



## LIFE 4 POLLINATORS

VKLJUČEVANJE JAVNOSTI V OHRANITEV DIVJIH ČEBEL  
IN DRUGIH OPRAŠEVALCEV V SREDOZEMLJU





---

## ZAHVALE

---

Priročnik je bil pripravljen v okviru projekta **LIFE18 GIE/IT/000755**, ki ga sofinancira program LIFE Evropske unije.

### **Avtorji in sodelavci:**

Marta Galloni; Marta Barberis; Giovanna Dante - BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Umberto Mossetti; Chiara Zagni – SMA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna Fabio Sgolastra; Martina Parrilli – DISTAL, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna Laura Bertolotti; Marino Quaranta – CREA-AA

Theodora Petanidou; Jelle Devalez; Athanasia Chroni – University of the Aegean José Maria Sanchez; Luis Navarro – Universidade de Vigo

Anna Traveset; Rafel Beltran Mas - Instituto Mediterraneo de Estudios Avanzados, IMEDEA - CSIC

**Risbe:** Serena Magagnoli; Marta Barberis - Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

**Grafično oblikovanje in urejanje:** Elise Maria Keller - BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

**Koordinator:** Alma Mater Studiorum - Università di Bologna Bologna, Italija



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA






---

## KAZALO

---

7	.....	UVOD V OPRAŠEVANJE IN OPRAŠEVALCE
7	.....	KAJ JE OPRAŠEVANJE?
8	.....	ZAKAJ CVETOČE RASTLINE PRIVABLJAJO OPRAŠEVALCE?
9	.....	RAZUMEVANJE VLOGE OPRAŠEVALCEV
9	.....	ŽIVLJENJSKI SLOGI
10	.....	KATERE SO GLAVNE SKUPINE ŽUŽELK OPRAŠEVALK?
10	.....	KOŽEKRILCI
14	.....	DVOKRILCI
15	.....	METULJI
16	.....	HROŠČI
17	.....	STRAH PRED PIKI
19	.....	URBANO VRTNARJENJE
19	.....	CILJI
19	.....	REGULATIVNI OKVIR
20	.....	ZAKAJ SO ZELENE POVRŠINE V MESTIH TAKO POMEMBNE?
20	.....	RASTLINSKA RAZNOVRSTNOST V BOLOGNI (ITALIJA)
21	.....	RAZLIČNE VRSTE URBANIH ZELENIH POVRŠIN
21	.....	ZASEBNE ZELENE POVRŠINE
22	.....	MESTNI PARKI
22	.....	ZGODOVINSKI VRTOVI
22	.....	ZELENE POVRŠINE V ČETRTH
22	.....	ZELENI PASOVI MED VOZIŠČI
22	.....	UPRAVLJANJE URBANIH ZELENIH POVRŠIN
24	.....	INFORMACIJSKA TABLA, KI SE JO NAMESTI NA NEPOKOŠENE POVRŠINE
26	.....	HOTELI ZA ŽUŽELKE
28	.....	VKLJUČEVANJE ŠOLARJEV V VZPOSTAVITEV VRTOV ZA OPRAŠEVALCE
28	.....	POSEBEN PRIMER: ZELENI ROBOVI CEST
29	.....	SVETLOBNO ONESNAŽEVANJE
31	.....	URBANO ČEBELARSTVO
33	.....	NEKAJ SMERNIC ZA LOKALNO UPRAVO
34	.....	REFERENCE
35	.....	SEZNAM INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST EVROPSKE UNIJE
36	.....	OPRAŠEVALCEM PRIJAZNI UKREPI



## UVOD V OPRAŠEVANJE IN OPRAŠEVALCE

Rastline in živali so med seboj povezane na več načinov. Eden od njih je tudi opraševanje.

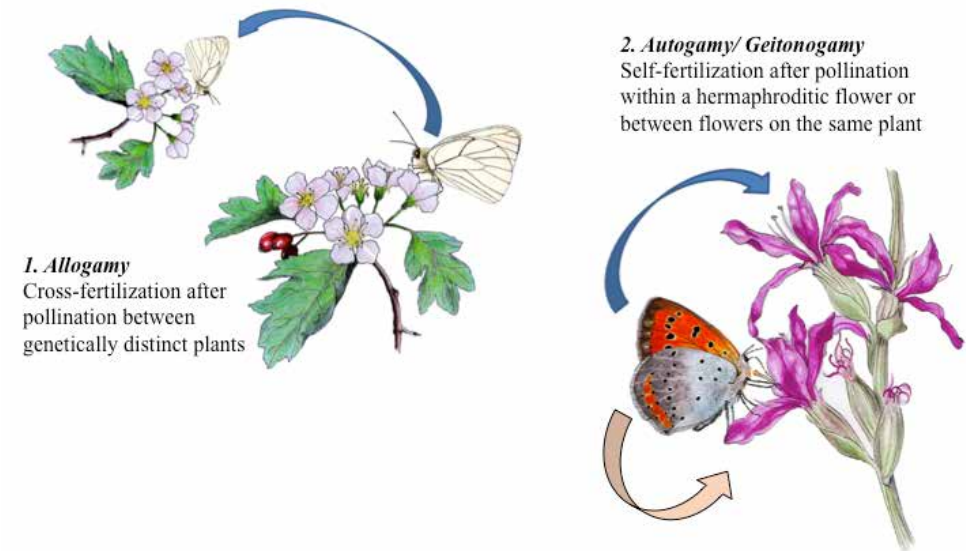


Illustration by Marta Barberis

### KAJ JE OPRAŠEVANJE?

Opraševanje je bistvenega pomena za spolno razmnoževanje cvetočih rastlin (kritosemenk). Vključuje prenos cvetnega prahu (ki vsebuje moške gamete/genski material) s prašnikov (moški del rastline) na cvetni pestič (ženski del rastline). Do prenosa lahko pride v istem cvetu, med cvetovi iste rastline ali med cvetovi različnih rastlin. Ko cvetni prah doseže pestič se začne postopek oploditve, ki se konča z razvojem semena in plodov.

Številne rastline potrebujejo uslugo opraševanja, torej vektor, ki prenaša cvetni prah z enega cveta na drugega. V nekaterih primerih cvetni prah prenaša veter (vetrocvetke), redkeje se prenaša tudi z vodo (hidrofilne rastline), za približno 90 % poznanih rastlinskih vrst pa so ti vektorji živali (zoofilne rastline).

Da bi živali lahko oprašile cvetove, je potrebno partnerstvo med rastlinami in opraševalci, ki tudi pogojuje njihovo koevolucijo. Zato je bil hiter razvoj raznovrstnosti kritosemenk od trenutka, ko so se prvič pojavile na Zemlji pred 135 milijoni let, odgovoren za njihovo izjemno raznolikost (ocenjuje se, da poznamo približno 300.000 vrst), v veliki večini odvisen od njihove koevolucije z opraševalci.

Glavni in najučinkovitejši opraševalci po vsem svetu so žuželke: čebele (kožekrilci), ose (tj. pikajoči kožekrilci), muhe (dvokrilci), hrošči (coleoptera), metulji in večšče (lepidoptera) ter določene druge žuželke (polkrlci). Posebno vlogo imajo divje čebele in muhe trepetavke. Poleg žuželk lahko kot opraševalci delujejo tudi različne vrste vretenčarjev in drugi nevretenčarji: ptice, sesalci (vključno z netopirji), polži in celo plazilci (kuščarji, gekoni in skinki).

### ZAKAJ CVETOČE RASTLINE PRIVABLJAJO OPRAŠEVALCE?

Vse opraševalce privabljajo cvetoče rastline, saj pri njih pogosto najdejo »nagrado«, ki je lahko hrana, kot denimo nektar ali cvetni prah. Ko opraševalec prevzame »nagrado«, se cvetni prah prilepi na njegovo telo, zato nehote prenaša in odlaga cvetni prah na druge cvetove. Gre torej za polnopravno izmenjavo blaga in storitev med dvema organizmoma, ki sta medsebojno odvisna.

Opraševanje je nepogrešljivo za življenje na Zemlji, poleg tega pa predstavlja tudi izjemno pomembno ekosistemsko storitev za ljudi, saj sta kmetijstvo in proizvodnja hrane neposredno odvisna od tega naravnega procesa. Do 75 % pomembnejših pridelkov na svetu (111) je odvisnih od opraševanja žuželk. Gallai in sodelavci (2009) so ocenili svetovni gospodarski vpliv te ekosistemske storitve v letu 2005 na 153 milijard evrov, od tega 15 milijard evrov na leto v Evropi (pobuda EU za opraševalce). Pridelki, kot so lubenice, buče, melone, mandlji in češnje so v 90 % proizvodnje odvisni od opraševanja žuželk.

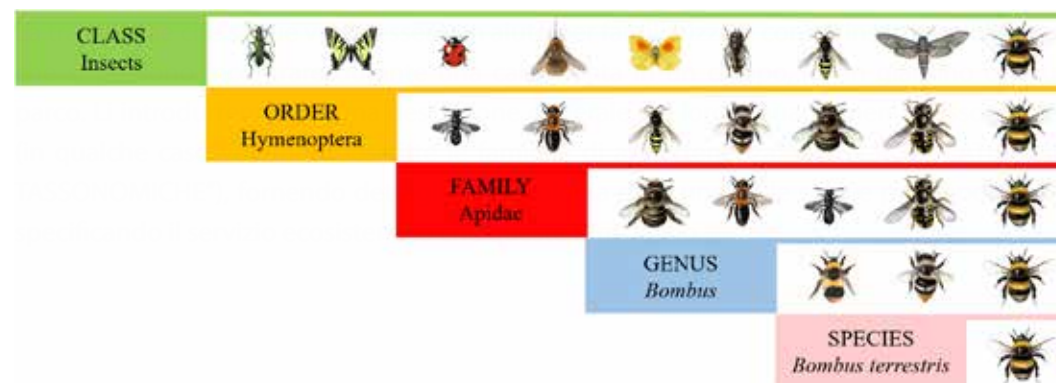
Od konca 20. stoletja so se populacije žuželk opraševalk po vsem svetu zmanjšale. Glavni vzroki so izguba habitata, sprememba rabe zemljišč, intenzivno kmetijstvo, uporaba pesticidov in herbicidov, vnos invazivnih vrst in podnebne spremembe. Sodeč po evropskem rdečem seznamu IUCN, upadajo populacije pri 37 % čebeljih vrst in 31 % vrst metuljev, 9 % divjih čebel pa celo grozi izumrtje (predlog za shemo spremljanja opraševalcev EU: Potts et al., 2021). Najbolj zaskrbljujoče pa je dejstvo, da ohranitveno stanje večine opraševalcev še vedno ni znano, zlasti v izjemno raznoliki sredozemski regiji.

<sup>1</sup> Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., Fitzpatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Urad za publikacije Evropske unije, ISPRA, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, DOI:10.2760/881843, JRC122225.

### RAZUMEVANJE VLOGE OPRAŠEVALCEV

Trenutno se soočamo z zaskrbljujočim upadanjem števila opraševalcev. Da bi stanje izravnali, so potrebni ohranitveni ukrepi. Vendar tega prizadevanja ni mogoče uresničiti, če javnost ni ustrezno obveščena o grožnji. Nedavne javnomnenjske raziskave so pokazale, da se deležniki v kmetijsko-živilskem sektorju na splošno ne zavedajo pomena divjih opraševalcev in njihovega upadanja. Očitno ne razumejo, kako veliko tveganje predstavljata intenzivno kmetijstvo in uporaba pesticidov, in podcenjujejo pomen upravljanja habitatov na opraševalcem prijazen način. Evropski državljani pa po drugi strani vse bolj skrbijo za varnost hrane in okoljsko trajnost. Vse večja ljubezen do narave in spoštovanje dejavnosti na prostem pomeni, da več ljudi pride v stik s cvetočimi rastlinami in obiskovalci cvetov. Morda izhaja boljše razumevanje vloge opraševalcev iz neposrednih izkušenj?

Predstavljamo vam kratek vodnik po skupinah žuželk opraševalcev, ki jih lahko srečate na sprehodu po polju, na vrtu ali v parku. Pripravili smo splošen opis vsake skupine, ki temelji na taksonomskem vrstnem redu ali družini (glejte okvir »Taksonomske kategorije«), ter nekaj opomb o bioloških značilnostih nekaterih značilnih ali karizmatičnih vrst. Opisali smo tudi način opraševanja, ki ga zagotavljajo.



### ŽIVLJENJSKI SLOGI

Da zaščitimo opraševalce in ekosistemske storitve, ki jih zagotavljajo, moramo poznati njihov življenjski cikel, ne le njihov odnos do cvetočih rastlin. Čeprav je obiskovanje cvetočih rastlin dejavnost, ki je pomembna za opraševanje in omogoča razvoj plodov/semenski, vsi opraševalci potrebujejo tudi ustrezne pogoje za gnezdenje in hranjenje svojih potomcev, da so lahko v naravi stalno prisotni.

Žuželke opraševalke, zlasti čebele, lahko ločimo na podlagi njihove družbenosti. Socialne čebele, kot so medonosne čebele, čmrlji in nekatere divje čebele, gradijo kolonije, v katerih



živijo številni osebki, in hkrati vzgajajo številne ličinke. Te žuželke morajo priskrbeti velike količine cvetnega prahu in nektarja, zato je za njihovo zdravo rast in vzdrževanje kolonije pomembna razpoložljivost cvetov v večjem obsegu. Danes skoraj vse medonosne čebele upravljajo čebelarji, ki z umetnimi panji zagotavljajo gnezditvene razmere, mogoče pa je najti tudi divje kolonije medonosnih čebel (kot pri navadnih osah), ki živijo v luknjah na drevesih in včasih tudi v dimnikih hiš. Čmrlji lahko poselijo luknje v tleh, ki jih naredijo mali sesalci.

Tako kot njihove bolj družabne prijateljice so tudi divje čebele odvisne od cvetnega prahu in nektarja, ki ga porabijo zase in za svoje ličinke. Zlasti v Sredozemlju so divje čebele pomemben del bogate pestrosti čebel, čeprav so njihove populacije veliko manjše od populacije medonosnih čebel. Divje čebele so večinoma samotarke, zato je večina njihovih rogov izkopana v tleh, ob podeželskih poteh ali v mestnih vrtovih. Vhodi v njihova gnezda so lahko preproste odprtine v tleh. Čeprav so samotarke, lahko veliko samic včasih gnezdi blizu ena drugi. Spet druge čebele samotarke gradijo svoja gnezda v votlih vejicah ali trstju. Vrste, ki gnezdi na tleh in med vejevjem, veliko časa posvečajo gnezdenju, čiščenju in pripravi celic za svoje ličinke ter zbiranju cvetnega prahu zanje. Ker številne divje čebele obiskujejo le eno ali nekaj rastlinskih vrst, je raznolikost cvetja, ki je na voljo na določenem območju, zato zelo pomembna.

Muhe, metulji, večje in hrošči ne gradijo zavetišč za svoje ličinke, vendar kljub temu potrebujejo določene rastlinske vrste za odlaganje jajčec. Ta so običajno pritrjena na spodnjo stran listov rastlin, s katerimi se bodo hranile mlade gosenice.

## KATERE SO GLAVNE SKUPINE ŽUŽELK OPRAŠEVALK?

### KOŽEKRILCI

Gre za velik red, kamor spadajo dobro znane čebele, ose in mravlje. Čeprav mravlje včasih obiščejo cvetove in se na njih hranijo z nektarjem, so običajno slabi opraševalci, saj se cvetni prah ne pritrži zlahka na njihova telesa in na njih tudi ne ostane.

### Čebele

Čebele so najpomembnejša in verjetno največja skupina opraševalcev. Vse njihove potrebe po hrani lahko zadostijo cvetovi, saj na njih pridobivajo nektar, ki je še posebej bogat s sladkorji in zato skrbi za vsakodnevno aktivnost odraslih čebel, ter cvetni prah, bogat z

<sup>1</sup> Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Urad za publikacije Evropske unije, ISPRA, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, DOI:10.2760/881843, JRC122225.



beljakovinami in ga samice nabirajo za hranjenje ličink. Zaradi koevolucije med čebelami in rastlinami je telo čebel prilagojeno zbiranju cvetnega prahu in nektarja, ki ju prenašajo specifične telesne strukture ali (ko gre za cvetni prah) ki ga zajamejo različne vrste dlačic. Čebele dejansko nabirajo cvetni prah, da nahranijo svoje ličinke, vendar se med iskanjem hrane zrnca cvetnega prahu nehote prenesejo na cvetove, ki jih obiščejo. Čebele na splošno pritegne določena vrsta cvetov, kar je kot prvi opazil Aristotel. Tako se poveča možnost uspešnega opraševanja in razvoj semen določene rastline. Poleg tega so lahko čebele tudi številčne, še zlasti tiste, ki pripadajo družbenim vrstam, njihove kolonije pa zagotavljajo učinkovito opraševanje na določenem območju. Takšne socialne čebele lahko obiščejo različne rastlinske vrste ob različnih časih dneva ali letnega časa in se zato štejejo za generaliste, medtem ko druge vrste čebel v svojem življenju obiskujejo le eno ali nekaj rastlinskih vrst in se tako štejejo za specialiste.

Evropske čebelje vrste lahko razdelimo v dve glavni skupini, ki obsegata šest taksonomskih družin: dolgojezične čebele, vključno z družinama Apidae in Megachilidae, ter kratkojezične čebele, vključno z družinama Andrenidae, Colletidae, Halictidae in Melittidae. Tako kot drugje na svetu se tudi v Evropi čebele pojavljajo v vseh kopenskih habitatih. Kar zadeva številčnost, evropska celina gosti 2.051 od 20.000 vrst čebel na svetu. Z največjo biotsko raznovrstnostjo se ponaša Južna Evropa, zlasti Sredozemlje, kjer domuje veliko različnih vrst čebel, od katerih so mnoge endemične. V Španiji denimo živi več kot 1.100 vrst, v Grčiji približno 1.200, v Italiji pa približno 1.000.

Za družino Apidae, ki v Evropi obsega okoli 30 rodov in več kot 550 vrst, je značilna izjemna raznolikost glede velikosti, oblik in barv. V to družino spadajo medonosna čebela (*Apis mellifera*), ki je razširjena po skoraj celotni Evropi, in čmrlji (različne vrste rodu *Bombus*): obe sta dobro znani družbeni vrsti, ki ju gojimo in uporabljamo za opraševanje pridelkov. Številne vrste v družini so precej velike in kosmate, gnezdi na tleh in so samotarske narave. Nekatere spominjajo na čmrlje, denimo vrste rodov *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* in *Eucera*, od katerih so praktično vse generalisti. V družino sodijo tudi lesne čebele *Xylocopa* (velike) in *Ceratina* (majhne ali majcene), ki so lahko samotarske ali socialne vrste, vse pa so črne in gnezdi v odprtinah nad tlemi, pogosto v odmrlih delih dreves in votlih deblih. V to družino sodijo tudi številne kleptoparazitske čebele (npr. *Nomada*, *Melecta*, *Thyreus*, *Epeolus* ali *Pasites*), ki jim pogosto rečemo tudi kukavičje čebele, saj podobno kot kukavice odlagajo jajčeca v gnezda drugih čebel.

Čebele iz družine Halictidae (vitke čebele) običajno najdemo na spomladi cvetočih rastlinah,



kot so marjetice. Po videzu so lahko rumene kovinske barve ter velike nekaj milimetrov, kot denimo pri rodovih *Ceylalictus* in *Nomioidi*, ali pa povsem povprečne velikosti, podobno kot medonosne čebele (kot pri rodu *Pseudapis*). Najpogostejša rodova sta naslednja: *Lasioglossum*, katerega vrste so skorajda brez dlačic in po obliki ter velikosti spominjajo na mravlje, in *Halictus*, v katerega sodijo vrste, ki so večje od tistih iz rodu *Lasioglossum*, s črnobelimi pasastimi zadki. Čebele iz rodov *Halictus* in *Lasioglossum* v naravi prepoznamo tako, da z dobro lupo opazujemo njihove zadke, medtem ko skrivajo glavo v cvetove: samice imajo na konici zadka gubo. Populacije nekaterih vrst iz rodov *Halictus* in *Lasioglossum* so pogosto precej številčne, ker so čebele iz teh rodov zelo socialne: vitke čebele so poleg medonosnih čebel, čmrljev in lesnih čebel edine, ki tvorijo strukturirane družbene kolonije. Te čebele so običajno generalisti, obstajajo pa tudi nekatere, ki se osredotočajo predvsem na določene vrste cvetnega prahu. V družino sodijo tudi kleptoparazitske vrste. V rod *Sphecodes* denimo spadajo črne in krvave kukavičje čebele. Drugi zanimivi rodovi, ki obsegajo nekaj redkih specializiranih vrst, so še *Dufourea*, *Rophites* in *Systropha*.

Velika družina *Andrenidae* vključuje čebele različnih velikosti, od zelo majhnih do srednje velikih, ki večinoma pripadajo rodu *Andrena*. Samice gnezdijo v globokih rovih v tleh, same ali v skupinah. Zato so skupaj z drugimi družinami čebel, ki gnezdijo v tleh, pogosto imenovane tudi »čebele rudarke«. V sredozemski regiji so čebele iz rodu *Andrenidae* najpogostejše samotarske čebele, ki jih lahko srečamo spomladi in zgodaj poleti. Številne vrste so dejavne le kratek čas in se zato specializirajo za cvetove določene družine ali rodu rastlin. Poleg rodu *Andrena* družina vključuje še rod *Melitturga*, katerega pripadnice imajo velike oči, zaradi česar spominjajo na muhe, ter rod *Panurgus*, majhne črne čebele brez dlačic, ki jih najdemo skoraj izključno na rumenih cvetovih, podobnih marjeticam.

Družina *Colletidae* vsebuje samo dva rodova: *Colletes*, srednje velike čebele, ki so po videzu podobne medonosnim čebelam; in *Hylaeus*, majhne črne čebele brez dlačic z rumenimi pikami na telesu in glavi, zaradi česar jih poznamo tudi pod imenom zakrinkana čebela. Čebele iz rodu *Colletes* gnezdijo v tleh in svoje tunele obložijo z neprepustnimi izločki, podobnimi celofanu, medtem ko čebele iz rodu *Hylaeus* gnezdijo v že obstoječih luknjah, kot so stebela rastlin ali stara gnezda drugih čebel.

Družina *Melittidae* vključuje zelo specializirane čebele, ki gnezdijo na tleh in jih srečamo le v določenih habitatih. Posamezne čebele iz rodu *Dasypoda* lahko opazimo v suhih peščenih habitatih, kjer prenašajo velike količine cvetnega prahu, pritrjenega na dlakave zadnje noge. Cvetni prah nabirajo na cvetovih, podobnih marjeticam. Čebele iz rodov *Melitta* in *Macropis*

običajno najdemo v močvirskih habitatih ali ob potokih. Posamezne čebele iz rodu *Macropis* obiskujejo cvetove pijavčnic, kjer nabirajo rastlinska olja.

Družina *Megachilidae* vključuje vrste, ki so poznane kot graditeljice gnezd – te gradijo predvsem nad tlemi v že obstoječih luknjah, redkeje pa tudi pod zemljo. Za ometavanje sten svojih gnezd uporabljajo različne materiale (kot so rastlinska vlakna, listje, smola, pesek in blato). Zaradi te dejavnosti so si prislužile različna imena kot so »zidarica« (*Osmia*), »listorezka« (*Megachile*) in »volnarka« (*Anthidium*). Pogosto se zgodi, da naletimo na gnezda iz živo pisanih venčnih listov (ali celo plastičnih vrečk)! Čebele iz te družine so znane tudi po tem, da gnezdijo v votlih predmetih, od polžjih školjk do ključavnic vrat. Samice zlahka opazimo zaradi cvetnega prahu, ki ga nosijo na svojem košku, debeli plasti dlačic na hrbtnem/sprednjem delu zadka. Obiskujejo številne rastline, nekatere vrste pa so lahko tudi specialisti. Vrste *Osmia* in *Megachile* se vse bolj pogosto uporabljata za opraševanje določenih vrst sadja, kot so jabolka, ter detelje ali krmnih poljščin, kot je lucerna. Nasprotno pa rodova *Coelioxys* in *Dioxys* vključujeta vrste kukavičjih čebel, ki napadajo gnezda čebel vrste *Anthophora* in drugih čebel iz rodu *Megachilidae*.

Izraz »divje čebele« je zelo splošen: označuje namreč vse čebele, za katere ne skrbi človek. Včasih se izraz uporablja tudi za medonosne čebele in označuje naravne roje čebel *Apis mellifera*, ki so zapustile svoje panje ali še vedno živijo prosto v naravi, čeprav slednjih verjetno ni več.

## OSE

Ose tvorijo raznoliko skupino žuželk z različnimi življenjskimi oblikami. Nekatere vrste so evsocialne in živijo v kolonijah, pri čemer se različnim skupinam dodelijo različne naloge, večina pa je samotark. Obstajajo tudi parazitske ose, ki odlagajo jajčeca v druge žuželke ali nanje, kar povzroči njihovo smrt, in kleptoparazitske ose, ki odlagajo jajčeca v gnezda drugih os ali čebel, pri čemer porabljajo hranila, ki jih shrani gostitelj za prehranjevanje svojih ličink. Na svetu obstaja veliko družin in podskupin os. V sredozemski regiji so najpomembnejše zlate ose (*Chrysididae*), pripotne ose ali stezičarke (*Pompilidae*) in ose iz rodov *Scoliidae*, *Sphecidae*, *Ichneumonidae* in *Vespidae*.

Številne ose se v odrasli fazi hranijo s cvetnim prahom in nektarjem ter zato tudi pogosto obiskujejo cvetove. Njihove ličinke pa se prehranjujejo tudi z drugo vrsto hrane, zaradi česar



ose niso tako odvisne od cvetov kot čebele. Za razliko od čebel ose tudi nimajo dlačic ter specializiranih struktur za zbiranje in prenašanje cvetnega prahu, zato je manj verjetno, da se cvetni prah ob obisku cvetov pritrtil na njihova telesa, zaradi česar so na splošno manj učinkoviti opraševalci kot čebele. Obstajajo pa izjeme, kot so figove osice, ki so izjemno specializirane opraševalke. Ose opraševalke najdemo v skoraj vseh sredozemskih habitatih, kjer imajo raje sončna mesta. Gnezdijo v majhnih odprtinah v drevesih, stenah, ruševinah ali kupih odmrlega rastlinskega materiala. Nekatere vrste gnezdijo tudi na tleh, v blatu ali pesku.

Ko so ogrožene, socialne ose oddajajo feromone, ki spodbudijo njihov panj, da se brani. Le samice os imajo tudi žela, ki jih lahko za razliko od čebel uporabijo večkrat. Ose lahko zaradi svoje vloge plenilk izjemno učinkovito nadzirajo škodljivce kmetijskih in gozdnih rastlin, zato se v nekaterih kmetijskih sektorjih uporabljajo kot biološki nadzor.

Številne avtohtone vrste so se bile prisiljene preseliti zaradi podnebnih sprememb, mednarodne trgovine in globalnih potovanj. Ko se nekatere avtohtone vrste uvede na novo ozemlje, se lahko te izkažejo za invazivne, plenijo, tekmujejo z domačimi vrstami žuželk in jih izpodrinejo. Nedavni primer v Sredozemlju je bil vnos azijske ose (*Vespa velutina*), ki napada panje domače medonosne čebele in drugih populacij samotarskih kožekrilcev.

## DVOKRILCI

Muhe so skupina žuželk, ki je glede na njihov pomen za opraševanje na drugem mestu takoj za čebelami. Glede na odvisnost vrst od cvetov in učinkovitosti opraševanja je skupina zelo heterogena. Muhe v naravi obiskujejo različne cvetoče vrste, nekatere od njih pa so pomembne opraševalke več vrst poljščin, predvsem kobulnic (korenje), križnic (gorčica) in rožnic.

Najpomembnejša družina muh je Syrphidae, katere primerki so poznani tudi kot muhe trepetavke ali cvetne muhe, pri čemer slednje ime poudarja njihov poseben odnos do cvetočih rastlin. V sredozemski regiji družina vključuje več kot 500 vrst z različno odvisnostjo od cvetov in učinkovitostjo opraševanja. Samo odrasle muhe obiskujejo cvetove zaradi nektarja in cvetnega prahu, kar pomeni, da nobena vrsta muh trepetavk ni odvisna izključno od cvetov, saj so ličinke lahko plenilci ali pa se hranijo z rastlinami (fitofagi), odmrlim ali razpadajočim lesom (saproksili) ali majhnimi delci (mikrofagi). Kljub temu pa lahko redno obiskujejo cvetove in se pojavljajo na vseh celinah, čeprav so na vlažnih območjih pogostejše kot na suhih sredozemskih območjih.



Muhe vrste Syrphidae običajno obiščejo bele ali rumene cvetove, ki so odprti ali v obliki čašic, v katerih sta nektar in cvetni prah zlahka dostopna. Ker gre za vitke žuželke z zelo lahkim zunanjim skeletom, mnoge spominjajo na ose. Zanimiva vrsta je (navadna) kalnica (*Eristalis tenax*), muha selivka z zelo velikim potencialom za opraševanje pridelkov, ki jo gojijo v številnih delih sveta. Druga zanimivost je rod *Merodon*, ki vključuje vrste posebej odvisne od nekaterih sredozemskih čebulnic: njihove ličinke se hranijo s čebulicami, odrasle pa obiskujejo cvetove zaradi nektarja in cvetnega prahu.

Čmrljevke (*Bombyliidae*) obsegajo manj vrst kot muhe trepetavke, vendar so navdušeni obiskovalci cvetov, nekatere pa so celo glavni opraševalci. Njihovo ime razkriva njihov videz: zaradi poraščenega telesa so videti kot čmrlji. Ker je večina vrst parazitoidov drugih žuželk, njihove ličinke niso odvisne od cvetov, vendar imajo odrasle čmrljevke mnogih vrst ustne organe, ki so lahko štirikrat daljši od glave žuželke in prilagojeni za sesanje nektarja iz globokih cvetov. Njihova značilnost je torej rilček, ki skupaj z diskretno obarvanostjo krilnih žil in žvižganjem, ki ga oddajajo med letom, omogoča, da čmrljevke zlahka opazimo in prepoznamo.

V družini *Nemestrinidae* je malo vrst, vendar je muhe iz te družine mogoče najti po vsem svetu. Spominjajo na čmrljevke, saj imajo zelo dolg rilček in značilno ožiljenost kril, čeprav so bistveno manj dlakave. Ker so njihove ličinke zajedavci drugih skupin žuželk, cvetove obiskujejo predvsem odrasle muhe, in to večinoma globoke cvetove ter v glavnem zaradi nektarja.

Še ena družina dvokrilcev, ki jo je treba omeniti v kontekstu opraševanja, je družina *Calliphoridae* (mesne muhe ali brenčačke), vrsta zamolke in sijoče kovinske barve. Čeprav te muhe niso pomembni opraševalci, so izjemne, ker so prisotne skoraj vsepovsod in se prehranjujejo z različnimi viri hrane, vključno s cvetjem, ter tako delujejo kot občasni, vendar relativno neučinkoviti opraševalci. Ker bivajo na območjih razkroja, kjer ni čebel, so morda edina vrsta, ki na teh območjih izvaja opraševanje. Na tem mestu pa jih omenjamo tudi zato, ker jih je mogoče uspešno gojiti v velikem številu in jih nato uporabiti kot opraševalce pridelkov v rastlinjakih (npr. za gojenje čebule).

## METULJI

Skoraj vse vrste metuljev imajo jeziček ali rilček, prilagojen za sesanje. Metulji in večje imajo zelo dolge jezičke in so aktivni podnevi in ponoči. Do cvetov jih običajno vodita barva in vonj. Veščje obiskujejo rastline z bledimi ali belimi cvetovi, ki običajno obilno razširjajo dišavo





in nudijo razredčen nektar. Vešče ne pristanejo vedno na cvetovih, saj včasih sesajo nektar medtem, ko lebdijo blizu njih. Lahko pa se tudi spočijejo na cvetovih tako, da pristanejo na njihovi površini. Telesa več so kosmata, zato jih oprime cvetni prah medtem, ko počivajo na cvetovih, ali pa se jim ta med hranjenjem prilepi na jezik.

Čudoviti in elegantni metulji letijo v toplem vremenu in obiščejo široko paleto cvetov. Najraje imajo tiste s svetlimi barvami (rdeča, rumena, oranžna). Metulji prepoznajo barve in zaznajo več valovnih dolžin kot ljudje; za razliko od čebel lahko vidijo tudi rdečo barvo. Ker se ne morejo hraniti med letom, jim morajo rože ponuditi dovolj prostora za pristanek. Metuljeve noge in jezik so dolge, zato žuželka ne more učinkovito doseči cvetnega prahu in ga torej nabere manj kot čebele. Vendar metulji po navadi obiščejo nekaj cvetov ene rastline in nato odletijo na drugo, zato uspešno prenašajo cvetni prah, poenostavijo navzkrižno opraševanje (tj. opraševanje med različnimi rastlinami iste vrste) in zagotovijo dobro mešanico genov. Rastlinam takšno povečevanje genetske raznovrstnosti koristi.

Metulji živijo v številnih sredozemskih habitatih, vključno z gozdovi, grmičevjem, močvirji, obdelanimi polji ter celo parki in vrtovi v velikih mestih. So zelo občutljivi na temperaturne spremembe in za nekatere vrste je znano, da se selijo, zato je spremljanje populacij metuljev običajno vključeno v študije o podnebnih spremembah. Po zadnji oceni IUCN sredozemska regija gosti kar 462 vrst metuljev, od katerih 19im (5 %) grozi izumrtje, 15 pa jih je endemičnih za regijo.

## HROŠČI

Hrošči iz dveh različnih zornih kotov veljajo za prve opraševalce. Izmed vseh glavnih skupin opraševalcev so bili prav hrošči tisti, ki so v zgodovini Zemlje najprej začeli sistematično obiskovati cvetje in prenašati cvetni prah, zaradi česar imajo najdaljši vzajemni odnos s cvetočimi rastlinami. Poleg tega se njihov prvinski značaj, povezan s cvetjem, ni veliko spremenil, kar je razvidno iz njihove telesne anatomije in njihovega vedenja, ko obiskujejo cvetove. Ustni organi hroščev so v glavnem prilagojeni za žvečenje in ne za srkanje, njihova krila (elitre ali coleoi - od tod tudi ime »Coleoptera«) pa so bolj prilagojena za zaščito kot za letenje, saj imajo težka telesa z malo dlačic. Njihovo obnašanje ne kaže, da bi šlo za zelo učinkovite opraševalce, saj se hrošči le malo gibljejo, preživijo veliko časa na cvetovih, se le redko premikajo med cvetovi in rastlinami in so večinoma porabniki cvetnega prahu, ki grobo ravnajo s cvetovi, npr. zlata minica (*Cetonia aurata*).

Vendar so bili hrošči pomemben člen v evlucijski zgodovini opraševanja in so še naprej



koristen element pri opraševanju danes. Razlogov za to je več: njihova raznolikost (so namreč najbolj raznolika skupina žuželk), velikost njihove populacije in dejstvo, da se pojavljajo v malodane vseh habitatih, od sladkovodnih do zelo suhih habitatov in puščav. V sredozemski regiji so prisotni predvsem v sušnem obdobju, kjer njihova množična prisotnost na cvetovih označuje začetek poletne suše. V red sodijo večinoma polifagne vrste, ki torej niso izključno odvisne od cvetov. Obiskujejo »primitivne« cvetove, ki so razmeroma enostavni za uporabo (odprte ali skledaste oblike in socvetja, kjer se lahko spočijejo ter ki nudijo enostavno dostopne cvetlične »nagrade«). Takšni cvetovi so veliki in večinoma bele, kremaste ali rumene barve z relativno funkcionalnim vonjem, ki sega od sladkega do fermentiranega. Za več sredozemskih vrst rastlin iz družine Arum je značilno, da privabljajo saprofilne muhe in hrošče s pomočjo zavajajočega vonja: večina jih namreč oddaja vonj po gnoju ali urinu, ki se tem žuželkam zdi neustavljivo privlačen, ko iščejo mesto za odlaganje jajčec.

Antofilni (ljubijo cvetove) hrošči so heterogena skupina in vključujejo od vrst, ki so večinoma »potrošniki« in slabi opraševalci (npr. vrste *Mylabris quadripunctata*, ki obiskujejo različne cvetove, sedijo na njih in uživajo cvetni prah, nektar in druga cvetna tkiva), do nežnih opraševalcev v pravem pomenu besede (npr. vzhodnosredozemski rod *Pygopleurus*). Vrste iz rodu *Pygopleurus* so zelo selektivne, saj obiskujejo le rdeče skledaste cvetove spomladanskih vetrnic, za katere so zelo učinkoviti opraševalci. Druga pomembna sredozemska antofilna vrsta, ki ima zaradi velikosti svojega telesa in nenehne telesne aktivnosti precejšnji potencial za opraševanje, je kosmata minica *Tropinota hirta* in vrste iz rodu *Oxythyrea*, ki pozno spomladi in poleti obiščejo različne cvetove. Nekateri manjši hrošči, kot so denimo tisti iz rodov *Podonta* in *Variimorda*, so tudi znani obiskovalci cvetov, kar lahko opazimo po številnih črnih pikah na belih cvetovih, podobnih marjeticam.

## STRAH PRED PIKI

Mnogi ljudje se čebel bojijo. Nekateri so celo zelo prestrašeni. Ljudje vedo, kako pomembne so čebele ter se strinjajo, da je njihova dejavnost zelo pomembna, skoraj vsi pa raje ostanejo na varni razdalji.

Česa se ljudje bojijo?

Bojijo se čebeljega pika.

Ko jih vprašamo, od kod prihaja ta strah, se mnogi spomnijo dogodkov iz otroštva: nekateri so v rokah stisnili gnezdo, drugim se je v ustih znašla čebela, tretji pa so se med tekom po



gozdu znašli v oblaku pikajočih žuželk. Vsem tem zgodbam je skupno eno: vse te žuželke so bile verjetno ose in ne čebele. Skoraj v vseh primerih, naj gre za ose ali čebele, pa so morale le braniti svoje gnezdo ali sebe pred nepričakovanimi napadi.

Samo samice čebel imajo žela z bodečo konico: ko prebode kožo, se zarije v meso in vse, kar je povezano z želom, ostane pritrjeno na kožo, od vrečke za strup do čebeljega želodca. To čebelo ubije, kar je dober razlog, da čebele ne napadajo le za zabavo.

Še manj verjetno je, da nas bodo pičile divje čebele, saj podobno kot njihove udomačene sorodnice uporabijo svoje želo le, če jih razdražimo, poškodujemo ali nanje stopimo (raje se odmaknejo kot napadejo), ali če jim kdo uniči gnezdo (medonosne čebele pičijo le, ko je ogroženo njihovo gnezdo).

**Ker se nešteto ljudi vsako leto znajde na urgenci zaradi pikov žuželk, je koristno poznati prave načine za preprečevanje takšnih pikov:**

- Nosite čevlje, zlasti na travnatih območjih.
- Ker pikajoče žuželke privlačijo sladke reči, ne puščajte sladkih pijač ali hrane na dostopnih mestih.
- Ne poskušajte sami odstraniti gnezda ali klatiti žuželk, saj lahko agresivno odreagirajo in vas tudi večkrat pičijo.
- Če so v bližini vašega doma gnezda opravevalcev, dobro zapirajte okna in vrata.
- Nemudoma odstranite smeti in jih shranite v zaprtih posodah.
- Če imate reakcijo na pik žuželk, takoj poiščite zdravniško pomoč, saj so reakcije lahko hude.

### **Ne skrbite!**

S čebelami lahko varno sobivamo, jih opazujemo in gojimo rastline, ki privabljajo opravevalce. Če opravevalce opazujemo in jih spoštujemo, je to zagotovo dober način, kako se znebiti strahu.



## **URBANO VRTNARJENJE**

### **CILJI**

Smernice se nanašajo na opravevalcem prijazno vrtnarjenje in storitev opravevanja ter so namenjene prebivalcem mest ter načrtovalcem in upravljavcem urbanih zelenih površin. V njih razpravljamo o možnih novih in priporočljivih praksah v okviru urbanega vrtnarjenja, tveganjih, povezanih z gojenjem rastlin (npr. insekticidi, škodljivi za čebele, bolezni zajedavcev, tujerodne vrste) in možnih ukrepov za njihovo ublažitev.

### **REGULATIVNI OKVIR**

Ta priročnik se nanaša na pravila, resolucije, priporočila in pobude, ki so večinoma še v fazi razvoja. Glavne reference na dan objave so navedene v nadaljevanju. Vsi ukrepi, predlagani v tem priročniku, temeljijo na ciljih trajnostnega razvoja (SDG), 17ih medsebojno povezanih ciljih, ki omogočajo boljšo prihodnost za vse ljudi. Evropska komisija je sprejela vrsto dokumentov za izvajanje ciljev trajnostnega razvoja, med katere spadajo tudi naslednji:

- Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij. Zelena infrastruktura - izboljšanje evropskega naravnega kapitala. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A52013DC0249>
- Končno poročilo skupine Obzorje 2020: Evropska komisija, Generalni direktorat za raziskave in inovacije, 2015: Za politično agendo EU na področju raziskav in inovacij za rešitve, ki temeljijo na naravi, in renaturacijo mest [http://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc\\_id=10195](http://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195)
- Pobuda EU za opravevalce in resolucija Evropskega parlamenta z dne 18. decembra 2019 o pobudi EU za opravevalce, [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104_EN.html)
- Direktiva o trajnostni rabi pesticidov (2009/128/EK) in poročila iz leta 2017 in 2020 o njenem izvajanju [https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides\\_en](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides_en)
- Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst



## ZAKAJ SO ZELENE POVRŠINE V MESTIH TAKO POMEMBNE?

Svetovno prebivalstvo doživlja dramatičen premik s podeželja v urbana območja. Leta 1900 je v mestih živelo le 10 % ljudi; ta številka zdaj presega 54 % in naj bi se do leta 2050 povečala na 66 %. V nasprotju z mnenji v preteklosti mesta niso več pojmovana kot ekološke puščave, pač pa danes priznavamo, da je narava njihov sestavni del. Mestne zelene površine lahko nudijo dom izjemni raznolikosti vrst. Mnoga mesta ohranjajo bogastvo avtohtone flore, ki je tipična za njihovo regijo (glej okvir 2.1), kljub temu, da jo ogroža izbira tolerantnih gojenih vrst, invazija tujerodnih vrst ter uporaba insekticidov in pesticidov. Pravzaprav lahko na urbanih območjih pogosto uspevajo edini osamelci primeri (ali semenske banke) določenih rastlin. V obsežnih urbanih raziskavah so bile ponovno odkrite vrste, za katere so mislili, da so že izumrle. To je povezano z dejstvom, da so urbane krajine mozaik ostankov naravnih habitatov, vegetacije, ki se obnavlja na zapuščenih zemljiščih, ter upravljanih parkov in vrtov. Na žalost so zeleni habitatni otoki v mestih fizično oddaljeni drug od drugega in izolirani zaradi neugodne matrike zgradb in ulic.

### OKVIR 2.1 RAZNOLIKOST RASTLIN V BOLOGNI (ITALIJA)

Bologna je tipično gosto naseljeno južnoevropsko mesto, ki se nahaja v južnem delu Padske doline, blizu Apeninskih gora. Od novembra 2014 do junija 2016 so v mestu izvajali raziskavo o razširjenosti, bogastvu in raznovrstnosti rastlinskih vrst. Območje, ki so ga preučevali v okviru raziskave, je bilo zgodovinsko središče Bologne znotraj ulic, ki obkrožajo zadnje mestno obzidje (14. stoletje). Številna zasebna dvorišča, ki so pogosto nedostopna, v raziskavo niso bila zajeta, zaradi česar je število vrst verjetno podcenjeno. Kljub temu pa je študija razkrila veliko raznolikost rastlinskih vrst: skupno so namreč našli 477 vrst, vključno s številnimi redkimi in zaščitnimi entitetami, kot je npr. *Orchis purpurea* Huds., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Asplenium scolopendrium* L., *Euphorbia hirsuta* L. in *Galanthus nivalis* L. Izkazalo se je, da predstavlja urbani habitat zaščito za te vrste.

Poznavanje potencialnih in dejanskih ovir je ključnega pomena, če želimo izboljšati zeleno infrastrukturo in ekosistemske storitve v urbanih območjih. S pomočjo takšnega znanja lah-

<sup>1</sup> Oddelek Združenih narodov za prebivalstvo: Možnosti svetovne urbanizacije: različica iz leta 2014. New York, ZDA (publikacija Združenih narodov, 2015).

<sup>2</sup> Salinitro M., Alessandrini A., Zappi A., Melucci D., Tassoni A. (2018) Floristic diversity in different urban ecological niches of a Southern European city. *Sci Rep* 8(1):15110.



Visokokakovostna urbana območja bi lahko gostila obsežne populacije rastlin in žuželk opraševalcev ter tako delovala kot pomemben vir, zatočišče in koridor ugodnih habitatov v neprijaznem okolju, zlasti na območjih, kjer prevladuje intenzivna kmetijska raba.

ko razvijemo metode za ocenjevanje zelene infrastrukture v urbanističnem načrtovanju, ki je pomemben vidik strategije EU o biotski raznovrstnosti iz leta 2020. V skladu s strategijo obstaja nujna potreba po spodbujanju biotski raznovrstnosti prijaznih mest, saj bi lahko ustrezno upravljana mesta okreplila ohranjanje prostoživečih živali in delovala kot žarišča opraševanja žuželk, ki bi lahko opraševale cvetoče rastline in pridelke v urbanih okoljih. Dejansko divji opraševalci pogosto uporabljajo habitate v mestnih območjih, kot so parki, s cvetočimi rastlinami bogata ruderalna območja, robovi cest in vrtovi.<sup>4</sup> Vendar se mestni načrtovalci pogosto ne zavedajo pomena zelene infrastrukture za opraševalce, prebivalci mest pa le redko vedo, da sta najpomembnejša dejavnika za populacije žuželk, ki obiskujejo cvetoče rastline, razpoložljivost hrane in gnezdilnih habitatov.

## RAZLIČNE VRSTE URBANIH ZELENIH POVRŠIN

**ZASEBNE ZELENE POVRŠINE** lahko predstavljajo več kot četrtno rabe zemljišč v nekaterih mestih: botanično raznoliki zasebni vrtovi, terase, balkoni in vrtovi, ki si jih delijo stanovanjske stavbe v primestnih območjih, gostijo presenetljivo raznolikost vrst žuželk. Vendar pa številni dejavniki otežujejo to raznolikost in številčnost žuželk: na mnogih vrtovih aktivno uporabljajo pesticide, jih pogosto obrezujejo, kosijo in drugače motijo ter s tem omejujejo sposobnost ohranjanja redkih ali občutljivih vrst žuželk. »Le kaj si bodo mislili sosedeje?« je še en pomemben dejavnik, ki prispeva k oblikovanju vrtov. Zgodovinsko in družbeno gledano je »urejen« vrt z bujno travno preprogo brez plevela statusni simbol, ki označuje napredovanje in skladnost z estetskimi in družbenimi normami. Rezultat je osiromašena vegetacija, katere vzdrževanje pomeni porabo velike količine vode, gnojil, pesticidov, goriva in časa. Čeprav je velikost mestnih vrtov omejena, jih je veliko in zato predstavljajo pomemben delež mestnih zelenih površin ter imajo potencial za ohranjanje biotske raznovrstnosti v mestu.

<sup>3</sup> Evropska komisija. 2017. Zelena infrastruktura. [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm)

<sup>4</sup> Hall D.M., Camilo G.D., Tonietto R.K et al. 2017. „The city as a refuge for insect pollinators“. *Conservation Biology* 31: 24-29 dos: 10.1111/cobi.12840



**MESTNI PARKI** sodijo v samo središče urbane ekološke mreže. Običajno je v njih obilo dreves in grmovnic, ki privabljajo številne živalske vrste. V večini mest so naravna območja v veliki meri razdrobljena, zaradi česar so prebivalci mesta vse bolj izolirani od izkušnje narave. Parki in javne zelene površine lahko služijo izboljšanju povezanosti človeka z naravo in ozaveščanju javnosti o zapletenosti in pomenu okoljskih vprašanj.

**ZGODOVINSKE VRTOVE** je treba obravnavati kot »zelene spomenike« mesta. Čeprav se osredotočajo na turizem in rekreacijo, so pogosto zgodovinski, kulturni in družbeni elementi mesta, ki vključujejo zgodovinske zgradbe in predstavljajo znamenitosti. Skupaj z mestnimi parki gre za glavne zelene površine za ohranjanje biotske raznovrstnosti. Zaradi pogoste prisotnosti orjaških dreves je treba zgodovinske vrtove nujno ohranjati na ustrezen način.

**ZELENE POVRŠINE V ČETRTHI** so običajno majhna območja z visoko družbeno vrednostjo. Včasih so to zanemarjene ali zapuščene javne površine, ki so jih občani »posvojili« in jih sedaj upravljajo ter vzdržujejo. V nekaterih primerih so mestni sveti po nesoglasjih s prebivalci takšne »posvojitve« uredili z memorandumi o soglasju ali posebnimi sporazumi. Ker so ta območja ustvarili ljudje spontano z uporabo recikliranih materialov ter semen in rastlin iz zasebnih vrtov, je pomembno, da so v sporazumih navedene rastline, ki se jim je treba izogibati, zlasti invazivne tujerodne vrste, kot je npr. *Ailanthus altissima*. Žal je ta vrsta pogosto že prisotna, saj so mestni sveti malomarno vzdrževali zelene površine v četrtih. Če se zemljišče uporablja tudi za individualne ali skupne zelenjavne vrtove, so potrebna jasna pravila, na primer, prepoved pesticidov in plastičnih materialov.

**ZELENI PASOVI MED VOZIŠČI** vključujejo drevorede, parkirišča, obcestne gredice in krožišča. Čeprav jih ni mogoče šteti za prave ekosisteme, lahko delujejo kot koridorji ali stopni kamni, ki ohranjajo povezavo z večjimi in bolj naravnimi zelenimi površinami.

## UPRAVLJANJE URBANIH ZELENIH POVRŠIN

V nadaljevanju podrobneje opisujemo nekatere ukrepe, ki so potrebni za nastanek privlačnih, ekološko urejenih in naravnih zelenih površin. Ekološko in estetsko kakovost je mogoče doseči v zasebnih ali javnih vrtovih katere koli velikosti z izbiro ukrepov, ki najbolj ustrezajo situaciji. Ne pozabite, da so na vrtovih morda že območja, ki so koristna za oprasovalce – te je pomembno prepoznati in ohraniti: zaplate divje rastočih rastlin ali cvetoče žive meje, ki zagotavljajo vir hrane, gola tla ali suhi zidovi, ki nudijo zatočišče, itd. Na teh območjih se nikoli



ne sme uporabljati pesticidov ali insekticidov.

Vse mestne zelene površine je treba popisati in določiti tip, biodiverzitet (dejansko in potencialno), pomen območja (vključno z zgodovinskim ali družbenim) ter možne ukrepe za njihovo izboljšanje in ugotoviti, kako jih je mogoče vključiti v pravo urbano ekološko omrežje. Opisane ukrepe je mogoče izvesti v okviru upravljanja različnih vrst mestnih zelenih površin. Končni cilj je ustvariti (če je to le mogoče) učinkovito medsebojno povezano omrežje ekosistemov, ki lahko izboljša kakovost mestnega življenja, ne le za oprasovalce in rastline, ampak tudi za ljudi. Prvi poskus na znanstvenem nivoju, ki opisuje in ocenjuje vse storitve, ki jih narava nudi ljudem na globalni ravni, je bila Ocena ekosistemov tisočletja (Millennium Ecosystems Assessment - MEA), v okviru katere je bilo ugotovljenih štiriindvajset različnih ekosistemskih storitev, opredeljenih kot »koristi, ki jih človeštvo pridobi iz ekosistemov«. Poročilo o MEA priznava, da so »dobro ohranjeni in zdravi ekosistemi prednostna naloga današnjega človeštva«, da »trajnostno upravljanje ekosistema prinaša več koristi, kot jih prinese izkoriščanje ekosistema«, in da »bodo ukrepi za ohranjanje naravnih virov bolj verjetno uspeli, če je zanje neposredno odgovorna lokalna skupnost, ki si deli njihove koristi in je vključena v postopek odločanja«. Dobro načrtovani in razširjeni ukrepi za upravljanje mestnih zelenih površin lahko izboljšajo kakovost življenja, prinesejo gospodarske prednosti ter povečajo ozaveščenost, participativno podporo in vključenost v politike odgovornega upravljanja z okoljem.

**IZOBRAŽEVANJE:** izobraževanje vrtnarjev in urbanistov je zelo pomembno. Če ste zadolženi za upravljanje katere koli mestne zelene površine, naučite vrtnarje in urbaniste, kako z njimi upravljati ekološko, ne le estetsko. Strokovne nasvete lahko pridobite v okviru projekta LIFE.

**MANJ KOŠNJE.** Negovane trate so najbolj priljubljena vrsta javnih zelenih površin za mestne prebivalce, predvsem iz estetskih razlogov. Vendar ima lahko prekomerna ali prepogosta košnja negativne ekološke in okoljske učinke. V dobro vzdrževani trati najdemo malo različnih vrst rastlin in žuželk, poleg tega pa se trata spremeni v »sterilno okolje za biotsko raznovrstnost«, saj ponuja le slabe pogoje za številne vrste. Intenzivno urejene trate so tudi drage in prispevajo k obremenitvi s toplogrednimi plini. Če se odločimo za majhne spremembe pri upravljanju zelenic, to ne pomeni, da bomo pokrajino pustili podivjati, ampak jo le upravljamo na bolj trajnostni način. Najbolj stroškovno učinkovit način za izboljšanje ekološke kakovosti zelenic je zmanjšanje pogostosti košnje na nekaterih območjih in s tem omogočanje cvetenja rastlin. Rastline, kot so robida, pa tudi detelja, osat, bršljan, kopriva in

<sup>4</sup> <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.449.aspx.pdf>





regat so pomemben vir hrane za vse vrste opraševalcev, vendar na intenzivno košeni trati ne zacvetijo. Razmislite o ohranjanju majhnih zaplat, kjer bodo rastline lahko rasle v pasovih ali zaplatah visoke trave, ali pa se odločite za manj pogosto košnjo določenih območij. Na obrobni območjih velikih parkov se zato morda splača ustvariti območja, kjer lahko cvetijo divje rastoče rastline, ki jih nato pokosite le enkrat ob koncu poletja, v posebno ugodnih poletnih razmerah pa le enkrat na dve leti;

- ne uporabljate pesticidov.

### OKVIR 2.2 INFORMACIJSKA TABLA, KI SE JO NAMESTI NA NEPOKOŠENE POVRŠINE

#### ČEMU VES TA PLEVEL?

Divje rastoče rastline so pomembne!

V visoki travi uspevajo avtohtone vrste, ki rastejo samoniklo v naših parkih in niso le neuporaben plevel. Vse rastline, ki jih vidite, imajo svoje ime: zlatica, detelja, kopriva, glota in mnoge druge!

Zakaj nam je tako zelo mar za te rastline? Ker prispevajo k lokalni naravni biotski raznovrstnosti in privabljajo koristno entomofavno: žuželke opraševalce!

Skrbijo, da zemlja ostane hladna, vlažna, porozna in zaščitena, spodbujajo organske snovi in poskrbijo za boljšo prepustnost vode. To je za nas koristno, saj se tako povečajo zaloge vode in preprečujejo manjše in večje poplave v naših parkih in tudi v mestu.

Je manj trivialno, kot se vam je zdelo na prvi pogled?

Prosimo vas, da uporabite pokošene poti in nam pomagajte ohraniti te majhne kotičke biotske raznovrstnosti!

V nekaterih delih Sredozemlja je obcestna vegetacija odstranjena zaradi zmanjšanja nevarnosti požarov med poletno sušo. V teh primerih vegetacije ne smemo kositi do pozne pomladi, ko se zaključí faza cvetenja večine rastlin.

Ker so nekatere zelene površine intenzivno obiskane, je treba komunicirati s prebivalci o vsakem posegu (okvir 3.2), kadar je le mogoče, pa bi morali imeti lokalni prebivalci možnost odločanja glede načrtovanja in upravljanja površin, na primer z uporabo participativnega pristopa in ljubiteljske znanosti z razlago pomena načrtovanega posega.



**POSKRBITE ZA RAZNOVRSTNOST CVETOČIH RASTLIN**, da skrajšate oz. preprečite obdobja brez cvetov in zagotovite uravnoteženo ter prekrivajočo se cvetenje skozi vse leto. S tega vidika so pomembne predvsem eksotične dolgo cvetoče vrtno rastline, ki so za žuželke vsaj tako privlačne in uporabne kot avtohtone rastline, razen če so invazivne ali dvo cvetne.

- Tradicionalne rastline za grede, kot so geranije, begonije, nedotike in petunije, praktično nimajo cvetnega prahu ali nektarja in so za opraševalce le omejene vrednosti, vendar so bile številne okrasne rastline izbrane zaradi dolgega obdobja cvetenja in velikih razkošnih cvetov, ki lahko zagotavljajo izjemne količine hrane v daljših obdobjih.
- Čebulnice, kot so na primer žafrani, hrušice in zvončki, so lahko dragocen vir cvetnega prahu v zgodnji sezoni za žuželke, ki iščejo hrano. Če nameravate te čebulnice uporabiti na svojem vrtu, ne pozabite, da morate pri košnji paziti, da ne poškodujete čebulic (tj. preložite košnjo, dokler listi ne uvenijo);
- na večjih vrtovih so lahko pozno zimsko cvetoče grmovnice, kot je krhlika, temeljni vir hrane za opraševalce, ko primanjkuje drugih virov cvetnega prahu in nektarja.
- Rastline, ki jih oprašuje veter, lahko v kritičnih časih zagotovijo tudi cvetni prah za opraševalce: vrbe so na primer eden prvih večjih virov spomladanskega nektarja in cvetnega prahu. Opraševalci lahko naberejo velike količine cvetnega prahu iz rastlin, ki jih oprašuje veter, zlasti na začetku sezone, preden druge rastline začnejo cveteti.
- Če je na zelenicah biotska raznovrstnost rastlin nizka, lahko posejemo mešanico avtohtonih cvetočih rastlin, ki zagotavljajo hrano koristnim žuželkam skozi vse leto.

**USTVARITE GNEZDILNE HABITATE.** Divji opraševalci potrebujejo varne gnezdilne habitate, ki jim nudijo zavetje, jih ščitijo pred plenilci in omogočajo rast in razvoj opraševalcev v prihodnjem letu. Če prepustite manjšo površino vrta (javnega ali zasebnega) naravi brez posegov spomladi/poleti, boste ustvarili habitat za gnezdenje čmrcljev, medtem ko čebele samotarke potrebujejo dostop do golih tal, da si izkopljejo gnezdo, zato je zanje najlažje pustiti gola tla na suhem, sončnem mestu. Različne lastnosti tal bodo pritegnile različne vrste čebel samotark. Drugi opraševalci gnezdiijo v luknjah, zato so lahko koristni trstičje, robidovje in hlodi ali drevesna debela na sončnem, dobro odcednem območju. Kamniti zidovi so prav tako ustrezen gnezdilni habitat za čebele samotarke. Ne pozabite, da nikoli ne smete uporabljati pesticidov, herbicidov ali fungicidov na območju, namenjenem za gnezdenje opraševalcev. Vrt, ki ni pretirano negovan, običajno zagotavlja potrebne habitate za njihovo gnezdenje. Če vas motijo kupi vej in mrtvih dreves, lahko te naravne habitate izboljšate ali pa nadomestite z gnezdi za opraševalce, ki jih izdelate sami. V velikih parkih se nedvomno priporoča, da se del območja prepusti naravi in se omeji umetne namestitve za gnezdenje opraševalcev le za izobraževalne dejavnosti. V manjših ali zelo urejenih parkih, kjer po koncu sezone denimo odstranijo vse odmrle rastline, pa se postavi »hotel za žuželke« iz naravnih materialov in na primerni lokaciji.



### OKVIR 2.3 HOTELI ZA ŽUŽELKE

**Hoteli za žuželke** so lahko zabaven, poučen in estetsko primeren način za izvajanje ekoloških in vedenjskih študij ter za ozaveščanje javnosti v okviru ljubiteljske znanosti in izobraževalnih kompanij o opraševalcih. Njihova priljubljenost narašča, trženje hotelov za žuželke, ki pripomorejo k spodbujanju ohranjanja divjih opraševalcev, pa je že zelo razširjeno. Hoteli za žuželke so običajno zasnovani tako, da spodbujajo različne vrste k združevanju (npr. s spreminjanjem širine ali dolžine gnezdilne cevi/luknje), vendar pa se tako lahko poveča tveganje za bolezni in parazitizem zaradi nenaravnih življenjskih razmer z visoko gostoto poseljenosti. V javnih parkih je vsekakor bolj primerno ohraniti majhno površino v naravnem stanju, uporabo hotelov za žuželke pa omejite na izobraževalne dejavnosti. Če pa imate majhen ali preveč vzdrževan vrt, verjetno spomladi očistite odmrli rastlinski material, kar pomeni, da čebele, ki se razmnožujejo v votlinah, morda nimajo nikjer na vrtu prostora za gnezdenje - v tem primeru so hoteli za majhne žuželke lahko koristni. Vendar ne pozabite: če želite zgraditi hotel za opraševalce, poskusite poustvariti naravne pogoje glede materialov in položaja hotela ter upoštevajte naslednje:

**Hotel naj bo majhen:** veliki hoteli za žuželke s številnimi predelki (»stanovanji« za žuželke) so zelo priljubljeni, vendar umetno poustvarjajo gnezdišča, kar lahko privabi škodljivce in bolezni. V naravnih habitatih žuželk so gnezda majhna in ločena, zato več majhnih enot deluje bolje kot ena velika.

**Uporabite primerne materiale:** ne uporabljajte plastike ali stekla, saj ne prepuščajo vlage. Če uporabite trstičje, mora biti prave velikosti in imeti en konec zaprt; uporabite neobdelan in nelakiran les; če je le mogoče, uporabite reciklirane ali naravne materiale s svojega vrta.

**Pravilna namestitvev:** hotel postavite na sonce (obrnjen naj bo proti jugu ali jugovzhodu), vsaj meter nad tlemi ali višje, da bi privabili čebele. V senčnih razmerah bo hotel za žuželke večinoma gostil samotne ose, ki so sicer lahko pomembni plenilci škodljivcev, vendar bodo tudi tekmovali z opraševalci za gnezdišča. Ne zakrivajte vhoda v odprtine z rastlinjem. Hotel varno pritrdite, da se ne bi zibal v vetru. Zagotovite previsno streho, da bo hotel ostal suh.

**Pazite nanj:** odstranite odmrle celice ob koncu poletja; zamenjajte gnezdišča, če opazite plesen ali parazite; zamenjajte izvrtane lesene bloke vsaki dve leti. Vzdrževanje hotela za žuželke je prav tako pomembno kot njegova izgradnja.

**Ravnajte odgovorno in tako zmanjšajte negativne učinke, da bodo nameščene strukture resnično uporabne za ohranjanje žuželk.**

**UPRAVLJANJE ZELENIH POVRŠIN.** Na vseh urbanih zelenih površinah, predvsem pa v velikih parkih in zgodovinskih vrtovih, je treba skrbno gospodariti z drevesi in gozdovi. Če je varno, jim lahko omogočimo, da se prosto razvijajo.

Glede na velikost parka se lahko v njem ustvarijo različna okolja (travniki, žive meje, grede itd.), ki omogočajo izboljšanje biotske raznovrstnosti.

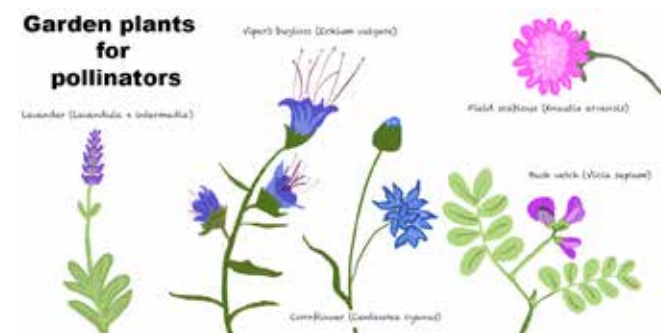
Drevesa v zgodovinskih vrtovih, ki so dendrološka dediščina, potrebujejo včasih na koncu svojega življenjskega cikla redno spremljanje in vzdrževanje s pomočjo najboljših tehnologij. V nekaterih primerih se to lahko izvede v prisotnosti javnosti, saj je glavna ekosistemska funkcija zgodovinskega vrta pravzaprav družbeno-kulturna: gre za popolno okolje za laboratorije, delavnice, ljubiteljsko znanost in javne dogodke.

**POVEZOVANJE ZELENIH POVRŠIN.** Majhne gredice lahko ustvarite, kjer koli je to mogoče: na zasebnih vrtovih, na balkonih ali terasah, na okenskih policah, visečih košarah in drugih posodah/lončkih, tudi če je prostora le malo, pri čemer izberite ustrezne rastline, vključno z nekaterimi opraševalcem prijaznimi rastlinami. Takšne površine lahko pomagajo pri povezovanju mestnih zelenih površin in ustvarjanju omrežij, ki nudijo habitate in koridorje za ohranjanje biotske raznovrstnosti.

Če so mestne ulice in krožišča dobro urejena, igrajo pomembno vlogo pri povezovanju teh habitatov. Oblikujte vrt z avtohtonimi rastlinami, ki vsebujejo veliko nektarja in cvetnega prahu za privabljanje opraševalcev.

Pri ustvarjanju zelene površine je treba izbrati ustrezne cvetoče rastline, pri čemer se morate izogibati invazivnim eksotičnim rastlinam, ki so odvisne od obdelave s pesticidi. V nadaljevanju si preberite seznam invazivnih tujerodnih vrst za Evropo.

**VKLJUČEVANJE JAVNOSTI.** Okoljska vzgoja je temeljni del naturalizacije in ekološke integracije mestnih zelenih površin. Parke in vrtove je treba razumeti kot habitate urbane raznolikosti, v katerih se odvijajo ekološki procesi, kot je opraševanje, ne le kot prostor za preživetje prostega časa ali urbani dekor. Spodbujanje dejavnosti ljudi vseh starosti v parkih in na urbanih zelenih površinah povečuje ozaveščenost o pomenu teh območij in njihovo cenjenost. Te dejavnosti lahko vključujejo sajenje sadovnjakov, vzpostavitev vrtov za opraševalce in obnovo zelenih površin. Spremeniti je treba stališče, da plevel in žuželke





ne spadajo na ulice, saj se moramo zavedati, da so mesta tudi habitati za živali in rastline, od katerih smo odvisni (glej okvir 2.4).

#### OKVIR 2.4

### VKLJUČEVANJE ŠOLARJEV V VZPOSTAVITEV VRTOV ZA OPRAŠEVALCE IN PROMOCIJO URBANE BIODIVERZITETE: LOKALNI NIVO

V začetku leta 2020 se je v okviru projekta LIFE 4 POLLINATORS v sodelovanju z mestnim svetom mesta Palma (Balearski otoki, Španija) in evropskega projekta »Biodivercities« začel projekt, ki vključuje vzpostavitev petih vrtov za opraševalce v petih mestnih četrtih. Te vrtove bodo ustvarjali osnovnošolci, ki bodo zanje oblikovali in izdelali tudi hotele za žuželke. Projekt LIFE bo zagotovil seznam rastlinskih vrst za vrtove, oblikovalske predloge za hotele za žuželke in izobraževalno gradivo. Ko bodo učenci pripravili te vrtove, bodo zanje sami tudi skrbeli, vrtovi pa bodo služili tudi za izvajanje študij o biotski raznovrstnosti opraševalcev. Spremljali bodo zasedenost hotelov za žuželke in ocenjevali njihovo učinkovitost, izvedenih bo tudi nekaj okoljsko izobraževalnih delavnic. Dejstvo, da bodo te mestne vrtove ustvarili učenci in zanje tudi skrbeli, bo zagotovilo večjo okoljsko ozaveščenost glede potrebe po ohranjanju mestnih opraševalcev.

#### POSEBEN PRIMER: ZELENI ROBOVI CEST

Vzdrževanje zelenih robov cest je zelo drago: drevesa imajo malo prostora za rast, razvoj njihovih korenin pa je omejen s podzemnimi storitvami, zato je potrebno redno obrezovanje in osvetljevanje krošnje. Na obcestnih gredah in krožiščih pogosto uspevajo eksotične okrasne vrste, ki imajo le estetsko vrednost in jih je treba nenehno obrezovati, da bi se izognili motenju prometa. Nedavne študije kažejo, da lahko nepravilna prostorska razporeditev obcestnega drevja poveča onesnaženost zraka pri tleh. Zato je pomembno, da skrbno izberemo vrste za sajenje, zlasti ko gre za drevesa, kjer se je treba osredotočiti na njihove okoljske značilnosti, estetsko vrednost in prostor, ki ga imamo na voljo. Obcestne grede in krožišča lahko posejemo s skrbno izbrano mešanico cvetočih rastlin. Prepogosto se uporabljajo eksotične rastline z velikimi cvetovi, ki ne proizvedejo dovolj semen za razširjanje. Učinek je sicer lep, vendar ne traja dolgo, tako da je treba setev ponoviti. Zato so na takšnih gredah bolj zaželele vrste, ki so odporne na dolga sušna obdobja in cvetijo več mesecev – njihovi dolgotrajni rezultati bodo poskrbeli za nizke stroške vzdrževanja.

V zadnjih letih so učinki mestne razsvetljave na opraševalce postali tema raziskav. To je še en vidik, ki ga je treba upoštevati pri načrtovanju mestnih parkov in cest (glej okvir 2.5).



#### OKVIR 2.5 SVETLOBNO ONESNAŽEVANJE

Svetlobno onesnaževanje narašča po vsem svetu in je še ena okoljska sprememba, ki jo je povzročil človek in lahko vpliva na opraševalce v mestih. Čeprav je široka uporaba javne razsvetljave ponoči izboljšala kakovost življenja ljudi, ima lahko izguba teme hude posledice za biosfero, saj umetna svetloba vpliva na vse ravni biološke organizacije, od celic do skupnosti. Poleg tega običajno ulično razsvetljavo vedno hitreje nadomeščajo energetske učinkovite svetleče diode (LED), ki so zaradi večjih emisij modre svetlobe prepoznane kot nova grožnja biotski raznovrstnosti v mestnih ekosistemih in kmetijskih območjih. Več študij je pokazalo, da lahko umetna svetloba ponoči vpliva na fiziologijo, fenologijo in vedenje različnih živali in rastlin ter je škodljiva za nočne opraševalce in rastline, ki jih oprašujejo. Ekologi so pred kratkim dokazali, da se lahko negativne posledice motenega nočnega opraševanja razširijo na združbe dnevnih opraševalcev.

Ali je mogoče omiliti ekološki vpliv svetlobnega onesnaževanja? V nedavni študiji so raziskali učinke različnih vrst ulične razsvetljave in svetlobnih režimov na uspešnost opraševanja ciljnih vrst. Glede na izsledke so avtorji študije predlagali, da bi lahko režim delne nočne razsvetljave zmanjšal vpliv umetne svetlobe na nočne živali.

Kaj lahko storimo? Pete Strasser, tehnični direktor Mednarodnega združenja za temno nebo (International Dark Sky Association), pravi, da bi bilo najbolje »posnemati naravo in ugasniti luči na svojem vrtu«. S tem nočnemu habitatu omogočite temo. Če izklop luči v celoti ni možen, je na spletni strani [sustainableamerica.com](http://sustainableamerica.com) predlaganih nekaj nasvetov, kako lahko prispevate k zmanjšanju svetlobnega onesnaževanja (članek z naslovom »Can reducing light pollution help pollinators?«). Lokalna uprava in urbani načrtovalci bi morali upoštevati enake napotke, da bi umetno razsvetljavo na javnih vrtovih in mestnih ulicah ohranili na trajnostni ravni.

- Uporabite luči, ki so usmerjene navzdol, ne navzgor. Uporabite popolnoma zaščitene napeljave, ki so prijazne do temnega neba. To pomeni, da luči svetijo navzdol in ne navzgor.
- Luči uporabljajte le po potrebi. Namestite časovnike in stikala za zatemnitev ter ugasnite luči, ko jih ne potrebujete.
- Uporabite pravo količino svetlobe. Preveč svetlobe je namreč potratno in tudi poslabša vid.
- Uporabite dolgovalovno svetlobo z rdečim ali rumenim odtenkom, da zmanjšate negativne učinke na zdravje.

**Predlagana literatura:**

Bennie J., Davies T.W., Cruse D., Gaston K.J.: Ecological effects of artificial light at night on wild plants. *Journal of Ecology* 104:611–620, 2016

Hoelker F., Wolter C., Perkin E.K., Tockner K.: Light pollution as a biodiversity threat. *Trends Ecol. Evol.* 25, 681–682, 2010

Hoelker, F. et al. The dark side of light: a transdisciplinary research agenda for light pollution policy. *Ecol. Soc.* 15, 13, 2010

Manfrin, A., Singer, G., Larsen, S., Weiß, N., Van Grunsven, R.H.A., Weiß, N.S., Wohlfahrt, S., Monaghan M.T., Hoelker, F.: Artificial light at night affects organism flux across ecosystem boundaries and drives community structure in the recipient ecosystem. *Frontiers of environmental science & engineering in China* 5:61, 2017

Macgregor C.J., M.J.O. Pocock, R. Fox, in D.M. Evans: Pollination by nocturnal lepidoptera, and the effects of light pollution: a review. *Ecological entomology* 40:187–198, 2015

Macgregor, C. J., M.J.O. Pocock, R. Fox in D.M. Evans: Effects of street lighting technologies on the success and quality of pollination in a nocturnally pollinated plant, *Ecosphere*, 10, 1, 2019

Sasu Karttunen, Mona Kurppa, Mikko Auvinen, Antti Hellsten, Leena Järvi: Large-eddy simulation of the optimal street-tree layout for pedestrian-level aerosol particle concentrations – a case study from a city-boulevard atmospheric environment: X, 7. april 2020

**OKVIR 2.6 URBANO ČEBELARSTVO**

Priljubljenost urbanega čebelarstva, torej prakse gojenja čebeljih kolonij v urbanih območjih, hitro narašča. V Parizu, Londonu in drugih evropskih mestih je na strehah, na balkonih in v parkih na stotine panjev, mesta pa so začela urejati področje urbanega čebelarstva kot odgovoren ukrep za pomoč opravevalcem.

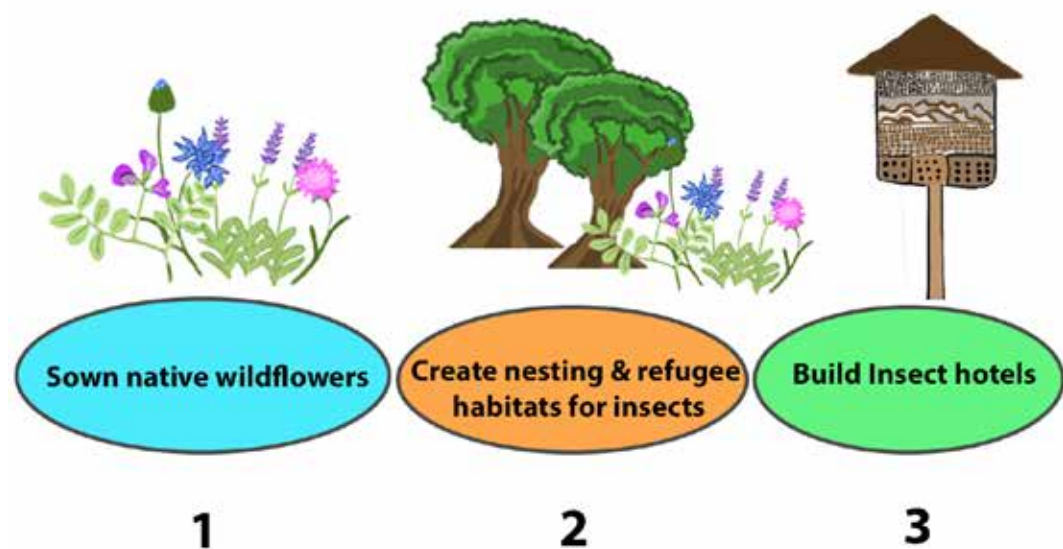
Vnašanje panjev v naravna ali mestna območja lahko zmanjša izpostavljenost čebel kmetijskim kemikalijam in poveča raznolikost virov nektarja za proizvodnjo medu in prehrane, vendar se čebele za cvetni prah in nektar borijo z divjimi čebelami, saj se lahko hranijo na velikih, razdrobljenih območjih in obišejo na tisoče cvetov. Zabeležen je upad dejavnosti prehranjevanja divjih čebel v bližini družin medonosnih čebel, zlasti ob koncu poletja. Ker bi lahko povečanje števila medonosnih čebel v urbanih območjih negativno vplivalo na mestne populacije divjih čebel, bi lahko postavitev panjev za medonosne čebele v bližini znanih lokacij redkih avtohtonih opravevalcev uredili strožje. Poleg tega imajo medonosne čebele virusne, bakterijske in glivične patogene, ki lahko okužijo druge vrste žuželk.

Razen navedenih ekoloških vidikov lahko urbano čebelarstvo predstavlja tudi težavo za javno varnost, še zlasti zaradi nevarnosti pikov in rojenja. Zmanjševanje teh tveganj mora biti prednostna naloga pri gojenju čebel na gosto poseljenih območjih. Varnost je mogoče doseči z znaki, ograjami, strateško postavitvijo panja in skrbnim upravljanjem kolonij. Različni raziskovalci so obširno razpravljali o tehnično najboljših praksah za urbano čebelarstvo (npr. Melathopoulos A. et al., 2018: »Residential beekeeping: best practice guidelines for nuisance-free beekeeping in Oregon«, Oregon State University Extension Service; Sponsler D.B. in Bratman E.Z., 2020: »Beekeeping in, of, or for the city? A socioecological perspective on urban apiculture«, *Ecoevor* XIV, 31. avgust). Nacionalni predpisi določajo na primer razdalje in višine, ki jih je treba upoštevati, občinski sveti pa lahko dodajo tudi dodatne omejitve. Spoštovanje teh navedb bo pripomoglo k uveljavitvi čebelarjenja kot oblike okoljskega in družbenega aktivizma ter ekološke prakse.





### How to help pollinators in urban context



### NEKAJ SMERNIC ZA LOKALNO UPRAVO

Lokalna uprava (vključno s politiki in oblikovalci politik) ter lokalni načrtovalci, krajinski arhitekti, upravljavci zemljišč, izvajalci in razvijalci lahko igrajo zelo pomembno vlogo pri obvladovanju upadanja opraševalcev, saj lahko poskrbijo za večjo ozaveščenost državljanov in spodbujajo opraševalcem prijazno upravljanje mestnih površin.

Dvig ozaveščenosti o opraševalcih na lokalnem nivoju:

- Locirajte obstoječe pobude, v okviru katerih se izvedejo aktivnosti za opraševalce
- Financirajte projekte za opraševalce kot primere dobrih praks
- Opredelite opraševalcem prijazne habitate in razložite njihov pomen
- Spodbujajte opraševalcem prijazne smernice za upravljanje površin
- Spodbujajte izobraževanje in aktivnosti v lokalnih šolah, mladinskih skupinah, knjižnicah in izobraževalnih centrih
- Financirajte nagrado za lokalna prizadevanja na področju opraševanja
- Obveščajte državljane s pomočjo dogodkov in informacijskih tabel o opraševalcem prijazni uporabi površin

Spodbujanje opraševalcem prijaznega upravljanja urbanih površin:

- razvijanje in spodbujanje lokalne strategije opraševanja, ki vključuje vse zainteresirane strani
- izvajanje ekološkega načrta upravljanja zelenih površin
- uradna zavezanost k ohranjanju opraševalcev
- uporaba nekemičnih načinov zatiranja škodljivcev in spodbujanje opraševalcem prijaznega upravljanja zelenih površin
- zagotavljanje vključenosti strategij ohranjanja opraševalcev v upravljanje zelene infrastrukture in strategije trajnostnega razvoja
- lociranje obstoječih habitatov opraševalcev in njihovo povezovanje z zelenimi urbani omrežji.

Kontekst lokalnega delovanja določajo predvsem Konvencija o biološki raznovrstnosti (katere podpisnica je EU in vse države članice), cilji trajnostnega razvoja (SDG) in Pobuda EU za opraševalce.

## REFERENCE

Wilk, B., Rebollo, V., Hanania, S., 2019. A guide for pollinator-friendly cities: how can spatial planners and land-use managers create favourable urban environments for pollinators? Smernice, ki jih je ICLEL Europe pripravil za Evropsko komisijo.

Arthropologia, Inra Paca, 2014. Helping wild bees and nature find a home in the city – ecological guidelines for green space management in urban and peri-urban areas (1. izdaja.), str. 128

Environmental Youth Alliance, 2013. Planning for urban pollinators: a best practices guide to conserving native bees in cities

Matthew Shepherd, Mace Vaughan, Scott Hoffman Black, 2008: Pollinator-friendly parks: how to enhance parks, gardens, and other greenspaces for native pollinator insects. The Xerces society for invertebrate conservation, Portland, OR

Scottish Natural Heritage, 2019. Pollinators in planning and construction: a brief guide for the development sector

## SEZNAM INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST EVROPSKE UNIJE

ZNANSTVENO IME	SPLOŠNO IME
<i>Acacia saligna (Acacia cyanophylla)</i>	vrbolistna akacija
<i>Ailanthus altissima</i>	veliki pajesen
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	aligatorska alternantera
<i>Andropogon virginicus</i>	viržinski kršin
<i>Asclepias syriaca</i>	sirska svilnica
<i>Baccharis halimifolia</i>	vzhodni bakarar
<i>Cabomba caroliniana</i>	zelena kabomba
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	velika korinda
<i>Cortaderia jubata</i>	andska pampaška trava
<i>Eichhornia crassipes</i>	vodna hijacinta
<i>Elodea nuttallii</i>	zahodna račja zel
<i>Ehrharta calycina</i>	trajna guboplevka
<i>Gunnera tinctoria</i>	čilenska gunera
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	senegalska čajna rastlina
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	orjaški dežen
<i>Heracleum persicum</i>	perzijski dežen
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	sosnovskijev dežen
<i>Humulus scandens</i>	enoletni hmelj
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	plavajoči popnjak
<i>Impatiens glandulifera</i>	žlezava nedotika
<i>Lagarosiphon major</i>	kodrasta vodna zel
<i>Lespedeza cuneata (Lespedeza juncea var. sericea)</i>	kitajska grmasta detelja
<i>Ludwigia grandiflora</i>	velikocvetna ludvigija
<i>Ludwigia peploides</i>	plazeča ludvigija
<i>Lygodium japonicum</i>	japonska vzpenjava praprot
<i>Lysichiton americanus</i>	ameriški lizihiton
<i>Microstegium vimineum</i>	pletarska hoduljevka
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	brazilski rmanec
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	raznolistni rmanec
<i>Parthenium hysterophorus</i>	ameriški ščetinasti vratič
<i>Pennisetum setaceum</i>	ščetinasta perjanka
<i>Persicaria perfoliata</i>	plezajoča dresen
<i>Prosopis juliflora</i>	mehiški meskit
<i>Pueraria lobata</i>	kudzu
<i>Salvinia molesta (Salvinia adnata)</i>	veliki plavček
<i>Triadica sebifera (Sapium sebiferum)</i>	kitajski lojavec





## OPRAŠEVALCEM PRIJAZNI UKREPI

### ZASEBNI VRTOVI

#### ZAGOTAVLJANJE IN POVEČANJE HABITATA ZA PREHRANJEVANJE OPRAŠEVALCEV

1. Prepoznajte in zaščitite obstoječe vire hrane za opraševalce na vašem vrtu: zaplate divje rastočih rastlin, cvetoče žive meje, drevesa itd.
2. Zmanjšajte pogostost košnje na nekaterih delih vašega vrta in omogočite cvetenje divje rastočih rastlin.
3. Poskrbite za različne vrste cvetočih rastlin, da zagotovite cvetenje v različnih obdobjih skozi vse leto.
4. Uporabljajte entomofilne rastline in se izogibajte vrstam, ki proizvajajo malo cvetnega prahu in nektarja.
5. Eksotične okrasne rastline so lahko koristne zaradi dolgega obdobja cvetenja in velikih cvetov, vendar se izogibajte invazivnim vrstam in dvocvetnim sortam.
6. Prednostno izberite avtohtone rastline, ki proizvajajo veliko cvetnega prahu in nektarja.
7. Če je le mogoče, gojite opraševalcem prijazne rastline kjer koli je mogoče: na okenskih policah, visečih košarah, loncih itd.

#### ZAGOTAVLJANJE USTREZNEGA HABITATA ZA GNEZDENJE IN POVEČANJE EKOLOŠKIH KORIDORJEV

1. Opredelite in zaščitite obstoječe habitate za gnezdenje opraševalcev na vrtu: gola tla, suhi zidovi, zemeljske brežine itd.
2. Če je le mogoče, prepustite manjše površine naravni sukcesiji.
3. Zagotovite gnezdišča (npr. hotele za žuželke) za divje čebele.
4. Nikoli ne uporabljajte pesticidov na območjih, namenjenih za gnezdenje.

### JAVNE ZELENE POVRŠINE

#### ZAGOTAVLJANJE IN POVEČANJE HABITATA ZA PREHRANJEVANJE OPRAŠEVALCEV

1. Opredelite, locirajte in zaščitite obstoječe vire hrane za opraševalce ter upravljajte in obnavljajte polnaravne habitate ter divje rastoče rastline v njih.



2. Zmanjšajte pogostost košnje na nekaterih območjih na eno košnjo letno, kar bo omogočilo cvetenje divje rastočih rastlin in zagotovilo nemotena območja za gnezdenje, obenem pa prihranek javnih sredstev in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.
3. Poskrbite za različne vrste cvetočih rastlin, da zagotovite cvetenje v različnih obdobjih skozi vse leto.
4. Izberite entomofilne rastline in se izogibajte vrstam, ki proizvajajo malo cvetnega prahu in nektarja.
5. Eksotične okrasne rastline so lahko koristne zaradi dolgega obdobja cvetenja in velikih cvetov, vendar se izogibajte invazivnim vrstam in dvocvetnim sortam.
6. Povečajte število avtohtonih zelnatih in lesnih rastlin, ki proizvajajo veliko cvetnega prahu in nektarja ter prihajajo iz lokalnega območja.
7. Če je le mogoče, gojite opraševalcem prijazne rastline kjer koli je mogoče: ob cestah in poteh, gredicah, krožiščih itd.

#### ZAGOTAVLJANJE USTREZNEGA HABITATA ZA GNEZDENJE IN POVEČANJE EKOLOŠKIH KORIDORJEV

1. Opredelite, locirajte in zaščitite obstoječe habitate za gnezdenje opraševalcev, vzdržujte in obnovite gola tla, suhe zidove, zemeljske brežine itd.
2. Če je le mogoče, prepustite manjše površine naravni sukcesiji.
3. Zagotovite gnezdišča (npr. hotele za žuželke) za divje čebele.
4. Nikoli ne uporabljajte pesticidov na območjih, namenjenih za gnezdenje, in zamenjajte kemična gnojila z ekološkimi proizvodi.

#### OZAVEŠČANJE JAVNOSTI

1. Postavite table, ki pojasnjujejo pomen opraševalcev in tako pokažite, kateri ukrepi se izvajajo za njihovo zaščito.
2. Spodbujajte in razširjajte opraševalcem prijazne smernice.
3. Poenostavite dostop do programov usposabljanja na temo opraševalcev in izobrazite ljudi o tem, s katerimi ukrepi jih lahko zaščitijo; spremljajte napredek in poročajte o tem.



## SEZNAM LITERATURE

Ecosphere, Plant–pollinator interactions along an urbanization gradient from cities and villages to farmland landscapes, Kristy I. Udy, Hannah Reininghaus, Christoph Scherber, Teja Tschardtke, prvič objavljeno 5. februarja 2020, <https://doi.org/10.1002/ecs2.3020>

Westrich, str. 1996. Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. Strani 2–15 v priročniku Conservation of bees. Academic Press, London, ZK.

Ebeling, A., A.M. Klein, J. Schumacher, W.W. Weisser in T. Tschardtke. 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos* 117:1808–1815.

Fetridge, E.D., J.S. Ascher in G.A. Langellotto. 2008. The bee fauna of residential gardens in a suburb of New York city (Hymenoptera: Apoidea). *Annals of the Entomological Society of America* 101:1067–1077.


Turrini, T. in E. Knop. 2015. A landscape ecology approach identifies important drivers of urban biodiversity. *Global Change Biology* 21:1652-1667.





# LIFE 4 POLLINATORS

LIFE18 GIE/IT/000755



BODITE PREVIDNI ...  
PAZITE ...  
OPRAVITE SVOJO DOLŽNOST ...  
IN TAKO POMAGAJTE DIVJIM  
OPRAŠEVALCEM