a na rjeđe košenim travnjacima biljke mogu i stvarati sjemenje.



Izvor: M. Mesarić

🕒 Oznaka za nepokošene dijelove parka.

## Cvatući granični pojasevi obradivog zemljišta

Granični pojasevi obradivog zemljišta nekoliko su metara široki pojasevi autohtone vegetacije kojima rjeđom košnjom omogućujemo cvatnju. Uspostavljanjem livadnog pojasa uz obradivo zemljište pružamo utočište i izvor hrane

mnogim korisnim beskrležnjacima, kako oprašivačima, tako i grabežljivim vrstama koje se hrane štetnicima u poljima. Pojasevi se preporučuju na svim obradivim zemljištima, a korisni su i uz jarke i živice. Trebali bi biti široki naj-



Izvor: M. Mesarić

🕒 Pojas travnjaka uz obradivo zemljište

manje 3 m. Na zemljištu uz livadni pojas potrebno je formirati i prijelazni pojas širine najmanje 2 m, na kojem se neće koristiti sredstva za zaštitu bilja.

Na novoformiranom pojasu tijekom prve godine potrebno je obaviti najmanje tri košnje i ukloniti

biomasu s površine kako bi se izbjeglo širenje jednogodišnjih korova i invazivnih vrsta te na taj način poboljšao rast trava. Već formirani pojas kosi se jednom do dva puta godišnje. Baš kao i na travnjacima, i ovdje se obavlja mozaična košnja. Pojasevi se ne gnoje.

## Cvatući pokrovni usjevi na obradivim zemljištima

Pokrovni su usjevi biljke koje se siju između glavnih kultura ili u razdobljima kada je zemljište prazno. Njihova je glavna svrha poboljšanje tla i zaštita okoliša. Sprječavaju eroziju, povećavaju količinu organske tvari u tlu, zadržavaju vodu i sprječavaju rast korova. Da bismo mogli oprašivačima, može se sijati

mješavina medonosnih biljaka. Siju se jednogodišnje biljke koje imaju brz razvoj cvjetova. Biljke koje su se pokazale korisnima su uresnica, facelija, ciniija, kalifornijski mak i neven. Još većoj raznolikosti biljaka pridonose i kadifca, sljez, različak i borač.

🕒 Cvatući pokrovni usjev na obradivom zemljištu.



Izvor: B. Koderman



☉ Orezivanje voćaka.

## Zaštita oprašivača na trajnim nasadima

Na trajnim nasadima, primjerice u voćnjacima i na plantažama bobičastog voća, vrlo je važna promišljena upotreba sredstava za zaštitu bilja (SZB). Njihova prekomjerna ili nepravilna upotreba može ozbiljno ugroziti oprašivače, pa je preporučljivo koristiti ih samo kada je to stvarno potrebno. Posebno su opasna systemska sredstva za zaštitu bilja koja se ne smiju koristiti tijekom cvatnje. Ta se sredstva apsorbiraju u biljku i šire kroz njezin unutarnji

sustav. Djeluju kroz biljne sokove, što znači da oprašivači mogu prilikom posjeta cvijetu progutati otrovne tvari.

Kontaktna sredstva koja su opasna za pčele smiju se koristiti samo noću ili rano ujutro, najmanje dva sata prije izlaska sunca, kada pčele još nisu aktivne. Također je važno da se prskanje uvijek obavlja po vremenu kada ne puše vjetar jer se tako sprječava neželjeno širenje na susjedne površine.

🕒 Bez oprašivača nema kvalitetnog voća.



Izvor: B. Koderman

Prije tretiranja sredstvima za zaštitu bilja posebnu pozornost treba posvetiti i grmlju. Ako grm čine cvjetnice, potrebno ih je prethodno pokositi i ukloniti ili poprskati tako da sredstva ne dođu u dodir s tim biljkama.

U proljeće su sredstvima za zaštitu bilja izložene matice bumbara koje s cvjetova voćaka skupljaju hranu za svoje ličinke. Ako u tom razdoblju dođe do trovanja matice, utjecat će na daljnji razvoj zajednice. Zajednica slabi ili prerano propada.

## Sadnja živica za oprašivače

Uz pomoć vanjskog izvođača, Javni zavod Krajinski park Goričko posadio je u sklopu projekta BEE(A) WARE u siječnju 2025. godine više od 1500 sadnica drveća i grmlja. Sadnja je provedena na 12 lokacija između Kobilja i Lendave ukupne

duljine 2300 m. Za sadnju su korištene autohtone vrste drveća i grmlja. Za grmlje su odabrane sadnice crvenoga gloga, bijeloga gloga, crnog trna, sviba i drijena; za drveće odabrane su sadnice crne johe, divlje trešnje, divlje kruške, šumske

Izvor: G. Domanjko



🕒 Živica od drveća i grmlja.

jabuke, klena, lipe, hrasta lužnjaka i bijele vrbe. Da bi se zaštitile od divljači, sve sadnice drveća zaštićene su mrežama.

Glavna svrha sadnje bila je formirati pojaseve drveća, grmlja i živice koji će u budućnosti služiti divljim oprašivačima za hranjenje

Izvor: D. Mance



🕒 Živice su stanište za oprašivače.

i gniježđenje. Osim svoje osnovne namjene, živice će u intenzivnom poljoprivrednom području ravničarskog dijela Prekmurja predstavljati pojaseve za zaštitu od vjetrova i koridore za prolazak divljih oprašivača između Krajinskog parka Goričko i Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav u Sloveniji i Hrvatskoj. Najveći dio zemljišta na kojima su posađene živice u vlasništvu

je općina. Javni zavod sklopio je sa svakom općinom dugoročni ugovor o zaštiti živica, kojima je utvrđeno njihovo godišnje održavanje. Za očuvanje živice važno je da se kosi trava koja raste paralelno sa živicom, a ne između sadnica te da se tijekom prvih deset godina iz sadnica redovito uklanjaju povijuše kao što su divlji hmelj, koji ih može ugušiti.

### Što su obilježja krajobraza?

Obilježja krajobraza su elementi kao što su pojedinačna stabla i grmlje, živice, visoki voćnjaci, obalna vegetacija, šumske ceste, grmlje i jezera. Svaki pojedini element doprinosi raznolikosti krajobraza i živih bića. Predstavljaju važna utočišta, gnjezdišta i lovišta pojedinih životinjskih vrsta. Osim toga, pružaju i niz usluga ekosustava.

📍 Sadnja živice u naselju Dobrovnik.



Izvor: G. Domanjko

# Što možemo učiniti?

Zaštita oprašivača ne odnosi se samo na poljoprivrednike i upravljače javnim zelenim površinama, nego joj može doprinijeti i svaka osoba ili organizacija koja ima vrt. Za živahniji domaći ili školski vrt postoje jednostavna i jeftina rješenja.

## Nastamba za gniježđenje solitarnih pčela

Nastambe za gniježđenje solitarnih pčela sve su popularnije. Najčešće su izrađene od drva ili trske i pružaju utočište onim vrstama pčela kojima su za gniježđenje potrebni otvori u drvetu ili stabljikama biljaka.

Nastambe za gniježđenje dostupne su u trgovinama, ali treba paziti pri njihovu odabiru. Mnoge kupljene kućice nisu prikladne za gniježđenje jer imaju prekratke ili preširoke rupe, što znači da ih solitarne pčele neće koristiti. Stoga je najbolje zadati si kreativan projekt i napraviti ju samostalno.

Najvažniji je dio u izradi kućice odabir odgovarajućeg materijala. Mogu se koristiti narezane šuplje stabljike biljaka poput bambusa ili trske. Također se može upotrijebiti komad drva s izbušenim rupama. Najprikladnije je listopadno drvo.



☉ Hotel za kukce u voćnjaku.



☉ Pčela rezačica (*Megachile centuncularis*) leti u nastambu za gniježđenje.

Otvori i rupe trebaju biti duboki oko 10 cm i promjera od 3 do 9 mm. Važno je da ne probušite rupe u drvetu do kraja jer sa stražnje strane moraju biti zatvorene. Šuplje stabljike biljaka također treba odrezati tako da svaka cjevčica na jednom kraju ima koljeno. Kućice za gniježđenje ne smiju biti prevelike. Bolje je napraviti nekoliko manjih kućica nego jednu preveliku jer se time smanjuje mogućnost širenja bolesti i parazita.

Najprikladnije vrijeme za postavljanje kućica za gniježđenje je proljeće kada su solitarne pčele najaktivnije. Postavite ju na suho, djelomično sunčano mjesto, najmanje



Izvor: D. Jež

☉ Ženka pčele mala drvarica (*Ceratina cucurbitina*), proviruje iz kućice za gniježđenje.

## Uradi sam - nastamba za gniježđenje



☉ Priprema materijala za nastambu za gniježđenje.



☉ Primjer stabljike za nastambu.

1. Narežite šuplje stabljike trske ili bambusa tako da je s jedne strane otvor, a s druge koljeno.
2. Zavežite snop trske žicom.
3. Snopovi se postavljaju u prethodno izrađeno drveno kućište.
4. Može se postaviti i mreža za zaštitu od ptica.
5. Nastambu za gniježđenje po želji možete i ukrasiti.



☉ Priprema materijala za nastambu.



☉ Popunjena nastamba.



☉ Nastamba za gniježđenje može se i zaštititi mrežom.

☉ Kučište pripravite  
prema vlastitom  
našedenju. Na fotografiji  
završena nastamba za  
gnježdenje.

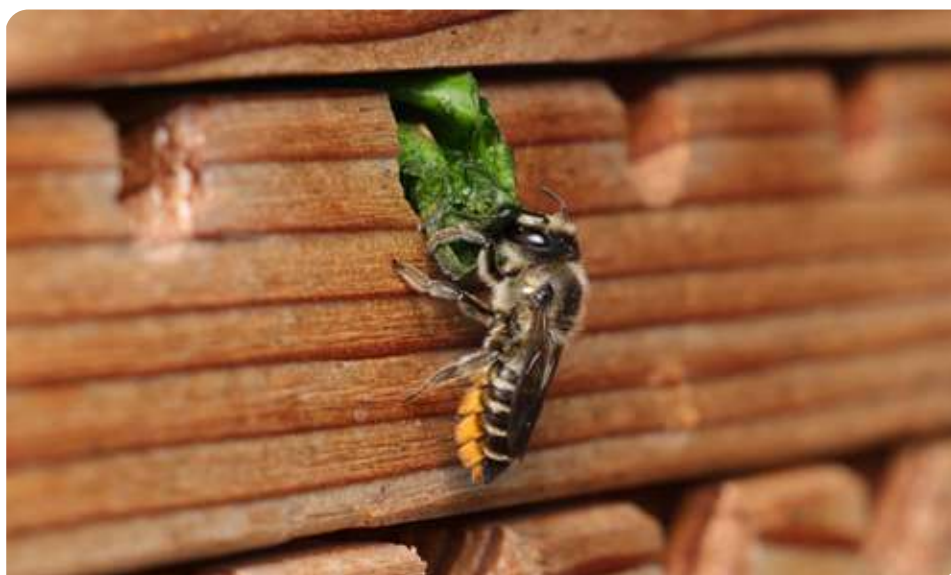




☺ Kućice za gniježđenje mogu biti različitih oblika.

jedan do dva metra iznad tla. Za dodatnu zaštitu može se na prednjoj strani postaviti mrežica. Mrežica mora biti udaljena najmanje jedan centimetar od rupa, a veličina otvora na njoj trebala bi biti 1-1,5 cm. U blizini nastambe za gniježđenje (na udaljenosti do 100 m) trebalo bi biti dovoljno cvjetnica.

Tijekom zime nastambu za gniježđenje nije potrebno spremati na toplo mjesto, mogu ostati na otvorenom. Vanjske temperature važne su za pravilan razvoj mladih pčela u kukuljicama. Nakon što se nastamba za gniježđenje postavi na prikladno mjesto i okolni uvjeti budu odgovarajući, solitarne pčele



☺ Pčela rezačica lišća (*Megachile centuncularis*) ispred ulaza u gnijezdo.

🕒 Nastamba za gniježđenje na tlu.



Izvor: B. Koderman

same će useliti. Tijekom prve godine rupe će vjerojatno biti manje zauzete, ali broj pčela u rupama povećavat će se iz godine u godinu. Uz dobru naseljenost nastambe može se očekivati i pojava parazita,

stoga se preporučuje zamjena materijala za gniježđenje svakih nekoliko godina.

Većina solitarnih pčela gnijezdi se u tlu. Ako želimo pomoći i ovim vrstama, moramo se o njima brinuti

🕒 Pčela *Lasiosiglossum marginatum* u svojem gnijezdu.



Izvor: D. Jež

na malo drugačiji način. Pčele koje se gnijezde u tlu najradije biraju otvorene, osunčane i rijetko obrasle površine tla. Takvi se uvjeti često nalaze uz zasjenjene staze gdje nema puno trave ili drugog raslinja.

Neke solitarne pčele još su izbirljivije u odabiru mjesta za gniježđenje. Jedna od njih je pčela *Osmia*

*bicolor*, koja se ne gnijezdi u tlu ili rupama, nego u praznim puževim kućicama. Ako želite pomoći i ovoj vrsti, ostavite nekoliko praznih puževih kućica u vrtu ili na nekome drugome mirnome i osunčanome mjestu. Važno je da tamo ostanu i tijekom zime jer se ličinke razvijaju i prezimljuju unutar kućica.



☉ Pčela *Osmia bicolor* polaže jajašca u puževe kućice.



☉ Puževa kućica prekrivena suhom travom.

Izvor: D. Jež

Izvor: D. Jež

# Kućica za gniježđenje bumbara

🕒 Matica ispred ulaza u kućicu za gniježđenje.



Izvor: D. Bevk

Postavljanjem ručno izrađene kućice za gniježđenje u proljeće možemo privući matice bumbara i tijekom sezone pratiti njihov marljiv rad. Kućica se lako izrađuje.

Za njezinu izradu potrebna je kutija s poklopcem na kojoj ćemo izrezati ulaz promjera 15-20 mm. Više od pola kutije napunite sušenom tresetnom mahovinom. U proljeće (idealno ožujak) postavite kućicu na mjesto zaštićeno od kiše i podnevnih ljetnih vrućina. Najbolje je postaviti

ju nisko iznad tla, na visini do 30 cm. Nakon useljenja bumbara, kartonska kutija može se koristiti samo jednu sezonu. Na kraju sezone treba ju baciti i napraviti novu.

Kućica za gniježđenje može biti izrađena i od drva, ali ju u tom slučaju treba svake godine dezinficirati spaljivanjem. Tako se može koristiti više godina. Matica će se sama useliti.

Kupnja bumbara iz drugih zemalja za kućnu upotrebu štetna je, jer uvođenjem takvih jedinki može se križanjem dovesti do genetske kontaminacije autohtone populacije. Različite bolesti mogu se prenijeti i na okoliš. Korištenje uzgojenih bumbara prihvatljivo je samo u velikim zatvorenim staklenicima. Gnijezda se nakon upotrebe moraju uništiti.

🕒 Komercijalno gnijezdo bumbara.



Izvor: D. Bevk



## Uradi sam - kućica za gnijezdo bumbara

### Što nam treba:

- kutija za cipele,
- sušena mahovina,
- organska vata,
- škare i
- flomaster ili olovka.



Izvor: L. Fajfar



☺ Na kutiji izrežite otvor.

☺ Kućica za gniježđenje bumbara izrađena od kutije za cipele.



☺ Napunite kutiju mahovinom.

1. Na kutiji za cipele izrežite ulaz promjera 15-20 mm.
2. Više od pola kutije napunite sušenom tresetnom mahovinom.
3. U ožujku postavite kućicu za gniježđenje na prikladno mjesto. Mora biti zaštićena od kiše i vrućine. Postavite ju nisko iznad tla.

# Vrt prikladan za oprašivače

Vrt prikladan za oprašivače pun je autohtonih cvjetnica, začinskog bilja, začina i domaćeg povrća. Preporučuje se da cvatnja biljaka traje tijekom cijele sezone, od proljeća do jeseni, te da se izbjegava korištenje pesticida.

## Nekoliko autohtonih medonosnih biljaka za vrt i travnjak:

- ljekoviti borač (*Borago officinalis* L.)
- pirinejski pčelinjak (*Horminum pyrenaicum* L.)
- vrkuta (*Alchemilla* sp.)
- timijan (*Thymus vulgaris* L.)
- mala dobričica (*Glechoma hederacea* L.)
- ledinska ivica (*Ajuga genevensis* L.)
- uspravna pavitina (*Clematis recta* L.)
- sibirska perunika (*Iris sibirica* L.)
- ljekoviti božur (*Paeonia officinalis* L.)
- kranjska aptovina (*Scopolia carniolica* Jacq.)
- vunenasti osjak (*Cirsium eriophorum* (L.) Scop.)
- prava kozokrvina (*Lonicera caprifolium* L.)
- obična pavitina (*Clematis vitalba* L.)

U vrtu se mogu posaditi i ukrasne medonosne biljke, primjerice, razni ukrasni stolisnici, purpurna ehinaceja, cinije, zvjezdani i japanske šumarice. Pritom treba paziti da se ne posade invazivne strane biljke (zlatošipka, Davidova budleja, žljezdasti nedirak).

🕒 Šaroliki cvatući vrt pun medonosnih biljaka.



Izvor: D. Bevk

🕒 Božur.



Izvor: M. Mesarić

Nisu sve ukrasne biljke medonosne biljke! Mnoge ukrasne ruže i božuri, iako lijepi na pogled, izgubili su nektar ili prašnike zbog povećanja broja latica ili favoriziranja drugih svojstava. To znači da ne proizvode nektar i pelud te stoga nisu zanimljivi oprašivačima.

Mrpa komposta, struči bilja, grmlje, drvena ograda i šupa također su idealna mjesta za gniježđenje bumbara i solitarnih pčela.

🕒 Cvatući vrt.



Izvor: D. Jež

Muhe lebdjelice mogu se privući sadnjom cvjetnica poput heljde, nevena i kopra, koji osiguravaju hranu za odrasle muhe lebdjelice.

# Košnja travnjaka

Danas je u trendu imati uredno pokošen travnjak koji kosi robotska kosilica. Ipak, nismo svjesni da time činimo više štete nego koristi. Stalnom košnjom sprječavamo rast nisko rastućih cvjetnica koje predstavljaju važan nutritivni izvor za oprašivače.

Nije važno kosimo li motornom, električnom ili robotskom kosilicom. Ključno je ne kositi prečesto i ostaviti cvjetne otočiće. Osim što su izvori hrane, ti su otočići i odlično skrovište i sklonište za druge kukce i životinje. Mogu se obogatiti autohtonim livadnim biljkama poput ivančice i kadulje.

🕒 Košnja kosilicom.



Izvor: D. Jež

🕒 Pčele iz roda *Lasio-glossum* na livadnoj zečini.



Izvor: D. Jež



Izvor: B. Koderman

🕒 Stričkovic (*Vanessa cardui*).



☉ Gredica za pčele.



☉ Cvjetni otočići na travnjaku.

# Za one koji žele znati više



Ministarstvo zaštite  
okoliša i zelene  
tranzicije

VRTOVI KOJI ZUJE



Međimurska priroda –  
Javna ustanova za  
zaštitu prirode

LEPTIRI MED DVEMA  
VODAMI



Toni Koren,  
Stanislav Gomboc

NOĆNI LEPTIRI  
KRAPINSKO-ZAGORSKE  
ŽUPANIJE



Martina Šašić,  
Iva Mihoci,  
Mladen Kučinić

CRVENA KNJIGA  
DANJIH LEPTIRA HRVATSKE



## Učionica na otvorenom kod Grada na Goričkom

U blizini Grada, na travnjačkom voćnjaku kojim upravlja Javni zavod Krajinški park Goričko, uređena je učionica na otvorenom o oprašivačima. Namijenjena je osnovnoškolskim i srednjoškolskim skupinama, obiteljima i svima koji

vole prirodu. Na informativnim pultovima i uz pomoć interpretativnih alata posjetitelji mogu saznati više o različitim vrstama divljih oprašivača te njihovoj važnosti za prirodu i ljude. Učionica je otvorena tijekom cijele godine i javno je dostupna.



🕒 Učionica na otvorenom.

Izvor: G. Domanjko

## Biologer

Biologer je jednostavan i slobodan softver osmišljen za prikupljanje podataka o bioraznolikosti na području istočne Europe.

The logo for Biologer, featuring a stylized green leaf icon followed by the word "Biologer" in a bold, black, sans-serif font.

Korisnici mogu fotografirati pronađene vrste i podijeliti ih sa stručnjacima koji pomažu u identifikaciji.

Aplikacija omogućuje svim prirodoslovnim entuzijastima, bez obzira na predznanje, aktivno sudjelovanje u istraživanju i zaštiti bioraznolikosti.



## Cro Buzz Klima – Divlji oprašivači Hrvatske i prilagodba klimatskim promjenama



Mrežna stranica pokrenuta je u sklopu pilot projekta *Cro Buzz Klima* Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije. Stranica sadrži relevantne podatke o istraživanju divljih oprašivača na području Republike Hrvatske. Projekt je imao za cilj

prikupiti prve sustavne podatke o divljim oprašivačima i testirati metodologiju njihova praćenja u tri biogeografske regije Hrvatske.

Web stranica:  
[crobuzz.mingor.hr](http://crobuzz.mingor.hr)



© Pčela vrste  
*Anthidium*  
*manicatum*.

Foto: B. Koderman



# BEE(A)WARE

Projekt pod nazivom *Multidisciplinarno jačanje kapaciteta i razvoj novih rješenja u svrhu očuvanja, zaštite i povećanja brojnosti ugroženih zajednica divljih oprašivača i medonosne pčele unutar ekosustava*, akronim projekta BEE(A)WARE, usmjeren je na rješavanje zajedničkih izazova vezanih za smanjenje broja oprašivača u prekograničnom području Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav u Hrvatskoj i Sloveniji, nizinskog dijela Prekmurja i Krajinskog parka Goričko.

Interreg



Sofinancira  
EVROPSKA UNIJA  
Sufinancira  
EVROPSKA UNIJA

Slovenija – Hrvatska

## BEE(A)WARE

### Glavne projektne aktivnosti:

1. Analiza stanja divljih oprašivača
2. Izrada Strateškog plana održivog očuvanja divljih oprašivača i medonosne pčele
3. Uspostavljena Europska shema monitoringa divljih oprašivača
4. Uspostavljena prekogranična mreža stručnjaka za zaštitu oprašivača
5. Uspostavljen sustav praćenja klimatskih parametara na području Međimurja i Lendave



☉ Veliki livadni plavac  
(*Phengaris teleius*).

Izvor: B. Koderman



☉ Muha lebdjelica.

6. Izrada male enciklopedije najčešćih oprašivača iz pilot područja
7. Kreirana stalna izložba o održivom pčelarstvu i edukativni pčelinjak za praktično učenje u Lendavskom gradu
8. Uređena učionica na otvorenom o divljim oprašivačima u blizini Grada na Goričkom
9. Novoposađeni pojasevi grmlja i drveća u dužini od 2300 m uz poljoprivredne površine u ravničarskom području Prekmurja kao hranilišta i gnjezdišta oprašivača



☉ Pčela glinarica (*Anthophora* sp.).

# Projektni partneri



NACIONALNI INŠTITUT ZA **BIOLOGIJO**  
NATIONAL INSTITUTE OF **BIOLOGY**

## Nacionalni inštitut za biologijo

Nacionalni inštitut za biologijo (NIB) središnja je javna istraživačka ustanova u području biologije u Sloveniji. Bavi se temeljnim, primijenjenim i razvojnim istraživačkim aktivnostima u različitim biološkim područjima.

Odjel za istraživanje organizama i ekosustava proučava kopnene i vodene ekosustave, njihovo funkcioniranje, bioraznolikost i utjecaje ljudskih aktivnosti na okoliš. Nagla-

sak stavljaju na održivo upravljanje prirodnim resursima, bioraznolikost i ekološki monitoring.

Unutar odjela djeluje i skupina za oprašivače koja se fokusira na istraživanja divljih oprašivača, posebice solitarnih pčela i bumbara. Skupina proučava njihovu biologiju, raširenost, ekologiju i utjecaje okoliša, pesticida i klimatskih promjena na njihove populacije. Veliku pažnju posvećuju i prijenosu znanja u praksu.



## Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode

Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode osnovana je na temelju Zakona o zaštiti prirode. Osnivač je ustanove Međimurska županija. Ustanova obavlja djelatnost zaštite, održavanja i promicanja zaštićenih područja na prostoru Međimurske županije s ciljem zaštite i očuvanja izvornosti

prirode, osiguravanja neometanog odvijanja prirodnih procesa i održivog korištenja prirodnih dobara. Nadzire provođenje uvjeta i mjera zaštite prirode na područjima kojima upravlja te sudjeluje u prikupljanju podataka u svrhu praćenja stanja očuvanosti prirode. Svoju djelatnost obavlja kao javnu službu.



## Javni zavod Krajinski park Goričko

Javni zavod Krajinski park Goričko osnovan je s ciljem praćenja, analize, održavanja i zaštite prirodnih vrijednosti, bioraznolikosti i krajobrazne raznolikosti na području Krajinskog parka Goričko. Zavod provodi aktivnosti očuvanja, mjere za zaštitu prirode i edukativne aktivnosti u svrhu poboljšanja stanja očuvanosti livadnih i šumskih sta-

nišnih tipova i vrsta na području Natura 2000 Goričko. Vodi brigu o prezentaciji Goričkog, što uključuje i podizanje svijesti javnosti o njegovoj važnosti. Različitim projektima i suradnjom s lokalnim stanovništvom, ova ustanova jača prepoznatljivost Goričkog kao područja prirodnih ljepota, mira i jedinstvenih doživljaja.



GALERIJA-MUZEJ LENDAVA  
GALÉRIA-MÚZEUM LENDVA

## Galerija - Muzej Lendava

Galerija - Muzej Lendava središnja je kulturna ustanova u Lendavi koja objedinjuje muzejsku i galerijsku djelatnost. Muzej nudi mogućnost upoznavanja bogate povijesti grada i njegove kulturne baštine, od arheoloških nalaza do razvoja vinogradarstva i gradskog života. Gale-

rija je poznata po bogatoj zbirci djela svjetski poznatih umjetnika i organizaciji međunarodnih likovnih kolonija. Svojim djelovanjem ova ustanova povezuje prošlost i suvremenu umjetnost te daje važan doprinos kulturnom pulsus Lendave i šire regije.



# REDEA

## Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA

Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA središnja je regionalna razvojna agencija koja djeluje kao potpora održivom gospodarskom, društvenom i ekološkom razvoju Međimurske županije. Njezina je zadaća pripremiti i provesti razvojne strategije, promicati poduzetništvo, inovacije te

učinkovito korištenje resursa, s posebnim naglaskom na europske projekte i prekograničnu suradnju. REDEA povezuje javni, privatni i nevladin sektor, čime se stvaraju uvjeti za kvalitetniji život stanovništva i prepoznatljivost regije kao inovativnog i naprednog okružja.



Izvor: D. Toth

🕒 Grupa fotografija predstavnika partnera projekta.



# Pregled literature

**Ball, S. i Morris, R.** (2022).

Hoverflies: Ecology and diversity (PPT). Pollinator academy.  
<https://pollinatoracademy.eu/trainer-portal/hoverfly-training-materials>  
(15. 10. 2025).

**Bane, M. S. i Pocock, M. J. O.** (2023).

Pollinator monitoring and citizen science: a practical guide for project initiators and participants. UK Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, UK. DOI: 10.5281/zenodo.8091250

**Bevk, D.** (2021).

Pomen opravevalcev za kmetijstvo.  
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana.

**Bevk, D. idr.** (2021).

Sadjarji za opravevalce in opravevalci za sadjarje.  
Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

**Bevk, D., Koderman, B., Kablar, D., Leskovšek, R. i Rovanišek, A.** (2025).

Pomoč opravevalcem v intenzivni kmetijski krajini.  
Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

**Bot, S. i Van de Meutter, F.** (2019).

Bloomsbury wildlife. Str. 8–22.

**Cheng, X. i Thompson, F. C.** (2008).

A generic conspectus of the Microdontinae (Diptera: Syrphidae) with the description of two new genera from Africa and China.  
Zootaxa 1879(1): 21. DOI: 10.11646/zootaxa.1879.1.3

**de Groot, M. i Govedič, M.** (2008).

Checklist of the Hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Slovenia.  
Acta Entomologica Slovenica, 16(1), 67–87.

**de Groot, M., Vukelič, E., Faasen, T. i Ciglič, H.** (2010).

Muhe trepetavke. *Svet ptic, letnik 16, številka 4, str. 14–15.*  
URN:NBN:SI:DOC-9BZ1IXB6 iz <http://www.dlib.si>.

**Golub, S., Mesarič, M., Rojko, I. i Šardi, Z.** (2020).

Priroda Međimurja – Med dvema vodama. *Meridijani i Međimurska priroda.*  
Samobor i Križovec. 256 str.

**Ješovnik, A. i Šašić Kljajo, M.** (2025).

Regionalna analiza stanja divljih opravevalcev i medonosne pčele.  
Javna ustanova za razvoj Međimurske županije. Čakovec, 62 str.

- Kočić, A., Vujić, A., Tot, T., Milosavljević, M. J. i Groot, M. D.** (2023).  
An updated checklist of the hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Slovenia.  
*Zootaxa*, 5297 (2), 189–227. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5297.2.2>
- Koren, T. i Gomboc, S.** (2017).  
Noćni leptiri Krapinsko-zagorske županije. Javna ustanova za upravljanje  
zaštićenim dijelovima prirode Krapinsko-zagorske županije. Radoboj, 376 str.
- Koren, T.** (2021).  
Kartiranje faune dnevnih i noćnih leptira na području Međimurske Županije.  
Udruga Hyla, Zagreb, 51 str.
- Mengual, X., Ståhls, G. i Rojo, S.** (2015).  
Phylogenetic relationships and taxonomic ranking of pipizine flower flies  
(Diptera: Syrphidae) with implications for the evolution of aphidophagy.  
*Cladistics*, 31: 491–508. <https://doi.org/10.1111/cla.12105>
- Plan upravljanja Regionalni parkom Mura–Drava i pridruženim područjima  
i područjima ekološke mreže za razdoblje 2024.–2033. godine.  
[https://www.medjimurska-priroda.info/wp-content/uploads/2021/08/  
PU007\\_Plan-upravljanja-Regionalnim-parkom-Mura-Drava-i-pridruzenim-  
zasticenim-podrucjima-i-podrucjima-ekoloske-mreze.pdf](https://www.medjimurska-priroda.info/wp-content/uploads/2021/08/PU007_Plan-upravljanja-Regionalnim-parkom-Mura-Drava-i-pridruzenim-zasticenim-podrucjima-i-podrucjima-ekoloske-mreze.pdf) (26. 9. 2025).
- Plan upravljanja zaštićenim područjem Bedekovićeve grabe i područjima  
ekološke mreže Međimurje i Donje Međimurje (PU 062) 2023.–2032.  
[https://www.medjimurska-priroda.info/wp-content/uploads/2021/08/Plan-  
upravljanja-zasticenim-podrucjem-Bedekoviceve-grabe-i-podrucjima-  
ekoloske-mreze-Medimurje-i-Donje-Medimurje-PU062\\_Final2.pdf](https://www.medjimurska-priroda.info/wp-content/uploads/2021/08/Plan-upravljanja-zasticenim-podrucjem-Bedekoviceve-grabe-i-podrucjima-ekoloske-mreze-Medimurje-i-Donje-Medimurje-PU062_Final2.pdf)  
(26. 9. 2025).
- Radenković, S., Grković, A., Likov, L., Tot, T., Bot, S. i Vujić, A.** (2023).  
Terenski priručnik za monitoring osolikih muva (Diptera: Syrphidae) u Srbiji.  
Prirodoslovno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu,  
str. 7–13.
- Sket, B. idr.** (2003).  
Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 427, 442 str.
- Srša, S. i Rojko, I.** (2024).  
Leptiri med dvema vodama – Priručnik za prepoznavanje dnevnih leptira  
u Međimurju. Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode,  
Križovec, 54 str.
- Tolman, T. i Lewington, R** (2008).  
Collins Butterfly Guide. HarperCollins Publishers.
- Vujić, A., Radenković, S., Tot, T., Ståhls, G. i Govedič, M.** (2022).  
New data on the genus *Milesia* Latreille, 1804 (Diptera: Syrphidae)  
in Bosnia and Herzegovina, Croatia and Serbia. *Acta Entomologica Slovenica*,  
30(1), 43–56.

# Mala **enciklopedija** opravišača

## Na području Goričkog i Međimurja

Izdavač:	Galerija - Muzej Lendava, Banffyjev trg 1, 9220 Lendava
Uredili:	Ladeja Fajfar i Blaž Koderman, Nacionalni inštitut za biologijo Sara Srša, Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode
Autori teksta:	Ladeja Fajfar, Blaž Koderman, Danijel Kablar, Gregor Domanjko, Sara Srša, Mihaela Mesarić
Autori fotografija:	Blaž Koderman, Daša Jež, Mihaela Mesarić, Sara Srša, Branko Bakan, Gregor Domanjko, Ladeja Fajfar, Danilo Bevk, Davorin Mance, Siniša Golub, Luka Bahun, Kuang Ping Yu, Damjan Toth, L. Bohorič
Autori ilustracija:	Romina Pleško (str.: 25, 28, 30, 31, 33, 36, 69, 71, 87, 103), Jurij Mikuletič (str.: 46, 48, 50), Tanja Simonič Korošak (str.: 87)
Lektura:	Alkemist
Prijevod:	Prevajalska akademija
Grafičko oblikovanje:	Peter Orban
Tisak:	Digifot, Lendava
Naklada:	250
Prvo izdanje:	Lendava, 2026



Knjiga je besplatna. | Knjiga je dostupna online.

Ova knjiga je autorsko djelo i vlasništvo je Nacionalnog inštituta za biologijo, Međimurske prirode – Javne ustanove za zaštitu prirode i Galerije - Muzeja Lendava.

Reprodukcija dokumenta u cijelosti ili djelomično, objavljivanje na drugim mrežnim stranicama ili bilo koji drugi oblik objavljivanja zabranjeni su bez pismenog dopuštenja izdavača ili njegovih autora.

Knjiga je nastala i dio je projekta BEE(A)WARE - Multidisciplinarno jačanje kapaciteta i razvoj novih rješenja u svrhu očuvanja, zaštite i povećanja brojnosti ugroženih zajednica divljih opravišača i medonosne pčele unutar ekosustava. Projekt je sufinanciran iz Evropskog fonda za regionalni razvoj u okviru Interreg programa Slovenija - Hrvatska 2021–2027.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost nakladnika i projektnih partnera projekta BEE(A)WARE te u niti jednom slučaju ne odražava stav Evropske unije i/ili njezinih tijela putem kojih se projekt financira.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

595.7:581.162.3(497.411)(031)

MALA enciklopedija opravišača : na području Goričkog i Međimurja / uredili Ladeja Fajfar, Blaž Koderman, Sara Srša ; [autori teksta Ladeja Fajfar ... [et al.] ; autori fotografija Blaž Koderman ... [et al.] ; autori ilustracija Romina Pleško, Jurij Mikuletič, Tanja Simonič Korošak ; prijevod Prevajalska akademija]. - 1. izd. - Lendava : Galerija-Muzej, 2026

ISBN 978-961-6695-42-8  
COBISS.SI-ID 268176131





Od proljeća do jeseni  
livade Goričkog i  
Međimurja otkrivaju  
nam živahan  
svijet oprašivača.  
Cvjetove oblijeću  
divlje pčele, leptiri,  
muhe lebdjelice  
i svima dobro  
znana medonosna  
pčela, koji tijekom  
sakupljanja nektara  
i peludi obavljaju  
važan zadatak –  
oprašivanje.

*Pozivamo vas da  
pomno proučite  
knjigu i zajedno s  
nama uronite  
u šaren i čudesan  
svijet oprašivača.*

