



Paket alata za prijatelje oprašivača

ZOO LIFE POLLINATORS – Zoološki vrtovi kao lokalna središta obnove i očuvanja bioraznolikosti u gradskim i prigradskim područjima te promicatelji građanske znanosti, a s ciljem zaštite oprašivača i povećanja njihove brojnosti.

DELIVERABLE – D4.2

Pollinator Ambassador Toolkit

DATUM: 6. ožujka 2026. (prijevod 30. travnja 2026.)



Projekt 101215817 — LIFE24-NAT-IT-ZOO LIFE POLLINATORS

Ovaj je dokument javno dostupan i može se ponovno koristiti uz odgovarajuće navođenje projekta Zoo LIFE Pollinators.

Izmjena ili komercijalna upotreba nisu dozvoljeni.

Za svaku namjeravanu ponovnu upotrebu, organizacije se mole da unaprijed obavijeste projektni tim Zoo LIFE Pollinators.

Vanjski izvori

Neke poveznice uključene u ovaj priručnik odnose se na javno dostupne materijale koje su razvile treće strane i pružaju se samo u informativne svrhe.

Ovi resursi nisu proizvedeni niti su u vlasništvu projekta Zoo LIFE Pollinators i ne distribuiraju se pod licencom projekta. Konzorcij ne preuzima odgovornost za sadržaj ili dostupnost vanjskih materijala smještenih na platformama trećih strana (npr. YouTube).

Autor:

Fondazione ZOOM

Prijedlog citiranja:

Fondazione ZOOM, 2026. Pollinator Ambassador Toolkit. Report for Zoo LIFE Pollinators project LIFE24-NAT-IT-ZOO LIFE POLLINATORS, Deliverable 4.2, in collaboration with the Butterfly Conservation Europe and Butterfly Monitoring Scheme.

JEDNOSTAVAN VODIČ ZA OTKRIVANJE I ZAŠTITU OPRAŠIVAČA	1
1. PROJEKT ZOO LIFE POLLINATORS	2
1.1. O PROJEKTU	2
1.2. PARTNERI	3
2. KUKCI OPRAŠIVAČI	4
2.1. TKO SU TO KUKCI?	4
2.2. IZAZOV OPRAŠIVANJA	5
2.3. EVOLUCIJSKI PLES: RAZUMIJEVANJE "SAVRŠENOG SPOJA"	8
2.4. UPOZNAJTE OPRAŠIVAČE: KOJE ŽIVOTINJE MOGU OPRAŠIVATI?	9
2.4.1. Pčele (<i>Hymenoptera: Apoidea</i>)	10
2.4.2. Leptiri (<i>Lepidoptera</i>)	12
2.4.3. Cvjetne muhe (<i>Diptera: Syrphidae</i>)	14
2.4.4. Oprašivači: isključivo kukci?	15
3. OPRAŠIVAČI U OPASNOSTI	16
3.1. EKOLOŠKI ZNAČAJ OPRAŠIVAČA	16
3.2. UZROCI SMANJENJA BROJA OPRAŠIVAČA	17
3.3. STUPANJ UGROŽENOSTI I SMANJENJE BIORAZNOLIKOSTI	18
3.3.1. Naše ugrožene vrste	19
4. POMOZIMO OPRAŠIVAČIMA RAŠIRITI KRILA!	20
4.1. BEE FRIENDLY GARDEN IZAZOV	20
4.2. IZRADA SJEMENSKIH BOMBICA: MATERIJALI, SJEMENKE I METODE	24
4.3. IZGRADNJA HOTELA ZA KUKCE: DOŽIVLJAJ S 5 ZVJEZDICA!	25
4.4. GRAĐANSKA ZNANOST	28
4.4.1. <i>iNaturalist platforma</i>	28
4.4.2. <i>ButterflyCount aplikacija</i>	30
4.4.3. <i>Snimanje savršene fotografije</i>	30
4.4.4. <i>Materijali i alati za terensko promatranje</i>	31
4.5. BIRAJTE HRANU S EKOLOŠKIM CERTIFIKATOM	33
5. OPRAŠIVAČI, PROGRAM 2030 I EU STRATEGIJE ZAŠTITE	34
5.1. PROGRAM 2030 UJEDINJENIH NARODA	34
5.2. POVEZNICE S INICIJATIVAMA EU-A I KORISNIM IZVORIMA	36
5.3. STRATEGIJE EU ZA SMANJENJE PADA BROJA OPRAŠIVAČA	37
6. EDUKACIJSKE AKTIVNOSTI	38
7. LOKALNE UPRAVE I SAMOUPRAVE	69
7.1. ZAKONODAVNI OKVIR	69
7.2. PREPORUČENE MJERE ZA LOKALNE UPRAVE I SAMOUPRAVE	70
7.2.1. <i>Načini upravljanja zelenim površinama</i>	70
7.2.2. <i>Strategije sadnje</i>	71
7.2.3. <i>Cvjetne gredice i vrtovi pogodni za oprašivače</i>	71

Jednostavan vodič za otkrivanje i zaštitu oprašivača

Kukci oprašivači su svuda oko nas i doslovno čine da naš svijet cvjeta!

Kukci oprašivači imaju temeljnu ulogu u našem svakodnevnom životu, čak i ako ih često ne primjećujemo. Pčele, leptiri, cvjetne muhe, kornjaši i mnoge druge vrste pomažu biljkama u razmnožavanju, podržavaju bioraznolikost i zdrave ekosustave te doprinose hrani koju svakodnevno jedemo. „Priručnik za ambasadore oprašivača“ stvoren je kako bi vam pomogao da saznate više o ovim izvanrednim kukcima, shvatite zašto im je potrebna naša pomoć i otkrijete kako možete biti ključ promjene kroz jednostavna objašnjenja, praktične primjere i inspirativne akcije: ovaj priručnik pokazuje kako svatko može odigrati ključnu ulogu u zaštiti oprašivača.

Bilo da ste posjetitelj, edukator, zaposlenik u zoološkom vrtu ili jednostavno znatiželjni o prirodi, ovaj vodič vas poziva da pogledate svoju okolinu novim očima i otkrijete kako male promjene mogu uvelike pomoći kukcima oprašivačima i našem planetu.

1. Projekt Zoo LIFE Pollinators

1.1. O projektu

Kukci oprašivači nestaju, posebno u gradovima i područjima oko njih. Jedan od glavnih razloga je gubitak prikladnih staništa: manje cvijeća, manje zelenih površina i manje prostora za život, hranjenje i razmnožavanje kukaca.

Diljem Europe, smanjuje se brojnost i raznolikost kukaca pa je tako ugroženo oko 9% vrsta divljih pčela, 40% vrsta cvjetnih muha i 15% vrsta leptira.

Ljudske aktivnosti glavni su uzrok ovog gubitka, posebno u urbanim i prigradskim područjima, gdje su nestanak staništa, intenzivna poljoprivreda i klimatske promjene glavni pokretači ove tekuće krize.

Ovaj projekt stvoren je kako bi se zaustavio ovaj pad u europskim urbanim i prigradskim područjima, koristeći praktičan i inovativan pristup. Iznenađujuće, zoološki vrtovi pokazali su se važni saveznici u ovom nastojanju.

Sa svojim velikim zelenim površinama, obučeni osobljem i jakom povezanosti s javnošću, zoološki vrtovi su jedinstveno pozicionirani za podršku oprašivačima.

16 partnera u 9 europskih zemalja udružilo je snage kako bi se uhvatili u koštac s padom broja divljih oprašivača.

U središtu projekta, 8 zooloških vrtova predvodi inicijativu, postajući prava „središta zaštite“ oprašivača. Obnavljaju prirodna staništa, podržavaju programe uzgoja kukaca oprašivača i uključuju posjetitelje u napore zaštite. Umjesto da se usredotočuje samo na očuvanje u kontroliranim okruženjima, projekt djeluje izravno na mjestima gdje oprašivači žive. Cilj je zaštititi i poboljšati staništa u samom gradu, pomažući lokalnim populacijama kukaca da prežive i napreduju.

Više od 926 hektara urbanih i prigradskih područja bit će obnovljeno i njima će se upravljati na način koji je prijateljski nastrojen prema oprašivačima. Ovi prostori pružit će hranu, sklonište i mjesta za gniježđenje, pomažući postojećim populacijama da se oporave i privuku nove oprašivače u obližnja područja. Istovremeno, projekt će razviti aktivnosti uzgoja koje služe i u svrhu očuvanja i kao edukativni primjeri za posjetitelje zoološkog vrta, učenike i građane.

Zoološki vrtovi također će imati ključnu ulogu u podizanju svijesti: svake godine dočekuju milijune posjetitelja i blisko surađuju s lokalnim vlastima i drugim organizacijama. Zahvaljujući takvoj komunikaciji, projekt će dijeliti praktične smjernice, dobre prakse i edukativne kampanje diljem Europe, potičući gradove i zajednice da poduzmu mjere i stvore okruženje pogodnije za oprašivače.

1.2. Partneri

Projekt provodi europsko partnerstvo u kojem sudjeluje 8 različitih zemalja: Danska, Švedska, Hrvatska, Italija, Mađarska, Rumunjska, Ujedinjeno Kraljevstvo i Španjolska (Kanarski otoci). Okuplja zoološke vrtove Kopenhagena, Göteborga, Nordens Arka, Zagreba, Torina (Zoom), Debrecena, Braşova i Fuerteventure. Partnerstvo je podržano i koordinirano znanstvenom i tehničkom stručnošću Fondazione Zoom, Sveučilišta u Torinu, Sveučilišta u Zagrebu i Smart Revolution.

Karta ispod prikazuje distribuciju partnera diljem Europe.



2. Kukci oprašivači

Kukci su najrašireniji i najuspješniji organizmi na Zemlji, čine preko 70% svih poznatih životinjskih vrsta. Mogu se naći gotovo svugdje i neophodni su u održavanju ravnoteže ekosustava: jedna od najvažnijih uloga je oprašivanje. Neki kukci, dok se kreću od cvijeta do cvijeta u potrazi za nektarom i peludom, omogućuju razmnožavanje biljaka te pomažu u održavanju bioraznolikosti, kao i u proizvodnji mnogih namirnica koje svakodnevno jedemo. Ali tko su ti vrijedni saveznici prirode? Otkrijmo kukce oprašivače!

2.1. Tko su to kukci?

Životinja ispred nas može se identificirati kao kukac ako ima ove ključne značajke:

- Tijelo podijeljeno na tri dijela – glavu, prsa i zadak
- Tri para člankovitih nogu
- Jedan par ticala



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Iako ove osobine olakšavaju identifikaciju, kukci se često brkaju s drugim člankonošcima. Naime, **kukci**, **paučnjaci**, **rakovi** i **stonoge** pripadaju velikom koljenu **Arthropoda**, dijeleći temeljne karakteristike:

- Segmentirano tijelo
- Egzoskelet
- Člankovite noge

Glavne skupine člankonožaca mogu se razlikovati po nekoliko ključnih karakteristika. Slika u nastavku sažima najrelevantnije osobine za kukce, paučnjake, rakove i stonoge.



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

2.2. Izazov oprašivanja

Biljke cvjetnice oslanjaju se na spolno razmnožavanje, što zahtijeva razmjenu genetskog materijala s drugom jedinkom iste vrste. Ali za razliku od životinja, biljke se ne mogu kretati. Kako bi se uspješno razmnožavale, moraju pronaći načine za prijenos peludi s jednog cvijeta na drugi, a tijekom milijuna godina razvile su domišljata rješenja za niz bioloških izazova.

UNAKRSNO OPRAŠIVANJE



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Dodatni vanjski izvori: Primjer oprašivanja kukcima može se vidjeti u ovom javno dostupnom videu: https://www.youtube.com/watch?v=DmQ4_9ITqiM

Izazovi:

1. Izazov mobilnosti

- Problem: biljke se ne mogu kretati kako bi došle do partnera ili tražile partnere.
- Rješenje: oslanjaju se na vanjske vektore (vjetar, vodu ili životinje) sposobne za prijenos peludi kroz prostor.

2. Izazov privlačnosti

- Problem: životinje ne prilaze cvijeću slučajno, zadatak je biljke da ih potakne da dođu.
- Rješenje: cvijeće je razvilo vizualne signale (boju, uzorke, oblike), kemijske znakove (mirise) i prije svega energetski bogatu nagradu – nektar.

UV tajne: Nevidljivi vodič za nektar: način na koji kukci vide šareni svijet cvijeća razlikuje se od naše percepcije: ljudski vid temelji se na bojama crvenoj, zelenoj i plavoj. Mnogi kukci mogu percipirati ultraljubičasto (UV) svjetlo, koje je nevidljivo ljudskom oku. Cvijeće koristi ovu sposobnost stvaranjem UV uzoraka i signala na svojim laticama, poput pravih „karti blaga“ koje vode kukca do nektara. Ovi signali pomažu oprašivaču da sleti na pravo mjesto, osiguravajući kontakt s prašnicima i tučkom te povećavajući učinkovitost oprašivanja.



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

3. Izazov nagrade

- Problem: kako bi životinja prenosila pelud, biljka mora osigurati da je kontakt s prašnicima neizbježan (dok kukac traži nektar).
- Rješenje: nagrada se postavlja na dno cvijeta kako bi se maksimiziralo prianjanje peludi – s prašnika na tijelo kukca.

Dodatni vanjski izvori: Primjer oprašivanja kukcima može se vidjeti u ovom javno dostupnom videu: [Bees in slow motion - shot on iPhone at 240fps](#)

4. Izazov transporta

- Problem: konačno, skupljeni pelud mora doći do cvijeta druge biljke iste vrste. Potrebno je povećati šanse da se to dogodi.
- Rješenje: mnoge biljke sinkroniziraju svoju cvatnju – cvjetovi ispuštaju mirise, vizualne i kemijske signale koji privlače samo određene vrste oprašivača, a njihov oblik također omogućuje samo nekim kukcima pristup nektaru skrivenom unutra. Na taj se način uspostavlja svojevrsna vjernost između oprašivača i cvijeća.

Nakon što prevlada sve te izazove, oprašivanje postiže svoju svrhu: cvijet se pretvara u plod, unutar kojeg se nalazi sjeme koje će potom izrasti u novu biljku, čime se dovršava reproduktivni ciklus.

Dodatni vanjski izvori: Primjer razvoja od cvijeta do ploda može se vidjeti u ovom javno dostupnom videu: <https://www.youtube.com/watch?v=SHHkmOh942A>

2.3. Evolucijski ples: razumijevanje "savršenog spoja"













Priroda se ne oslanja na slučajnost. Oprašivanje se često jednostavno opisuje kao prijenos peludi, ali pažljivijim proučavanjem otkriva se složen sustav „brava i ključeva“. Odnos između cvijeta i njegovog oprašivača rezultat je milijuna godina usavršavanja – biološke strategije poznate kao koevolucija. Cvjetnice i njihovi oprašivači povezani su jednim od najprofinjenijih primjera koevolucije u svijetu. Tijekom milijuna godina, oblik, boja, miris i struktura cvijeća evoluirali su u uskoj vezi s osjetilnim sposobnostima, veličinom tijela, usnim organima i ponašanjem životinja koje ih posjećuju. Cvijeće je razvilo različite morfologije osmišljene da privuku, prilagode ili čak manipuliraju određenim kukcima kako bi maksimizirali reproduktivni uspjeh. Zauzvrat, oprašivači su prilagodili fizičke osobine poput duljine jezika, veličine tijela i osjetilne percepcije – kako bi pristupili resursima koje ovo cvijeće nudi. Ova recipročna prilagodba stvorila je izvanrednu raznolikost oblika i interakcija, u kojima svaki partner utječe na evolucijsku putanju drugoga.

Odnosi prikazani u donjoj infografici ističu kako se cvjetna morfologija i biologija oprašivača često „podudaraju“ s izvanrednom preciznošću. Svaki cvijet priča priču o preživljavanju.

Otvoreni vjenčići (latice) i izloženi prašnici pogoduju općim kukcima koji lako mogu pristupiti peludi i nektaru. Cjevasti cvjetovi s nektarom skrivenim u podnožju odabrani su za posjetitelje s dugim jezicima sposobnim doseći duboke nagrade. Zatvoreni ili uski vjenčići zahtijevaju da oprašivači uđu u cvijet, osiguravajući izravan kontakt s reproduktivnim organima. U specijaliziranijim sustavima, cvjetovi mogu čak oponašati izgled ili miris potencijalnog partnera kukaca, pokrećući vrlo specifična ponašanja oprašivanja.

Ove koevoluirane podudarnosti nisu estetske zanimljivosti, već funkcionalna osnova reprodukcije biljaka i temelj kopnene bioraznolikosti. Razumijevanje kako se cvijeće i oprašivači poklapaju pomaže objasniti zašto je očuvanje raznolikosti oprašivača ključno ne samo za održavanje ekoloških procesa, već i za očuvanje evolucijskog nasljeđa ugrađenog u svaki cvijet.

Ovaj priručnik poziva nas da istražimo te fino usklađene suradnje i da komuniciramo o tome kako zaštita oprašivača znači očuvanje složenog biološkog dijaloga između biljaka i životinja koji oblikuje naše krajolike i održava život na Zemlji.

 <p>žabnjak (<i>Ranunculus</i>)</p>	 <p>Pčele ili kornjaši</p>	<p>Žabnjak ima otvoreni vjenčić i izložene prašnike dostupne brojnim kukcima. Bilo koji oprašivač može lako prikupiti pelud i nektar</p>
 <p>jaglac (<i>Primula</i>)</p>	 <p>Pčele ili leptiri</p>	<p>Jaglac ima cjevasti vjenčić s nektarom pri dnu: samo ga kukci s dovoljno dugim jezikom mogu dosegnuti, prenoseći pelud dok se hrane</p>
 <p>zvončić (<i>Campanula</i>)</p>	 <p>Pčele ili bumbari</p>	<p>Zatvoreni vjenčić zvončića zahtijeva da kukac svojim tijelom uđe u cvijet, povećavajući kontakt s prašnicima i tučkom</p>
 <p>orhideja (<i>Orchidaceae</i>)</p>	 <p>Pčele</p>	<p>Donja (medna) usna orhideja oponaša ženke pčela: mužjaci se pokušavaju pariti pa pritom oprašuju cvijet</p>
 <p>tratinčica (<i>Bellis</i>)</p>	 <p>Pčele ili cvjetne muhe</p>	<p>Cvat glavice i latice koje tvore male cjevčice tratinčice čine nektar koncentriranim i lako dostupnim raznim oprašivačima</p>
 <p>mrkva (<i>Daucus</i>)</p>	 <p>Leptiri</p>	<p>Široka površina za slijetanje i ravni cvjetovi divlje mrkve savršeni su za leptire kako bi lagodno sakupljali nektar</p>

(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

2.4. Upoznajte oprašivače: koje životinje mogu oprašivati?

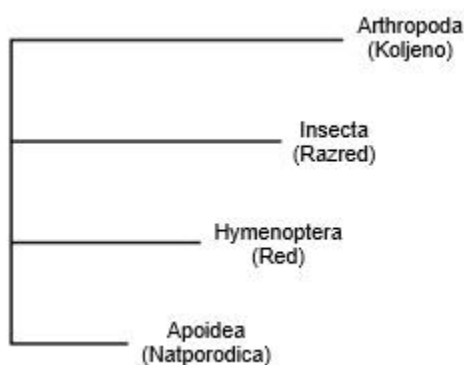
Da bi životinja djelovala kao oprašivač, mora imati neke temeljne karakteristike:

- Dijeliti isto stanište kao i biljka: da bi posjetio cvijeće, oprašivač mora živjeti u istom okruženju kao i biljka (barem tijekom razdoblja cvjetanja).
- Privlačiti ih nektar: cvijet nudi nagradu u obliku hrane – samo životinje koje traže nektar ili pelud kao izvor energije motivirane su posjećivati cvijeće.
- Imati tijelo sposobno za prenošenje peludi: čekinje, dlačice ili perje omogućuju peludi da se zalijepi za životinju i prenese s jednog cvijeta na drugi.

Kukci su među najučinkovitijim oprašivačima zahvaljujući osobinama koje ih čine posebno prikladnima za tu ulogu:

- Pokretljivost: leteći prenose pelud na velike udaljenosti, povezujući udaljene biljke.
- Preciznost: mnogi kukci, zahvaljujući svojim usnim organima nalik slamci, mogu skupljati nektar te doći u kontakt s prašnicima i tučcima bez oštećenja cvijeta.
- Ovisnost o nektaru: za neke vrste kukaca nektar je njihov jedini izvor hrane, što osigurava česte i ciljane posjete cvijeću.

2.4.1. Pčele (Hymenoptera: Apoidea)



20,000 – 25,000
vrsta diljem svijeta, prisutne na svim kontinentima osim Antarktici

2,000
vrsta u Europi

Opće karakteristike:

- dva para opnastih krila
- ticala se sastoje od brojnih segmenata: 12 kod ženki i 13 kod mužjaka.

	<p>Pčele rezačice (<i>Megachile</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitarne • Režu lišće kojim oblažu svoja gnijezda 		<p>Pčele drvorovke (<i>Xylocopa</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velike • Većinom solitarne pčele koje kopaju tunele u mrtvom drvetu ili bambusu kako bi sagradile svoja gnijezda
	<p>Pčele vunarice (<i>Anthidium</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitarne • Stružu biljne dlačice kojima oblažu svoja gnijezda i snažno brane cvjetne gredice 		<p>Pčele zidarice (<i>Osmia</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitarne • Gnijezde se u šupljinama • Izvrсни oprašivači voćnjaka
	<p>Medonosna pčela (<i>Apis mellifera</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smeđa dlakava prsa i zadak s prugama koje variraju od crne preko smeđe do žute boje • Razlike u obliku i obojenosti tijela između matica, radilica i trutova 		<p>Zemni bumbar (<i>Bombus terrestris</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crna prsa sa žutim ovratnikom (veće kod mužjaka), žutom prugom na zatku te bijelim vrhom zatka • Puno dlačica po cijelome tijelu

(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Zadrušne (socijalne) pčele – medonosne pčele i bumbari:

- Žive u kolonijama s dobro definiranim ulogama (matica, radilice, trutovi); izgradnja košnice je evolucijska strategija zaštite jaja i rezervi hrane čime se povećavaju šanse za preživljavanje potomstva.
- Mogu nositi velike količine peludi (pomoću polenovih košarica), ali većina se skuplja za košnicu i stoga nije dostupna za oprašivanje.
- Međutim, aktivne su tijekom mnogo mjeseci u godini i s obzirom da stalno moraju posjećivati cvijeće – to značajno doprinosi oprašivanju.

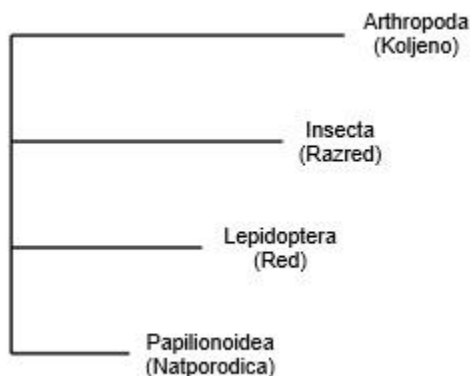
Tip gnijezda: medonosne pčele i bumbari žive u organiziranim kolonijama u košnici. Košnica je napravljena od voska i najčešće se nalaze u prirodnim šupljinama, poput šupljih debla. Unutar saća (ćelija) košnice pčele pohranjuju med i pelud, a matica polaže jaja. Ljudi su stoga izgradili umjetne košnice kako bi oponašali mjesta gdje bi se pčele prirodno gnijezdile.

Solitarne pčele – divlje pčele:

- Svaka ženka gradi vlastito gnijezdo te skuplja pelud samo za sebe i za svoja jaja.
- Prenose manje količine peludi (u odnosu na zadrušne kukce), ali gotovo sav je dostupan za oprašivanje – što ih čini učinkovitijim oprašivačima.
- Posjećuju razne cvjetove bez sustavne preciznosti zadružnih vrsta, ali mogu posjetiti manje pristupačne biljke odnosno cvjetove.

Tip gnijezda: većina divljih pčela kopa svoja gnijezda u zemlji, spremajući hranu i polažući jaja, ili koriste već postojeće rupe u tlu (npr. napuštena gnijezda glodavaca). Nasuprot tome, neke vrste koriste šupljine poput stabljika biljaka ili umjetnih struktura (hotela za kukce) koje potom često oblažu blatom, smolom, komadićima lišća itd. Divlje pčele vrlo se teško identificiraju, za više informacija o determinaciji posjetite: <https://pollinatoracademy.eu/factsheets/bee-genera>

2.4.2. Leptiri (Lepidoptera)



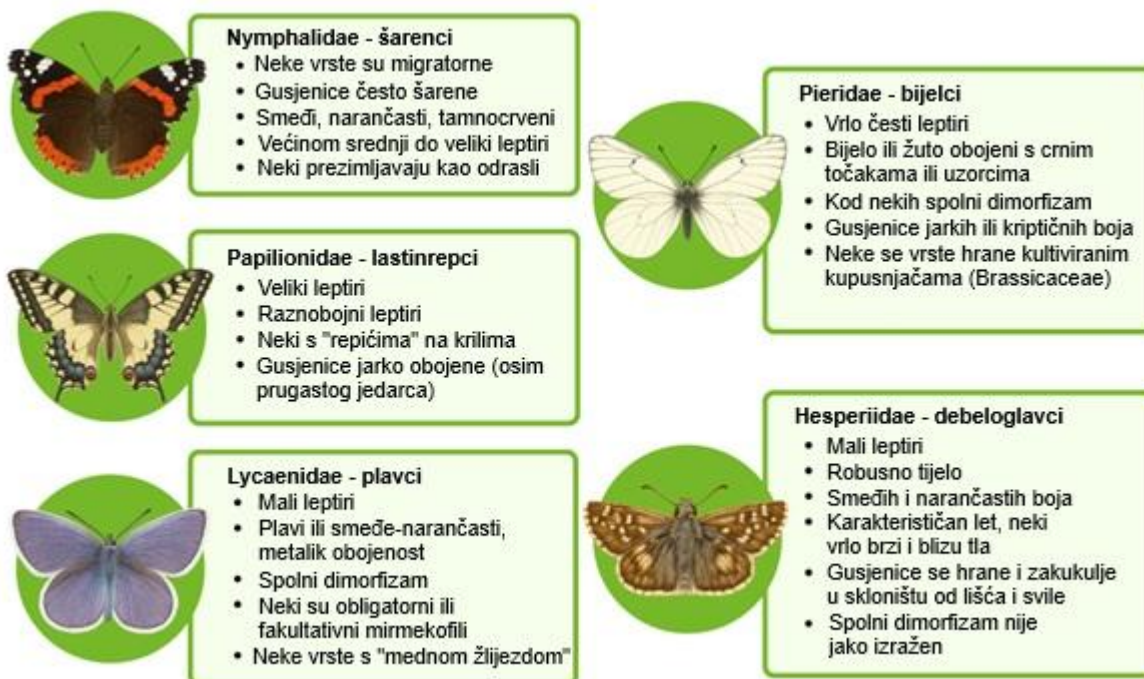
160,000 – 180,000
vrsta diljem svijeta, prisutne na svim kontinentima osim Antarktici


10,000 - 11,000
vrsta u Europi, podijeljenih na:

- danje leptire (oko 500 vrsta)
- noćne leptire (9.500 - 10.500 vrsta)

Opće karakteristike:


- Krila prekrivena sitnim ljuščicama koje stvaraju razne boje i uzorke
- Usni organi u obliku spiralno savijenog rila pogodnog za sisanje nektara.






Nymphalidae - šarenci

- Neke vrste su migratorne
- Gusjenice često šarene
- Smeđi, narančasti, tamnocrveni
- Većinom srednji do veliki leptiri
- Neki prezimljavaju kao odrasli




Pieridae - bijelci

- Vrlo česti leptiri
- Bijelo ili žuto obojeni s crnim točkama ili uzorcima
- Kod nekih spolni dimorfizam
- Gusjenice jarkih ili kriptičnih boja
- Neke se vrste hrane kultiviranim kupusnjačama (Brassicaceae)




Papilionidae - lastinrepci

- Veliki leptiri
- Raznobojni leptiri
- Neki s "repićima" na krilima
- Gusjenice jarko obojene (osim prugastog jedarca)



Lycaenidae - plavci

- Mali leptiri
- Plavi ili smeđe-narančasti, metalik obojenost
- Spolni dimorfizam
- Neki su obligatorni ili fakultativni mirmekofili
- Neke vrste s "mednom žiljezdom"



Hesperiidae - debeloglavci

- Mali leptiri
- Robusno tijelo
- Smeđih i narančastih boja
- Karakterističan let, neki vrlo brzi i blizu tla
- Gusjenice se hrane i zakukulje u skloništu od lišća i svile
- Spolni dimorfizam nije jako izražen

(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Danji ili noćni leptiri? To je pitanje!

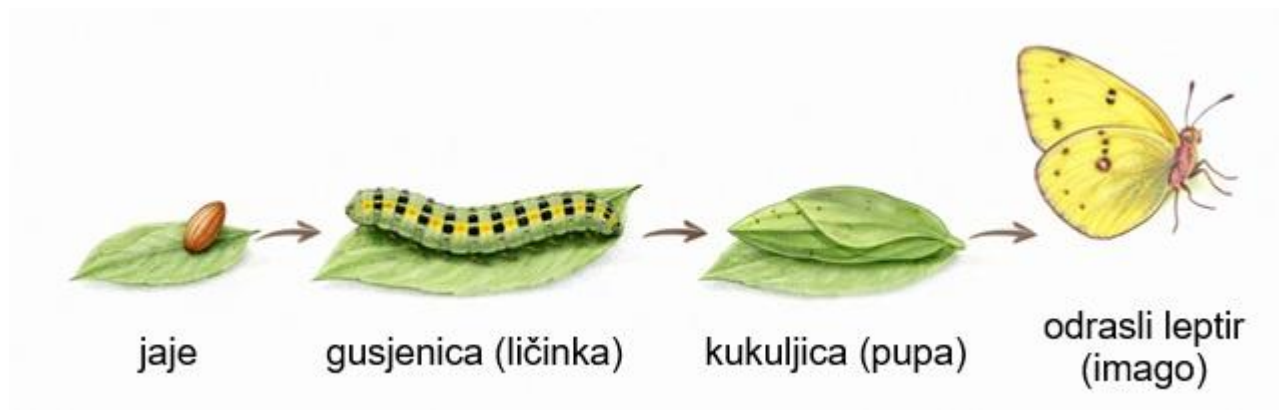
Kad pogledamo ove dvije prekrasne skupine kukaca, lako ih je na prvi pogled pomiješati. Međutim, danji i noćni leptiri imaju posebne karakteristike koje nam pomažu da ih razlikujemo. U nastavku ćete pronaći glavne razlike koje olakšavaju prepoznavanje danjih i noćnih leptira (moljaca).



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Dodatni vanjski izvori: Želite li saznati više o leptirima u vašem području? Posjetite sljedeću poveznicu i preuzmite vodič za istraživanje na terenu: <https://butterfly-monitoring.net/field-guides>

Životni ciklus leptira



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

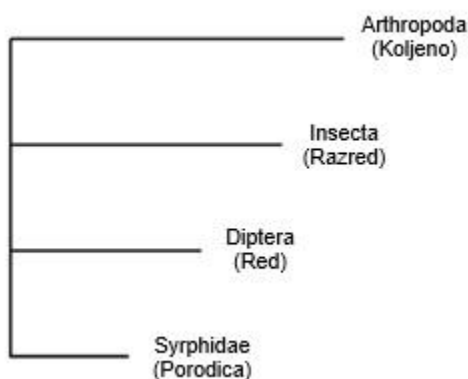
Dodatni vanjski izvori: primjer životnog ciklusa leptira može se pogledati u ovom javno dostupnom video: [Life cycle of a butterfly 4k HD](#) || [From eggs to full grown butterflies](#) || [Hugs of life](#) ||

Tip prehrane

Osim što se hrane nektarom, odraslim leptirima potrebne su odgovarajuće biljke na kojima mogu položiti jaja, osiguravajući da sljedeća generacija ima potrebnu hranu za nastavak životnog ciklusa. Biljke hraniteljice su te određene biljke na čijem lišću polažu jaja, potom se njima hrane gusjenice dok se ne pretvore u kukuljice. Ove biljke pružaju sve hranjive tvari potrebne za rast gusjenica, stoga su bitne za opstanak svake vrste leptira.

Ukoliko omogućimo dostupnost biljaka hraniteljica za gusjenice i cvijeća za odrasle jedinke to će stvoriti uvjete leptirima da dovrše svoj životni ciklus te podržati bioraznolikost u vrtovima i prirodnim staništima.

2.4.3. Cvjetne muhe (Diptera: Syrphidae)



~ 6,000
vrsta diljem svijeta

850 - 900
vrsta u Europi

Opće karakteristike:

- prvi par krila je opnat i funkcionalan za let
- drugi par krila je smanjen na mahalice (halter) i ne koristi se za let.

Čine se toliko slične pčelama i osama jer su razvile evolucijsku strategiju zvanu Batesova mimikrija. To je fenomen u kojem bezopasni/neotrovni kukac (u ovom slučaju cvjetna muha) svojim oblikom, obojenošću ili ponašanjem oponaša drugog potencijalno opasnog kukca (opnokrilca poput ose, stršljena, pčele itd.) kako bi izgledao opasno u očima predatora. Zbog specifičnog načina leta nazivaju se i muhe lebdjelice.



(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

Dodatni vanjski izvori: Cvjetne muhe je vrlo teško identificirati. Za više informacija posjetite <https://pollinatoracademy.eu/factsheets/hoverfly-genera>

2.4.4. Oprašivači: isključivo kukci?

Iako su kukci najučinkovitiji oprašivači, i druge životinje mogu imati tu ulogu. Mnoge vrste kraljeznjaka posjećuju cvijeće kako bi se hranile nektarom, peludom ili dijelovima biljke, a pritom slučajno dodiruju prašnike i tučke te obavljaju oprašivanje.

Za razliku od kukaca, ove životinje nisu osobito „precizne“ i često su puno veće od kukaca, ali i dalje posjeduju osobine koje ih čine prikladnim oprašivačima: tijela prekrivena dlakom ili perjem koje hvata pelud, prehrambene navike povezane s cvijećem te sposobnost putovanja na velike udaljenosti u potrazi za hranom.

Ovi alternativni oprašivači posebno su važni u određenim regijama svijeta (poput tropskih područja) gdje su cvjetovi često veći, čvršći i bogatiji nektarom – osobine koje omogućuju većim kraljeznjacima da ih posjete bez nanošenja štete.

Glavni oprašivači koji nisu kukci pripadaju pticama, gmazovima i sisavcima.

Dodatni vanjski izvori: primjere oprašivača koji nisu kukci možete vidjeti u ovim javno dostupnim videima:

- <https://www.youtube.com/watch?v=69INGclp-AZg>
- https://www.youtube.com/watch?v=K14zrooQ4_o
- <https://www.youtube.com/shorts/vnqtggv4kXc>

3. Oprašivači u opasnosti

Oprašivači su ključni za zdrave ekosustave i globalnu proizvodnju hrane, no mnogi od njih suočavaju se sa sve većim prijetnjama. Gubitak staništa, upotreba pesticida, klimatske promjene i zagađenje vrše sve veći pritisak na ove životno važne kukce. Razumijevanje rizika s kojima se suočavaju prvi je korak prema njihovoj zaštiti.

3.1. Ekološki značaj oprašivača

Oprašivači imaju ključnu ulogu u kopnenim ekosustavima. Prijenosom peludi između cvjetova osiguravaju razmnožavanje biljaka, genetsku raznolikost te stvaranje plodova i sjemenki. Ova usluga održava prirodna staništa, podržava hranidbene mreže i izravno utječe na dostupnost resursa poput voća, orašastih plodova i hrane za biljojede.

U poljoprivrednim krajolicima oprašivači povećavaju prinose i kvalitetu mnogih hranjivijih namirnica, uključujući voće, povrće, uljarice i orašaste plodove. Njihov doprinos ključan je i za stabilnost ekosustava i za sigurnost hrane za ljude. Oprašivači ne poboljšavaju samo prinos mnogih usjeva, već i kvalitetu njihovih plodova!

Biljka koja se oprašuje životinjama obično proizvodi cvjetove i, nakon uspješnog oprašivanja, razvija plodove koji sadrže sjemenke – to uključuje ne samo voće u uobičajenom smislu (poput jabuka ili bobičastog voća) već i mnogo povrća poput tikvica, bundeva, rajčica i paprika, koje se botanički smatraju mesnatim plodovima. Usjevi oprašivani kukcima općenito pokazuju bolje karakteristike: plodovi su obično veći, simetričniji, intenzivnije obojeni i s poboljšanim okusom. Njihova tekstura i rok trajanja također su unaprijeđeni nakon učinkovitog oprašivanja.



3.2. Uzroci smanjenja broja oprašivača

Nakon istraživanja prijetnji koje ugrožavaju oprašivače i bioraznolikost, postaje jasno da je potrebno hitno reagirati. Za svaki problem postoje ciljane strategije koje se mogu podijeliti u dvije kategorije: konzervacijske mjere (usmjerene na obnovu ili očuvanje prirodnih ekosustava) i inovativni pristupi koje su ljudi razvili kako bi stvorili nove mogućnosti za preživljavanje oprašivača.



NESTANAK STANIŠTA / URBANIZACIJA

Zelene površine postaju ujednačenije i siromašnije cvjetovima, ostavljajući oprašivače bez stalnih izvora nektara i peludi tijekom cijele godine.

Mjere očuvanja:

- Održavanje zelenih površina sa samoniklom vegetacijom
- Smanjenje učestalost košnje
- Usvajanje blažih i obazrivijih navika orezivanja

Inovativne mjere:

- Stvaranje cvjetnih gredica
- Sadnja biljaka bogatih nektarom i peludom
- Obrađivanje povrtnjaka
- Korištenje sjemenskih bombica



INTENZIVNA POLJOPRIVREDA

Intenzivno gospodarenje tlom, pretjerano čišćenje livada, živica i rubova polja te uklanjanje mrtvih stabala smanjuju prostore na kojima se gnijezde mnogi oprašivači.

Mjere očuvanja:

- Ostavljanje netaknutih, neobrađenih i neizgaženih područja
- Ostavljanje malih hrpa mrtvih stabala ili grana

Inovativne mjere:

- Stvaranje hotela za kukce i umjetnih struktura za gniježđenje (prvenstveno za solitarne kukce)



ZAGAĐENJE I PESTICIDI

Široko rasprostranjena upotreba pesticida može negativno utjecati na sposobnost preživljavanja oprašivača te njihovu orijentaciju, pamćenje, pronalazak hrane i razmnožavanje.

Mjere očuvanja:

- Promicanje održivih poljoprivrednih metoda
- Smanjenje ukupne upotrebe kemikalija

Inovativne mjere:

- Korištenje bioloških metoda suzbijanja, prirodnih alternativa pesticida i integriranog suzbijanja štetnika



KLIMATSKE PROMJENE

Povećanje temperature i nepravilni sezonski obrasci mijenjaju vrijeme cvatnje biljaka i životne cikluse oprašivača.

Mjere očuvanja:

- Zaštita netaknutih i raznolikih ekosustava

Inovativne mjere:

- Projektiranje ekoloških koridora
- Stvaranje mjesta umjetne zaszjene ili pojilica za kukce
- Odabiranje biljaka otpornih na sušu ili prilagođenih lokalnim uvjetima



STRANE INVAZIVNE VRSTE

Dolazak stranih vrsta, poput invazivnih biljaka, parazita, patogena ili predatora, može naštetiti domaćim oprašivačima.

Mjere očuvanja:

- Kontrola širenja invazivnih vrsta
- Očuvanje prirodnih staništa

Inovativne mjere:

- Praćenje stanja (građanska znanost)
- Ciljano hvatanje
- Sustavi za rano upozoravanje
- Posebni planovi upravljanja

Kakvi su učinci tih prijatnji?

- **Pad broja jedinki:** svi ovi pritisci postupno smanjuju broj pojedinačnih oprašivača. Manje kukaca znači manje oprašivanja, što direktno ugrožava biljke i usjeve.
- **Gubitak raznolikosti vrsta:** nestanak mnogih vrsta oprašivača ugrožava ravnotežu ekosustava. Kada ostane samo nekoliko dominantnih vrsta, biljke koje se oslanjaju na određene oprašivače možda se neće moći razmnožavati, a sustav će postati krhak. Jedan događaj poput pojave bolesti ili ekstremnih vremenskih prilika može uzrokovati velike poremećaje, time smanjujući otpornost ekosustava.

Što je s medonosnim pčelama?

Medonosna pčela (*Apis mellifera*) navedena je na Europskom crvenom popisu pčela (Nieto et al. 2014) kao „nedovoljno poznata vrsta“ (DD), zato što nije jasno jesu li populacije u Europi još uvijek uistinu divlje ili potječu iz upravljanih pčelinjih zajednica. Tijekom desetljeća, vrsta je doživjela značajan pad zbog više čimbenika poput gubitka staništa za ishranu i gniježđenje, unošenja stranih vrsta, širenja patogena i parazita (npr. grinja *Varroa destructor*), upotrebe pesticida i mnogi drugi. Većina kolonija nije samodostatna i oslanja se na ljudske intervencije kako bi preživjela.

Svaki put kad vidimo medonosnu pčelu na cvijetu, opravdano je pretpostaviti da dolazi iz obližnje pčelarske košnice, a ne da je zaista dio divlje zajednice.

Dodatni vanjski izvor: više informacija na stranici Europske komisije:

https://green-forum.ec.europa.eu/nature-and-biodiversity/pollinators-hive_en

Trebamo oprašivače, a i njima je potrebna naša pomoć!
Vidi [poglavlje 4](#). Pomozimo oprašivačima raširiti krila!

3.3. Stupanj ugroženosti i smanjenje bioraznolikosti

Tijekom posljednjih desetljeća, brojne znanstvene studije dokumentirale su jasan pad brojnosti i raznolikosti oprašivača. Kako se zajednice oprašivača smanjuju i postaju ujednačenije, ekosustavi gube otpornost, a mnoge biljke suočavaju se sa sve većim poteškoćama u reprodukciji. Ovi trendovi ne ugrožavaju samo divlju bioraznolikost već i globalnu proizvodnju hrane, koja uvelike ovisi o oprašivanju posredovanom životinjama.

Međunarodna udruga za očuvanje prirode i prirodnih bogatstava (IUCN) prati status očuvanosti vrsta diljem svijeta putem Crvenog popisa. Za europske oprašivače, procjene su pokazale da su mnoge vrste pčela, leptira i cvjetnih muha ugrožene, a podaci za neke populacije su još uvijek nepotpuni. Sustavno prikupljanje podataka omogućuje identifikaciju najranjivijih vrsta,

razumijevanje glavnih prijetnji s kojima se suočavaju (poput gubitka staništa, pesticida i klimatskih promjena) i pruža znanstvene smjernice za njihovu zaštitu.

Podaci iz Europskih crvenih popisa:

- **Pčele:** otprilike 172 od 1928 procijenjenih vrsta klasificirane su kao ugrožene.
[European Red List Bees](#)
- **Leptiri:** 65 od 442 procijenjene vrste klasificirane su kao ugrožene.
[European Red List Butterflies](#)
- **Cvjetne muhe:** otprilike 333 od gotovo 900 vrsta u Europi prijeto izumiranje.
[European Red List Hoverflies](#)

Direktiva o staništima (43/92 CEE; NN 124/2013), usvojena 1992. godine, temelj je europskog zakonodavstva za očuvanje bioraznolikosti. Cilj direktive je zaštititi prirodna staništa te divlje biljne i životinjske vrste stvaranjem ekološke mreže Natura 2000, koja uključuje Područja očuvanja značajna za ciljne vrste i stanišne tipove te Područja očuvanja značajna za ptice. U okviru Direktive o staništima, Prilozi II i IV usredotočeni su na zaštitu staništa i vrsta od interesa. Danas, zahvaljujući Direktivi o staništima, Europa štiti 233 tipa staništa te 1389 životinjskih i biljnih vrsta.

3.3.1. Naše ugrožene vrste

Koje su vrste oprašivača s našeg područja navedene uključene na Direktivi o staništima ili Crvenom popisu IUCN-a? Za više informacija: [Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske](#)

- *Arytrura musculus* (Lepidoptera: Erebidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Euplagia quadripunctaria* (Lepidoptera: Erebidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Eriogaster catax* (Lepidoptera: Lasiocampidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Lycaena dispar* (Lepidoptera: Lycaenidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Phengaris alcon* (Lepidoptera: Lycaenidae) > kritično ugrožen u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Phengaris nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae) > Prilog II. Direktive o staništima i kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Phengaris teleius* (Lepidoptera: Lycaenidae) > Prilog II. Direktive o staništima i kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Coenonympha oedippus* (Lepidoptera: Nymphalidae) > Prilog II. Direktive o staništima i kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Erebia oeme megaspodia* (Lepidoptera: Nymphalidae) > kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Euphydryas maturna* (Lepidoptera: Nymphalidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Nymphalis vaualbum* (Lepidoptera: Nymphalidae) > Prilog II. Direktive o staništima i kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Proterebia afra dalmata* (Lepidoptera: Nymphalidae) > Prilog II. Direktive o staništima
- *Zerynthia cerisy dalmacijae* (Lepidoptera: Papilionidae) > kritično ugrožena vrsta u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) > kritično ugrožen u Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske
- *Leptidea morsei* (Lepidoptera: Pieridae) > Prilog II. Direktive o staništima

4. Pomozimo oprašivačima raširiti krila!

Razumijevanje problema samo je prvi korak. Kako bismo istinski podržali oprašivače, moramo ovu svijest pretvoriti u svakodnevne navike i informirane odabire. Dobro isplanirana cvjetna gredica može postati malo, ali vrijedno utočište, sposobno neutralizirati mnoge pritiske opisane u prethodnim odjeljcima.

Prihvatite izazov, pomozite oprašivačima raširiti krila i stvorite savršeni vrt za njih!

Kako? Imate tri zabavne opcije:

- napravite sjemenske bombice i iskušajte „gerilsko“ vrtlarstvo,
- posadite njihovo omiljeno nativno (samoniklo) cvijeće,
- sagradite udobne hotele za kukce.

Podijelite s nama što ste napravili i postanite pravi junak!

[Podijelite svoj projekt za pomoć oprašivačima!](#)

Recite nam što ste stvorili i pomozite oprašivačima da napreduju u vašoj okolini!

Na stranici projekta pronaći ćete kartu sa svim područjima pogodnim za oprašivače – zabavite se pronalazeći svoje!

U sljedećem poglavlju predstavljene su najbolje metode za stvaranje zelenih površina koje pogoduju oprašivačima tijekom cijelog njihovog životnog ciklusa.

4.1. Bee Friendly Garden izazov

Oprašivačima su potrebne tri glavne vrste staništa kako bi dovršili svoj životni ciklus: mjesta za ishranu, mjesta za razmnožavanje i sigurna područja gdje se mogu skloniti ili prezimiti.

Učinkovit dizajn zelenih površina pogodnih za oprašivače stoga mora spojiti ova tri tipa staništa na uravnotežen i komplementaran način – raspoređeni po lokaciji tako da se kukci mogu lako kretati između resursa i dovršiti svoj životni ciklus bez prekida.

Područja za ishranu (pogledaj također [Stvaranje sjemenskih bombica](#))

Područja za ishranu osiguravaju dostupnost nektara i peludi tijekom cijele sezone.

Koju vrstu biljke odabrati? Entomofilne biljke!

Ne razmnožavaju se sve biljke na isti način. Dok se neke oslanjaju na vjetar ili vodu za prijenos peludi (ili se samooprašuju), entomofilne biljke su one koje se oslanjaju na kukce za oprašivanje. Biljka je entomofilna ako ima značajke koje privlače kukce, primjerice:

- **Jarki i vidljivi cvjetovi** koje kukci lako pronalaze.
- **Obiluju peludi (proteinima) ili nektarom (šećerima)**, koji služe kao „nagrada“ za posjetitelje.
- **Oblici cvjetova prikladni za kukce.**

Kako mogu odabrati odgovarajuću entomofilnu biljku?

- Odaberite nativne (autohtone) biljne vrste, prilagodite se lokalnoj klimi i izbjegavajte jako modificirane ukrasne kultivare.
- Osigurajte raznolikost boja, oblika i veličina cvijeća kako biste privukli različite skupine oprašivača.
- Osigurajte kontinuirane cvjetne resurse od ranog proljeća do kasne jeseni.

Rano cvjetanje (kasna zima – rano proljeće): ključno za matice bumbara i solitarne pčele koje izlaze iz hibernacije.

Ljetno cvjetanje (kasno proljeće – ljeto): razdoblje najveće aktivnosti oprašivača.

Kasno cvjetanje (kasno ljeto – jesen): važno za stvaranje energetskih zaliha prije zime.

Niste sigurni koje biljke odabrati? Evo naših prijedloga prema razdoblju cvjetanja:

Zeljaste biljke	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
<i>Achillea millefolium</i>						X	X	X	X			
<i>Ajuga reptans</i>				X	X	X	X					
<i>Centaurea jacea</i>						X	X	X	X			
<i>Knautia arvensis</i>					X	X	X	X	X			
<i>Viola tricolor</i>					X	X	X	X				
Drvenaste biljke	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
<i>Crataegus monogyna</i>					X	X						
<i>Euonymus europaeus</i>					X	X						
<i>Frangula alnus</i>					X	X						
<i>Comus sanguinea</i>					X	X						
<i>Rosa canina</i>						X	X					
<i>Prunus avium</i>				X	X							
<i>Prunus spinosa</i>			X	X								
<i>Calluna vulgaris</i>							X	X	X			
<i>Salix caprea</i>			X	X	X							
<i>Viburnum opulus</i>					X	X						
<i>Ligustrum vulgare</i>					X	X	X					
<i>Rhamnus cathartica</i>					X	X						

Zanimaju vas autohtone biljke u vašem području? Istražite <https://euoplusmed.org/>

Koje biljke definitivno treba izbjegavati?

Sadnja stranih biljaka, vrsta koje potječu iz drugih regija ili kontinenata, može se činiti bezopasnom ili jednostavno dekorativnom, ali zapravo može uzrokovati značajne probleme u okolišu. U ekologiji se te vrste nazivaju alohtone (neautohtone), a kada se počnu agresivno širiti i štetiti ekosustavima, definiraju se kao invazivne. Nisu sve alohtone biljke ujedno i invazivne, ali one koje to postanu mogu imati ozbiljne ekološke posljedice.

Jedan od glavnih problema je što mnoge strane biljke rastu vrlo brzo i učinkovito se razmnožavaju. U njihovim izvornim staništima u ravnoteži ih održavaju prirodni predatori, bolesti i konkurencija s drugim vrstama. Međutim, kada se unesu u novo okruženje, navedene prirodne kontrole često izostaju. Kao rezultat toga, biljke se mogu brzo širiti i dominirati krajolikom. Ovaj agresivni rast omogućuje invazivnim vrstama da nadmaše domaće biljke za bitne resurse poput sunčeve svjetlosti, vode, hranjivih tvari i prostora. Domaće biljke evoluirale su tisućama godina unutar određenog ekosustava i često rastu sporije ili ovisе o osjetljivim ekološkim odnosima. Kada invazivna vrsta preuzme neko područje, može istisnuti te domaće biljke, ponekad formirajući guste monokulture gdje vrlo malo drugih vrsta može preživjeti. Ovaj proces drastično smanjuje bioraznolikost.

Ovo su neke od alohtonih i invazivnih biljaka koje morate izbjegavati:



Buddleja davidii

Također poznata kao leptirov grm, ova ukrasna biljka potječe iz Kine i popularna je zbog svojih raskošnih, mirisnih cvjetova. Unatoč tome što privlači mnoge kukce, vrlo se lako širi i može zauzeti prirodna područja, istiskujući native biljke.



Oenothera speciosa

Ova cvjetnica potječe iz Sjeverne Amerike i cijeni se zbog svojih velikih, blijedo-ružičastih cvjetova koji se otvaraju uglavnom navečer. Iako se može činiti pogodna za oprašivače, izvan svog prirodnog područja može uzrokovati štetu: oblik cvijeta nije uvijek prikladan za lokalne kukce, pa čak može i zarobiti neke noćne leptire.



Lonicera japonica

Kozja krv (japanski bršljan) je brzorastuća biljka penjačica iz istočne Azije, voljena zbog svojih mirisnih cvjetova. Međutim, može brzo postati invazivna, prekrivajući druge biljke i smanjujući prostor za native vrste.

(Autori fotografija: Marion Wildegger Bitz – Pixabay; Thanasis Papazacharias – Pixabay; Tsuga – Pixabay)

Gubitak autohtonih biljaka također utječe na divlje životinje. Mnogi kukci, ptice i druge životinje oslanjaju se na specifične autohtone biljne vrste za hranu, mjesta za gniježđenje ili sklonište. Na primjer, brojni kukci evoluirali su zajedno s određenim biljkama i ne mogu se hraniti nepoznatim vrstama. Ako te autohtone biljke nestanu, smanjuje se i broj kukaca, što zauzvrat utječe na ptice i druge životinje koje se njima hrane. Na taj način invazivne biljke mogu poremetiti cijele hranidbene mreže.

Iz ovih razloga snažno potičemo korištenje nativnih biljaka u vrtovima, parkovima i projektima obnove staništa. Nativne vrste podržavaju lokalnu bioraznolikost, osiguravaju hranu i stanište za divlje životinje te pomažu u održavanju prirodne ravnoteže ekosustava. Odabir nativnih biljaka stoga nije samo izbor uređenja okoliša, već i način aktivnog doprinosa zaštiti lokalnog ekosustava.

Područja za razmnožavanje (pogledaj također [Izgradi hotel za kukce](#))

Područja za razmnožavanje su ključna oprašivačima za polaganje jaja, izgradnju gnijezda i razvoj ličinki. Uvjetni potrebni kukcima variraju ovisno o skupini.

Za pčele (prije svega solitarne vrste):

Gniježđenje u tlu (oko 70% vrsta)

- Područja dobro drenirane pustoši (ledine)
- Izbjegavati umjetne malčeve, preferiraju prirodne materijale (slama, sijeno, drvena sječka, suho lišće)
- Ne uznemiravati tlo: izbjegavati oranje tla, umjesto toga prozračivati grabljama kako biste izbjegli prevrtanje slojeva tla.

Gniježđenje u šuplinama (oko 25% vrsta)

- Mrtva stabla, stari trupci, panjevi i šuplje grane
- Mogućnost integracije pravilno dizajniranih pčelinjih hotela (varijabilni promjeri, prirodni materijali, odgovarajuća dubina, ispravna orijentacija).

Za leptire (danje i noćne):

- Specifične biljke hraniteljice za polaganje jaja i razvoj gusjenica (ne samo biljke za nektar!). Jaja su obično pričvršćena na donju stranu lišća, kojim će se gusjenice hraniti.
- Prisutnost kopriva, kupina, trava i samonikle vegetacije – bitne su za mnoge vrste.

Za cvjetne muhe:

Jaja se polažu u blizini prikladnog izvora hrane za ličinke u razvoju, koje se, ovisno o vrsti, mogu naći na različitim mjestima:

- na bolesnim biljkama (lišću) zaraženim lisnim ušima, mnoge se ličinke hrane lisnim ušima
- u stajaćoj vodi ili vlažnom tlu
- u trulom drvu ili biljnom materijalu (u slučaju saprofagnih vrsta).

Skloništa i mjesta za prezimljavanje

Ova područja pružaju sklonište i zaštitu oparašivačima tijekom nepovoljnih godišnjih doba te su ključna za dovršetak njihovog životnog ciklusa.

Kukci prezimljavaju na različitim mjestima kao što su: livade, rubovi jaraka ili cesta, nakupine grmlja, živice, izolirane šupljine drveća, hrpe drveta, otpalo (trulo) lišće te u tlu.

Preporuča se:

- izbjegavati jesensko krčenje te ostaviti mrtve stabljike i cvjetne glavice tijekom zime
- planirati košnju kako bi se oparašivačima omogućilo da završe svoj ciklus i da im se ne unište staništa
- ostaviti male hrpe granja kako bi se osigurao zaklon od predatora.

4.2. Izrada sjemenskih bombica: materijali, sjemenke i metode

Sjemenske bombice jednostavan su i učinkovit način poticanja širenja divljeg cvijeća na koje se oslanjaju oparašivači, posebno u područjima koja su teško dostupna ili se često uznemiravaju. Ideja je obložiti sjemenke mješavinom gline i zemlje, što ih štiti od isušivanja, vjetrova i ptica, omogućujući im klijanje kada uvjeti postanu povoljni.

KAKO NAPRAVITI SJEMENSKE BOMBICE



1 POMIJEŠATI GLINU I ZEMLJU
Količina gline i zemlje u omjeru 3 naprema 1.



2 DODATI SJEMENKE
Umiješajte malu količinu sjemena (samo prstohvat) jer previše sjemena smanjuje klijavost. Odaberite autohtone vrste, dobro prilagođene lokalnoj klimi - divlje cvijeće bogato nektarom i peludom privlačno lokalnim oparašivačima. Mješavina vrsta koje cvjetaju rano, usred i kasno u sezoni, osiguravajući kontinuirani izvor cvijeća. Kombinacija jednogodišnjih biljaka i trajnica, za brzo cvjetanje i dugoročnu stabilnost.



3 DODATI VODU
Postupno dodavajte vodu dok smjesa ne postane čvrsta i jednostavna za oblikovanje, ali ne i ljepljiva.



4 OBLIKOVATI MALE KUGLICE
Oblikujte kuglice promjera 2 - 3 cm.



5 PUSTITI DA SE OSUŠE
Ostavite kuglice da se suše u hladu 24 - 48 sati dok ne postanu čvrste i kompaktne.

(fotografija je generirana pomoću umjetne inteligencije)

24



Gdje?

Sjemenske bombice ne treba bacati posvuda. Mogu se koristiti samo na mjestima gdje je sjetva ekološki prikladna.

Prikladne lokacije:

- degradirana ili rubna područja (padine, rubovi polja)
- loše održavani urbani prostori, poput napuštenih parkinga ili rubova biciklističkih staza
- teško dostupna ili eroziji sklona područja
- školski vrtovi ili područja kvartova gdje je cilj povećanje bioraznolikosti.

Kada?

Najbolje sezone za sadnju:

- rano proljeće – idealno za jednogodišnje biljke i trajnice koje kličaju u proljeće
- jesen – izvrsno za trajnice kojima je za klijanje potrebna zimska hladnoća (vernalizacija).

Budite strpljivi! Prvi listovi obično se pojavljuju unutar 2 – 6 tjedana, ovisno o vrsti i vremenskim uvjetima.

Normalno je da neke sjemenske bombice ne prokličaju; dio sjemenki može ostati neaktivan ili se izgubiti, možda zato što će poslužiti kao hrana divljim životinjama.

4.3. Izgradnja hotela za kukce: doživljaj s 5 zvjezdica!

Zamislite hotel za kukce s 5 zvjezdica, gdje je svaki detalj osmišljen kako bi ponudio sigurnost, udobnost i savršen boravak. Hoteli za kukce funkcioniraju upravo tako: privatne sobe za zimski odmor, sigurni apartmani za polaganje jaja i razne komore prilagođene različitim vrstama. Neki gosti dolaze zbog smještaja, drugi zbog restorana, ali svi doprinose živopisnom, funkcionalnom ekosustavu.

Kada?

Zamislite hotel za kukce kao butik utočište s različitim namjenama:

Sezonski apartmani: Sobe za prezimljivanje

Neki kukci koriste hotel kao zimsko utočište – sigurno sklonište gdje mogu provesti hladnu sezonu. Poput hotela s prirodnim grijanjem, šupljine moraju biti suhe, zaštićene i dovoljno duboke kako bi se osigurala udobnost tijekom cijele zime.

Sobe za gniježđenje

Za solitarne pčele i druge oprašivače, hotel služi i kao ekskluzivne jaslice, gdje mogu polagati i čuvati jaja sljedeće generacije. Slijepi, glatki hodnici djeluju kao „privatni apartmani“ koji gostima omogućuju siguran razvoj. Kut otvora te zaštita od vjetra i kiše osiguravaju da svaka soba ostane suha i funkcionalna.

Restoran: Cvjetni švedski stol

Nijedan luksuzni hotel nije potpun bez restorana! Cvjetnjaci i biljke u blizini nude nektar i pelud – omiljenu hranu naših krilatih gostiju. Položaj i orijentacija hotela moraju omogućiti jednostavan pristup tim resursima, poput hodnika koji vode ravno do švedskog stola.

Raznolikost soba: prilagođeno svim gostima

Baš kao što hotel ugošćuje različite vrste klijenata, korisno je osigurati sobe različitih oblika i veličina kako bi se istovremeno smjestilo više vrsta:

- solitarne pčele: cijevi i slijepi hodnici dubine 12 – 20 cm, promjera 2 – 12 mm; glatki materijali poput bambusa, bušenog drva ili gline
- bubamare i mrežokrilci: zaštićene šupljine ispunjene slamom, zaštićeni ulazi
- odrasli leptiri i kukuljice: male komore s vratima i okomitim prorezima, suhe stabljike za odmaranje
- za ostale goste: češeri, suho lišće, školjke puževa, kamenje, valoviti karton ili kutija od jaja kao mala, sigurna mjesta za skrivanje.

Kako?

Kao i u svakom visokokvalitetnom hotelu, konstrukcija mora biti čvrsta, stabilna i dobro pozicionirana:

- Preporučena visina: najmanje 1,5 m iznad tla, montirano na stup ili čvrsto drvo
- Orijentacija: idealno okrenuta prema jugu ili istoku za uživanje u toplini i sunčevoj svjetlosti
- Zaštita: zaštićeno od vjetra i kiše, s vodoopornim krovom i robusnim okvirom
- Pričvršćivanje: čvrsto pričvršćeno kako bi se izbjegli padovi ili ljuljanje
- Čišćenje: jednom godišnje (krajem ljeta) pregledajte i po potrebi zamijenite prostorije kako biste spriječili pojavu plijesni i parazita.

Budite oprezni!

- **Podržava samo nekoliko vrsta:** primjerice korist imaju samo pčele koje se gnijezde u šupljinama; oko 70% pčela gnijezdi se pod zemljom → netaknuto tlo je također ključno!
- **Rizik od prenapučenosti:** previše soba na istom mjestu povećava konkurenciju → bolje je nekoliko malih hotela međusobno raspršenih.
- **Veći pritisak parazita i plijesni:** visoka gustoća gniježđenja pogoduje grinjama, kleptoparazitima i plijesni → potrebno je redovito održavanje.
- **Često izrađeno od loših materijala:** plitke strukture, grube rupe, plastični umetci, prodiranje vode → „lažni hotel“ može donijeti više štete nego koristi.

Koristi li se moj hotel za kukce?



(Autor fotografije: Fondazione ZOOM)

Kako biste provjerili koristi li se hotel za kukce, jednostavno prebrojite zatvorene šupljine (mogu biti zatvorene blatom, smolom, lišćem, laticama ili sažvakanim biljnim vlaknima). Najlakše ih je vidjeti od kasnog proljeća do rane jeseni. Zimi je normalno da hotel izgleda neaktivno, jer se unutra razvijaju ličinke.

Također možete promatrati posjećuju li kukci šupljine: donose li materijale, ulaze li kako bi položili jaja ili čuvaju gnijezdo?

Jaja polažu samo u proljeće i ljeto.

Ličinke (kasnije i kukuljice) ostaju zatvorene unutar hotela nekoliko mjeseci, provodeći jesen i zimu u svom gnijezdu te se hraneći nektarom i peludom koje im je majka donijela kada je položila jaje.

Odrasli kukci će se pojaviti sljedećeg proljeća, kada bude dovoljno cvjetova da se mogu hraniti.

Što ako se moj hotel za kukce ne koristi?

Ne brinite, to se može dogoditi. Isprobajte ove jednostavne prilagodbe:

1. Poboljšajte položaj: postavite hotel na sunčano mjesto, okrenuto prema jugu ili istoku, zaštićeno od kiše i jakog vjetra
2. Dodajte cvjetne resurse: posadite cvijeće ili preselite u blizinu cvijeća bogatog nektarom i peludom (posebno native vrste koje cvjetaju od proljeća do ljeta)
3. Provjerite materijal za gniježđenje: provjerite jesu li cijevi čiste, glatke i dubine 12 – 20 cm, s promjerom između 2 i 12 mm.

4.4. Građanska znanost

Građanska znanost je način znanstvenog istraživanja koji uključuje obične ljude, ne samo znanstvenike. Građanska znanost je važna jer približava znanost ljudima i čini ih aktivnim doprinositeljima znanju, stvarajući zajedničko razumijevanje i veću svijest, a time i zaštitu svijeta oko nas.

Građani mogu sudjelovati prikupljanjem podataka, promatranjem, korištenjem aplikacija ili pridruživanjem projektima o okolišu, zdravlju ili društvu.



4.4.1. iNaturalist platforma

Jedna od aplikacija koje se mogu koristiti za građansku znanost je iNaturalist, besplatna aplikacija koja pomaže ljudima da promatraju, identificiraju i dijele prirodu oko sebe. Koriste je građani, studenti, profesori i znanstvenici diljem svijeta.

Pomoću ove aplikacije možete:

- fotografirajte biljke, životinje i gljive: jednostavno snimate sliku pametnim telefonom tijekom šetnje u gradu ili prirodi
- zatražite pomoć pri identifikaciji: aplikacija predlaže naziv vrste koristeći umjetnu inteligenciju i podršku zajednice stručnjaka i ljubitelja prirode
- podijelite svoja opažanja i doprinesite znanstvenim istraživanjima.

Unutar iNaturalist-a stvorili smo projekt Zoo Life Pollinators kojem se možete pridružiti kako biste fotografirali kukce u blizini partnerskih zooloških vrtova te nam pomogli da zabilježimo i pratimo najčešće vrste.

[Kliknite ovdje i pridružite se LIFE POLLINATORS EUROPE](#)

[Kliknite ovdje i pridružite se LIFE POLLINATORS ZAGREB ZOO](#)

iNaturalist

Join the world's largest community of naturalists working together to **observe** and **identify** living things! Help connect people to nature & create valuable data for science.



This tutorial will get you started on the website in 3 steps

1. Create an account

- 1 Visit www.inaturalist.org
- 2 Click **Log In or Sign Up**



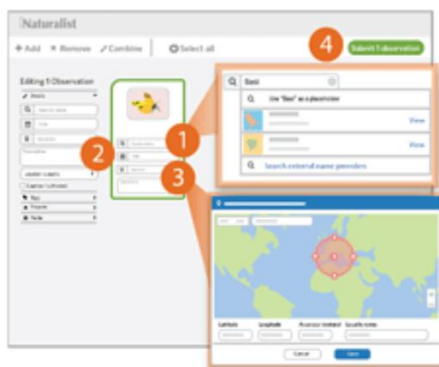
Or download the iNaturalist mobile apps  

2. Upload Observations

Click **Upload** in the menu
Drag your photos into the uploader

Next add:

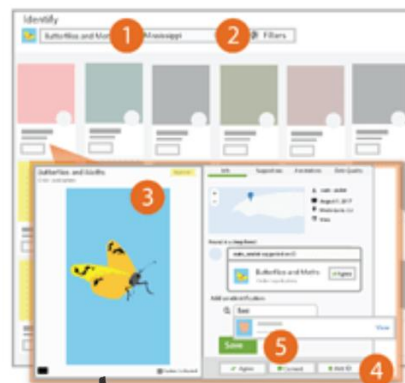
- | | |
|-------------------|-------------|
| 1 Identifications | 3 Locations |
| 2 Dates | 4 Submit |



3. Identify Observations

Click **Identify** in the menu

- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1 Set a taxon | 4 Type species |
| 2 Set a place | 5 Save your identification |
| 3 More details | |



The app suggests an automatic identification: you can accept it, leave it as "Insecta" or try to identify it.

4.4.2. ButterflyCount aplikacija



Još jedna inicijativa građanske znanosti koju promovira Butterfly Conservation Europe je Europski program praćenja leptira – eBMS. Ovaj je projekt stvoren kako bi se bolje razumjelo zdravlje populacija leptira diljem Europe i ključna uloga koju imaju u ekosustavima.

Kako bi sudjelovanje bilo jednostavno, neposredno i zanimljivo, razvijena je aplikacija za sve. Aplikacija pod nazivom ButterflyCount omogućuje korisnicima da doprinesu praćenju na jednostavan i brz način: sudionici mogu fotografirati leptire koje promatraju, automatski zabilježiti njihovu geografsku lokaciju i unijeti nekoliko ključnih informacija korisnih kod prikupljanja podataka.

Praćenje unutar ovog projekta slijedi specifičnu metodu transekta, koja osigurava da su prikupljeni podaci znanstveno pouzdani i usporedivi tijekom vremena. Za detaljne upute o pravilnom provođenju istraživanja pogledajte stranicu <https://butterfly-monitoring.net/bms-materials>.

4.4.3. Snimanje savršene fotografije

Nije potrebno imati fotografske vještine ili profesionalnu opremu za dokumentiranje svijeta kukaca. Može se koristiti fotoaparat ili pametni telefon: važno je dobiti jasne slike koje su korisne za promatranje i identifikaciju.

Pronađite kukce: kada, gdje i kako

- Proljeće i ljeto su najprikladnija godišnja doba za promatranje.
- Većina oparašivača aktivna je kada je toplo, sunčano i slabo vjetrovito, obično između kasnog jutra i ranog poslijepodneva.
- Rano ujutro ili kasno navečer, kukci su općenito mirniji i manje energični. Međutim, središnje doba dana je idealno razdoblje za uočavanje većeg broja kukaca.
- Kukce je lakše pronaći u blizini cvjetnica, živica, livada, urbanih zelenih površina i drugih staništa koja pružaju hranu i sklonište.

Fotografirajte kukca u cjelini i provjerite kutove

- Pokušajte snimiti barem jednu fotografiju cijele životinje (uključujući ticala ako su vidljiva).
- Pokušajte snimiti nekoliko slika iz različitih kutova: pogled odozgo (dorzalni) i bočno (lateralni).

Obratite pažnju na oštrinu (fokus)

- Provjerite je li kukac u fokusu i da nije mutan. Ako pametni telefon ima poteškoća s fokusiranjem, možda će pomoći da se malo približite ili udaljite dok se ne dobije oštrija slika.
- Koristite makro način rada ako je moguće: potrebno je približiti se subjektu (otprilike 3 – 5 cm).
- Zadržavanje daha tijekom snimanja fotografije može pomoći u smanjenju podrhtavanja mobitela/fotoaparata.

Pazite da ne preplašite oprašivače

- Približavajte se polako kako biste izbjegli plašenje kukaca: jako približavanje kukcima može ih uplašiti i natjerati ih da odlete.
- Pazite na svoju sjenu: neka sunce bude ispred da svojim tijelom ne bacate sjenu na njih.

Zapamtite: snimite barem 10 fotografija kako bi barem jedna bila upotrebljiva!

4.4.4. Materijali i alati za terensko promatranje

Ako ste na terenu i ne želite koristiti elektroničke uređaje za izravan unos fotografija, možete sa sobom ponijeti list za prikupljanje podataka poput onog na sljedećoj stranici.

Radimo popis najčešćih oprašivača zabilježenih tijekom projekta Zoo Life Pollinators. Za sada, sveobuhvatne popise i vodiče za identifikaciju možete pronaći na sljedećim poveznicama:

- Pčele i cvjetne muhe: <https://pollinatoracademy.eu/>
- Leptiri: <https://butterfly-monitoring.net/hr/field-guides>

Ako želite saznati više o tome kako identificirati kukce oprašivače, potražite najčešće vrste i rodove u sljedećoj literaturi:

[Mala enciklopedija oprašivača](#)

[Priručnik za praćenje oprašivača](#)

4.5. Birajte hranu s ekološkim certifikatom

Postoji još jedan način da se pomogne oprašivačima: kupnja **ekološki certificirane hrane** jednostavan je, ali učinkovit način! Eko-certifikati, poput onih koje promoviraju organizacije poput Rainforest Alliance, Fairtrade International i European Union Organic Certification, često zahtijevaju poljoprivredne prakse koje smanjuju upotrebu pesticida, štite prirodna staništa i potiču bioraznolikost. Ove prakse stvaraju sigurnija okruženja u kojima oprašivači mogu pronaći hranu i mjesta za gniježđenje.

Kako možemo prepoznati hranu s ekološkim certifikatom? Najlakši način je potražiti službene oznake certifikata na ambalaži. Mnogi proizvodi imaju prepoznatljive logotipe koji pokazuju da je hrana proizvedena u skladu s ekološkim standardima poput ovih:



Rainforest Alliance



European Union Organic Certification



FAIRTRADE

Fairtrade International

Ove se oznake dodjeljuju tek nakon što se farme i lanci opskrbe provjere prema kriterijima održivosti, uključujući smanjenu upotrebu pesticida i zaštitu bioraznolikosti. Obrćajući pozornost na ove certifikate prilikom kupnje, potrošači mogu podržati poljoprivrednike koji održivije upravljaju svojim zemljištem i pomoći u stvaranju zdravijih ekosustava za kukce oprašivače.

5. Oprašivači, Program 2030 i EU strategije zaštite

5.1. Program 2030 Ujedinjenih naroda

Program održivog razvoja do 2030. godine međunarodni je plan koji su Ujedinjeni narodi usvojili 2015. godine. Izrađen je kako bi usmjeravao zemlje, organizacije i zajednice prema održivijoj, pravednijoj i zdravijoj budućnosti za ljude i planet.

U središtu Programa nalazi se 17 ciljeva održivog razvoja (COR). Ti se ciljevi bave nekim od najvažnijih svjetskih izazova, kao što su zaštita prirode, borba protiv klimatskih promjena, smanjenje nejednakosti, poboljšanje zdravlja i obrazovanja te osiguravanje pristupa čistoj vodi i hrani.

Program se temelji na jednostavnoj, ali snažnoj ideji: sve je povezano. Ljudska dobrobit ovisi o zdravom okolišu, snažnim zajednicama i odgovornom korištenju prirodnih resursa. Iz tog razloga, ciljevi održivog razvoja kombiniraju društvene, ekološke i ekonomske ciljeve.

Program 2030 je univerzalna, što znači da se odnosi na sve zemlje, ne samo na one u razvoju. Vlade, gradovi, poduzeća, škole i pojedinci potiču se na djelovanje. Čak i mali, svakodnevni odabiri, poput zaštite bioraznolikosti, smanjenja otpada ili podržavanja održivih praksi, mogu napraviti razliku.






Povezivanje postupaka s ciljevima održivog razvoja

Oprašivači su izravno povezani s nekoliko ciljeva održivog razvoja, ne na teoretski, već na konkretan, mjerljiv način.

Evo jednostavne logike:

- **COR 2 – Svijet bez gladi:** bez oprašivača, mnogi će usjevi imati nagli pad prinosa. Njihova zaštita znači osiguravanje sigurnosti opskrbe hranom.
- **COR 11 – Održivi gradovi i zajednice:** cvjetne gredice, ekološki koridori i urbano upravljanje fokusirano na prirodu poboljšavaju kvalitetu života.
- **COR 12 – Odgovorna potrošnja i proizvodnja:** manje pesticida, održivije poljoprivredne metode.
- **COR 13 – Odgovor na klimatske promjene:** praćenje oprašivača pomaže nam razumjeti kako klimatske promjene mijenjaju ekosustave.
- **COR 15 – Očuvanje života na kopnu:** staništa, bioraznolikost i ugrožene vrste su u srži zaštite oprašivača.

Lokalni postupci (cvjetne gredice, hoteli za kukce, praćenje stanja) mogu podržati nekoliko ciljeva odjednom, čineći ih vidljivima i mjerljivima.

COR	Povezanost s oprašivačima	Primjer mjere
	Oprašivači osiguravaju prinose usjeva	Zaštite lokalne oprašivače kako biste osigurali izvore hrane
	Urbana priroda poboljšava kvalitetu života	Posadite cvjetne gredice, stvorite prostore pogodne za kukce
	Održiva poljoprivreda i smanjena upotreba pesticida	Usvojite metode koje ne štete oprašivačima
	Praćenje oprašivača otkriva utjecaje na klimu	Pratite populacije oprašivača u gradovima
	Štiti staništa i bioraznolikost	Obnovite prirodna područja za oprašivače

5.2. Poveznice s inicijativama EU-a i korisnim izvorima

Inicijativa EU-a za oprašivače – Akcijski plan s mjerama praćenja i oporavka

Ovo je akcijski plan Europske unije za rješavanje problema smanjenja broja oprašivača i zaštitu divljih kukaca oprašivača. Godine 2025. ažuriran je obvezujućim ciljevima: države članice moraju pokrenuti standardizirano praćenje oprašivača i usvojiti mjere za potporu oporavku populacije.

https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

Strategija Europske unije za biološku raznolikost 2030. – Ciljevi za obnovu staništa, okoliš pogodan za oprašivače

Plan za zaštitu i obnovu prirode u Europi do 2030. Uključuje ciljeve za obnovu ekosustava i staništa, od kojih su mnogi ključni za osiguranje zdravog okoliša za oprašivače i druge divlje životinje.

https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

Zajednička poljoprivredna politika – Poticaji za održivu poljoprivredu i staništa oprašivača

U svom okviru za razdoblje 2023. – 2027., ova politika uključuje alate i poticaje za održivu poljoprivredu te prakse koje pogoduju oprašivačima (netaknuta područja, cvjetne gredice, organska poljoprivreda i pravilno upravljanje zemljištem), pomažući u stvaranju i održavanju staništa za divlje i za upravljane zajednice oprašivača.

https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/sustainability/environmental-sustainability/biodiversity_en

Europski program praćenja oprašivača – Standardizirano prikupljanje podataka za trendove i očuvanje

Ovaj sustav, propisan nedavnim zakonodavstvom EU, standardizira prikupljanje podataka o raznolikosti i brojnosti oprašivača u državama članicama kako bi se pratili dugoročni trendovi i procijenila učinkovitost mjera očuvanja.

https://environment.ec.europa.eu/news/better-monitoring-support-restoration-eu-pollinators-2025-11-26_en

5.3. Strategije EU za smanjenje pada broja oprašivača

Godina	Strategija	Informacije
2018.	Usvajanje Inicijative EU za oprašivače (prva koordinirana inicijativa EU posebno za divlje oprašivače) (commission.europa.eu)	Prvi europski strateški okvir za rješavanje problema smanjenja populacije divljih pčela, leptira, cvjetnih muha itd. Cilj: poboljšati znanje, očuvanje i angažman javnosti (europarl.europa.eu)
2020. – 2023.	Uključivanje zaštite oprašivača u širu Strategiju EU za biološku raznolikost do 2030. godine (environment.ec.europa.eu)	Cilj EU-a je zaustaviti pad broja oprašivača do 2030. (eea.europa.eu)
2023.	Pregled inicijative EU za oprašivače - novi „sporazum za oprašivače“ (environment.ec.europa.eu)	Ažurirani prioriteti i konkretni postupci: poboljšano praćenje, očuvanje, društveno sudjelovanje i poljoprivredne politike koje podržavaju oprašivače (eumonitor.eu)
19.08.2024.	Stupanje na snagu Uredbe o obnovi prirode	Države članice dužne su zaustaviti pad broja oprašivača do 2030. godine te pratiti populacije i bioraznolikost putem europskog sustava praćenja (environment.ec.europa.eu)
studeni 2025.	Pokretanje sustava EU za praćenje oprašivača (EU-PoMS) (italy.representation.ec.europa.eu)	Pružila redovite podatke o brojnosti/raznolikosti oprašivača, mjeri učinkovitost mjera obnove i informira buduće politike
2020. – 2025.	LIFE i nacionalni projekti: npr. Zoo Life Pollinators	Teritorijalne intervencije obnove staništa, bioraznolikosti, autohtonog cvijeća i mjesta za gniježđenje kako bi se suprotstavilo gubitku staništa i smanjenju broja vrsta
22. – 29. rujna 2025.	Prva sjednica Skupštine mladih građana o oprašivačima	Izravno uključivanje mladih, građana i dionika u predlaganje konkretnih ideja i rješenja za očuvanje oprašivača i bioraznolikost

6. Edukacijske aktivnosti

Ovo poglavlje okuplja sve aktivnosti iz priručnika osmišljenog za podršku radu učitelja. Prijedlozi su organizirani prema dobnim skupinama i obrazovnim ciljevima, što vam omogućuje brzo prepoznavanje aktivnosti koje najbolje odgovaraju vašoj razrednoj grupi.

Svaka aktivnost predstavljena je sažetim radnim listom koji uključuje: ciljeve, smjernice za provedbu i potencijalne izazove koji se mogu pojaviti tijekom upravljanja grupom.

Aktivnosti za predškolsku dob / niže razrede osnovne škole

Igre i praktične aktivnosti

- Igra: „Divovsko ravnalo“
- Igra: „Jesam li kukac ili nisam?“ – prepoznavanje osnovnih karakteristika kukaca
- Igra: „Sortiraj ih sve!“ – klasificiranje glavnih skupina oprašivača
- Razumijevanje oprašivanja: Od cvijeta do...
- Igra: „Jesam li oprašivač ili ne?“ (s fokusom na vrste iz zoološkog vrta)
- Promatranje oprašivača na djelu – aktivnosti praćenja oprašivača u školskim vrtovima ili pri posjeti zoološkom vrtu

Obrazovni materijali

- Kartice oprašivača za izradu „Albuma posjetitelja vrta“
- Listovi za printanje s anatomskim dijelovima glavnih kukaca oprašivača za sastavljanje u 3D modele

Interaktivno učenje

- Oprašivači Escape Room – riješite izazove i pomozite oprašivačima da prežive
- Aktivnosti programiranja korištenjem pločica koje predstavljaju ciljeve (cvijeće, skloništa) ili prepreke (prijetnje oprašivača)

Aktivnosti za više razrede osnovne škole

Praktične aktivnosti

- Od promatranja do klasifikacije
- Igra: „Jesam li oprašivač ili ne?“
- Strategija oprašivanja (disekcija cvijeta i mikroskopsko promatranje peludi)
- Promatranje oprašivača na djelu – aktivnosti praćenja oprašivača u školskim vrtovima ili pri posjeti zoološkom vrtu
- Metode obrade podataka

Igranje uloga i rasprava

Aktivnost simulacije:

- Vježba igranja uloga u kojoj učenici predstavljaju različite dionike (poljoprivrednika, ekologa, građanina, lokalnu vlast, poljoprivrednu tvrtku)
- Rasprava o stvarnim problemima koji utječu na oprašivače, rad na zajedničkim rješenjima

Integracija s postojećim izvorima

- Aktivnosti usklađene s edukativnim materijalima koje pružaju zoološki vrtovi i projekti građanske znanosti
- Referenca na “Popis obrazovnih i građanskih znanstvenih inicijativa za oprašivače”

Kako koristiti ovo poglavlje

Aktivnosti su grupirane prema obrazovnim ciljevima, što omogućuje fleksibilno korištenje ovog priručnika.

Aktivnosti su prikladne i za predškolsku i školsku djecu: svaki radni list daje prijedloge za prilagodbu uputa, jezika i vremena.

Za svaku aktivnost pronaći ćete i kratki odjeljak u kojem su navedene glavne poteškoće koje se mogu pojaviti u učionici, zajedno s praktičnim savjetima za njihovo rješavanje.

Divovsko ravnalo

Ciljana skupina: predškolska dob / niži razredi osnovne škole

Trajanje: 10 – 15 minuta

Materijali: ništa (opcionally: uže ili traka na podu za označavanje „ravnala“)

Ciljevi:

- Potaknuti aktivno sudjelovanje kroz kretanje
- Potaknuti znatiželju o kukcima i istraživanju prirode
- Pomoći djeci da izraze svoje predodžbe, iskustva i prethodno znanje
- Podržati učitelje u brzoc procjeni koliko je grupa upoznata s temom

Kratak opis

Djeca se postavljaju duž zamišljenog divovskog ravnala na podu, koje predstavlja skalu od jako malo do jako puno.

Učitelj postavlja pitanja vezana uz kukce, iskustva u prirodi ili prethodna opažanja. Djeca se pomiču do točke na ravnalu koja najbolje predstavlja njihov odgovor.

Primjeri pitanja:

- Koliko ti se sviđaju kukci?
- Koliko te kukci plaše?
- Koliko voliš šetati livadom?
- Koliko uživaš u istraživanju prirode?
- Koliko si znatiželjan/na otkrivati kukce?
- Koliko si uzbuđen/a zbog početka ove avanture?

Za svako pitanje djecu možemo zamoliti da daju više detalja. Na taj način možemo prikupiti informacije o njihovoj spremnosti za sudjelovanje u aktivnosti, njihovom prethodnom znanju i eventualnim strahovima koje mogu imati. To će nam pomoći da znamo na što se usredotočiti kako bismo osigurali uspjeh aktivnosti.

Mogući izazovi

- Djeca se mogu skupiti na istom dijelu ravnala i teško im je pronaći prazan prostor.
- Neki se mogu osjećati sramežljivo prilikom zauzimanja stava ako se njihov odgovor razlikuje od odgovora grupe.

Savjeti i prilagodbe:

- Jasno definirajte ravnalo na podu (uže, traka ili čunjevi) kako biste izbjegli zabunu.
- Normalizirajte sve odgovore (nema ispravnog ili pogrešnog mjesta – svatko ima različita iskustva).
- Za predškolsku dob: neka pitanja budu jednostavna i konkretna.
- Ako mislimo da djeca možda ne znaju točno što su kukci (o tome postoji posebna aktivnost kasnije u tekstu), možemo započeti s brzim krugom u kojem svako dijete imenuje kukca kojeg poznaje. Možemo predložiti da su kukci male životinje koje lete, a ako dijete spomene životinju koja nije kukac, nježno ga ispravljamo.

Jesam li kukac ili nisam?

Ciljana skupina: predškolska dob / niži razredi osnovne škole

Trajanje: 15 – 30 minuta

Materijali:

- Kartice sa slikama raznih životinja (kukaca i nekukaca)
- Dvije kutije s oznakama „Kukac“ i „Nije kukac“
- Dodatno: realistične fotografije, 3D plastični modeli kukaca, projektor, lutke/plišane igračke

Ciljevi:

- Prepoznati osnovne anatomske karakteristike kukaca
- Razviti vještine promatranja i uspoređivanja
- Naučiti klasificirati životinje na temelju jasnih kriterija
- Poticati grupno razmišljanje i zajedničko donošenje odluka
- Izgraditi bliskost i smanjiti strah ili nelagodu u blizini kukaca

Kratak opis

Djeca istražuju što kukca čini kukcem.

Koristeći slike, realistične fotografije ili 3D modele, edukator predstavlja ključne dijelove tijela (glavu, prsa, zadak, šest nogu, ticala, krila) i uspoređuje ih s dijelovima i funkcijama ljudskog tijela.

Za detaljnije informacije, učitelji se upućuju na [drugo poglavlje](#) priručnika.

Svi kukci imaju 6 nogu, 3 para. Ovo je glavna karakteristika koju moramo razmotriti.

Svako dijete dobiva karticu s prikazom životinje. Pažljivo je pregledaju i stavljaju u odgovarajući okvir: Kukac ili Nije kukac. Nije jako važno točno znati o kojoj se životinji radi, samo prebrojite noge, ako ih ima 6, to je kukac! Pojednostavljena verzija uključuje projiciranje jedne slike istovremeno i zajedničku raspravu prije nego što se prijeđe na samostalnu klasifikaciju.

Zajedno provjerite sve odgovore usredotočujući se na metodu klasifikacije (6 nogu).

Mogući izazovi

- Neka djeca mogu zamijeniti kukce s paucima ili drugim malim životinjama.
- Mlađa djeca mogu imati poteškoća s fokusiranjem na male anatomske detalje.
- Sramežljiva djeca mogu oklijevati postaviti svoju karticu ako nisu sigurna.

Savjeti i prilagodbe:

- Započnite identificiranjem glavnih značajki kukaca na velikoj slici ili modelu.
- Koristite jasne vizualne kontraste (npr. kukac u odnosu na pauka) kako biste pojačali kriterije.
- Naglasite brojanje nogu kao jednostavnu i pouzdanu strategiju.
- Normalizirajte pogreške: „Svi učimo!“

Za malu djecu:

- Dajte samo kartice s pravim kukcima kako bi se mogli upoznati s raznim oblicima kukaca. Djeca također mogu pokušati opisati boju i oblik kukca. Možete odabrati samo najpoznatije kukce: pčele, leptire, muhe i bubamare. Slijedite sljedeća poglavlja za više detalja.

Za 5-godišnjake:

- Prebrojite noge zajedno i odlučite kao grupa

Za osnovnoškolce:

- Raspitajte se o njihovom iskustvu s kukcima prikazanim na karticama

Sortiraj ih sve!

Ciljana skupina: niži razredi osnovne škole

Trajanje: 20 – 30 minuta (ovisno o dobi i broju primjera)

Materijali:

- Iste kartice korištene u prethodnoj aktivnosti (duplicirane, bez životinja uljeza) ili
- Isprintane slike kukaca s interneta ili
- Setovi 3D plastičnih modela kukaca
- Četiri kutije ili pladnjevi s oznakama Pčele; Leptiri; Muhe; Kornjaši ili velike reprezentativne fotografije (preporučeno za mlađu dob)

Ciljevi:

- Naučiti prepoznavati glavne skupine kukaca oprašivača koristeći jednostavne i pouzdane osobine
- Razvijati vještine promatranja i klasifikacije
- Učvrstiti razumijevanje raznolikosti kukaca među oprašivačima

Pregled sadržaja (bilješke za nastavnike)

Ključne identifikacijske osobine:

- Leptiri: krila su obojena, bijela ili siva – nikad nisu potpuno prozirna
- Pčele: četiri prozirna krila, žute i crne pruge po tijelu su uobičajene
- Muhe: dva prozirna krila
- Kornjaši: prednja krila tvore tvrdi oklop koji prekriva drugi par sklopljenih krila

Tijek aktivnosti

1. Uvod (2 – 3 min)

Podsjetite djecu da nisu svi kukci oprašivači, ali mnoge važne skupine jesu. Objasnite da će danas naučiti kako ih razlikovati koristeći vrlo jednostavne tragove.

2. Objasnite ključne osobine (5 min)

Predstavite svakoj grupi sliku ili model. Pokažite karakteristične značajke: broj krila, boje, oblik krila, oklop, pruge itd.

3. Igra klasifikacije (10 – 15 min)

Dajte svakom djetetu karticu s kukcem ili plastični model.

Zamolite ih da pažljivo pogledaju i odluče kojoj kategoriji pripada.

Pozovite ih da stave svog kukca u odgovarajući okvir ili ispred velike reprezentativne fotografije.

Ponovite s novim karticama ako vrijeme dopušta.

Dodaci za stariju djecu

- Pčele vs ose: oblik tijela, dlakavost, boje
- Cvjetne muhe: muhe koje oponašaju pčele, zašto je mimikrija korisna
- Danji vs noćni leptiri: oblik ticala, krila u mirovanju, dnevna/noćna aktivnost

Varijacije

- **Brza runda:** djeca timski brzo klasificiraju
- **Vanjska verzija:** uz nadzor, djeca promatraju prave kukce i pokušavaju identificirati skupinu
- **Fokus-grupa:** kako biste detaljnije istražili svaku skupinu kukaca, možete stvoriti male rotirajuće fokus-grupe: postavite četiri postaje, po jednu za svaku skupinu (pčele, leptiri, muhe i kornjaši). Djeca, podijeljena u male grupe, rotiraju se među postajama, promatrajući i klasificirajući kukce na svakoj. Na taj se način svaka grupa može usredotočiti na ograničen skup karakteristika, potičući pažljivije i ciljanije promatranje

Savjeti i prilagodbe:

- Za mlađu djecu koristite velike slike/lutke/plišance umjesto pisanih naljepnica.
- Plastični modeli ne moraju biti realistični u detaljima (za klasifikaciju po glavnim skupinama funkcioniraju sasvim dobro).
- Pojačajte učenje ponavljanjem istih jednostavnih pravila nekoliko puta.

Od cvijeta do...

Ciljana skupina: predškolska dob / niži razredi osnovne škole

Trajanje: 20 – 30 minuta

Materijali:

- 3D model cvijeta (može biti kupljen u trgovini, ručno izrađen ili papirnati model)
- Model kukca oprašivača (3D plastični model, plišana igračka ili „uradi sam“ od recikliranih materijala)
- Neobavezno: slike ili kartice cvijeća i kukaca te videozapisi

Ciljevi:

- Naučiti glavne dijelove cvijeta i kukca oprašivača
- Razumjeti zašto kukci posjećuju cvijeće
- Promatrati proces oprašivanja korak po korak
- Razumjeti vezu između oprašivanja i stvaranja plodova/sjemenki
- Razviti znatiželju i logičko razmišljanje

Tijek aktivnosti

1. Uvod u cvijeće i kukce

Pokažite model cvijeta i predstavite nazive njegovih dijelova (latice, prašnik, tučak, nektar). Pokažite model kukca i raspravite o njegovim glavnim dijelovima (glava, prsa, zadak, krila, dlačice).

Neka djeca sada pokažu i imenuju svaki dio.

2. Zašto kukci posjećuju cvijeće?

Pitajte djecu: „Zašto kukci idu na cvijeće?“

Vodite ih kroz ideju da kukci dolaze hraniti se nektarom i peludom.

3. Pronalaženje nektara

Pitajte djecu gdje misle da se nalazi nektar.

Neka prvo slobodno nagađaju.

Raspravite o njihovim odgovorima i objasnite zašto samo dno cvijeta („zdjela“ koju tvore latice) sadrži nektar.

Odgovorite na moguće prigovore: npr. „Zar se nektar ne bi prolio?“ – objasnite analogijom (čak i površine koje nisu vodootporne mogu zadržati male količine tekućine).

4. Oprašivač u akciji

Pomaknite model kukca na ispravan položaj u cvijetu.

Objasnite što se događa: dok se kukac hrani, pelud se lijepi za dlačice, poput brašna na kosi.

Upitajte: „Što se događa sljedeće? Zašto kukac ide na drugi cvijet?“

Objasnite da kada kukac posjeti drugi cvijet (uvijek radi hranjenja!), pelud dospije do tučka i spaja se sa jajnom stanicom.

5. Rezultat oprašivanja

Pitajte: „U što se cvijet pretvara?“

Objasnite da se cvjetovi s peludom na tučku pretvaraju u plodove koji sadrže sjemenke, koje će izrasti u nove biljke.

Istaknite svrhu: biljke „pozivaju“ kukce da prenesu pelud i proizvedu sjemenke, to nije dobrovoljan rad kukaca.

Mogući izazovi

- Mlađa djeca mogu pomiješati dijelove cvijeta ili kukca.
- Neka djeca mogu imati poteškoća razumjeti vezu između prijenosa peludi i stvaranja ploda.
- Djeca se mogu usredotočiti samo na kukca i zaboraviti perspektivu biljke.

Savjeti i prilagodbe:

- Koristite **veliki model cvijeta** za predškolce kako biste im omogućili praktično istraživanje.
- Potaknite djecu da sama simuliraju kretanje kukaca za kinestetičko učenje. Cijeli proces možete odglumiti tako da djeca oponašaju različite dijelove cvijeta, dok su neki kukci.
- Za stariju djecu uvedite koncepte poput unakrsnog oprašivanja i specifičnosti vrste.

Jesam li oprašivač ili ne?

(s fokusom na vrste iz zoološkog vrta)

Ciljana skupina: niži razredi osnovne škole

Slično kao u igri „*Jesam li kukac ili nisam?*“, djeci se predstavlja niz **kartica sa životinjama**. Za svaku karticu trebaju odlučiti je li prikazana životinja **oprašivač ili ne**.

Kartice uključuju:

- Kukce oprašivače (pčele, bumbare, leptire itd.)
- Kukci koji ne oprašuju, često karnivorne ili predatorske vrste koje ne posjećuju cvijeće
- Ptice i sisavci, od kojih su neki oprašivači (poput šišmiša ili određenih ptica koje se hrane nektarom), drugi nisu (svaki zoološki vrt može odabrati neke od svojih životinja)
- Po želji, gmazovi ili neobične vrste, kako bi se dodatno potaknula znatiželja i rasprava

Tijekom aktivnosti:

- Kada se raspravlja o **kukcima**, djecu se može voditi da razmišljaju o njihovoj **prehrani** (Hrane li se nektarom? Posjećuju li cvijeće?).
- Kod **sisavaca, ptica i gmazova**, djeca se mogu više oslanjati na intuiciju, osim ako nema posebno obrazovanog sudionika.

To nije problem, jer specifičan cilj ove aktivnosti nije **procjena ishoda učenja**, već:

- pobuditi znatiželju
- stvoriti osjećaj iznenađenja pokazujući da oprašivači nisu ograničeni samo na kukce
- proširiti dječje razumijevanje oprašivanja izvan najpoznatijih primjera.

Na taj način iznenađenje postaje moćan obrazovni alat koji pomaže u angažiranju sudionika i pripremi za aktivnosti koje slijede, a istovremeno jača interes za bioraznolikost.

Bilješke za edukatore u zoološkim vrtovima

Ova aktivnost nudi vrijednu priliku za **povezivanje oprašivanja sa životinjama koje djeca mogu stvarno promatrati u zoološkom vrtu.**

Edukatori u zoološkom vrtu mogu naglasiti da divlji oprašivači nisu ograničeni samo na kukce, već uključuju **ptice i sisavce koji su često dio zbirke zoološkog vrta**, poput šišmiša, ptica koje se hrane nektarom ili drugih malih sisavaca.

Edukatori mogu:

- pozvati djecu da se prisjete životinja koje su već vidjeli u zoološkom vrtu i pitati ih mogu li neke od njih biti oprašivači
- ukratko objasniti kako se oprašivanje događa kod tih vrsta (na primjer, pelud se lijepi za krzno ili perje dok se hrane nektarom ili voćem)
- istaknuti da čak i ako ove životinje trenutno ne oprašuju biljke unutar zoološkog vrta, one imaju bitnu ulogu u prirodnim ekosustavima i ovise o cvjetnicama za hranu.

Ova kratka refleksija pomaže djeci da shvate da oprašivanje nije apstraktan pojam, već stvarni ekološki proces povezan sa životinjama koje mogu vidjeti i prepoznati, čineći iskustvo učenja konkretnim i upamtljivim.

Promatranje oprašivača na djelu

Aktivnosti praćenja oprašivača u školskim vrtovima ili pri posjeti zoološkom vrtu

Ciljana skupina: predškolska dob / niži razredi osnovne škole

Ovdje se usredotočuje na aktivnosti praćenja oprašivača koje se mogu provoditi na bilo kojoj zelenoj površini s cvijećem i biljkama, kao što su školski vrtovi, javni parkovi ili zelene površine unutar zooloških vrtova.

Detaljne upute o tome kako provoditi praćenje oprašivača nalaze se u [četvrtom poglavlju](#) priručnika.

Naglasak je na ključnim aspektima koje treba uzeti u obzir pri radu s predškolskom i osnovnoškolskom djecom kako bi se osigurala sigurnost, angažman i smisleno promatranje.

Bilješke za edukatore:

Pripremite djecu prije izlaska van

- Prije ulaska u vrt ili na zelenu površinu važno je objasniti kako se sigurno kretati i kako se ponašati u blizini kukaca koji mogu ubosti.
- Djecu treba uvjeriti da pčele uglavnom nisu zainteresirane za ljude kada cvijeće cvjeta.
- Održavanje pristojne udaljenosti, tihi razgovor i neuznemiravanje kukaca pomaže svima da ostanu sigurni i omogućuje bolje promatranje.

Promijenite poznata ponašanja u poznatim prostorima

- Ako je područje promatranja prostor koji djeca već poznaju (npr. školski vrt), mogu instinktivno trčati i igrati se.
- Podsjetite ih da je ovo posebna aktivnost promatranja i da se trebaju kretati polako i pažljivo, kao da su u muzeju.
- Mirno kretanje omogućuje djeci da istraže prostor bez plašenja kukaca.

Započnite s grupnim promatranjem

- Na početku se preporučuje zajedničko promatranje kao cijela grupa.
- Učinkovit pristup je stajati u polukrugu oko cvjetajućeg grma ili cvjetne gredice i tiho promatrati hoće li se pojaviti kukci. Ova metoda obično osigurava da svi nešto vide.

Ovaj trenutak se također može iskoristiti za:

- pokazivanje djeci različitih vrsta cvijeća
- promatranje pomoću povećala ili prijenosnog stereomikroskopa.

- Posebno povoljni uvjeti nastaju pri promatranju vočke, koja se može tjedno pratiti od cvatnje do razvoja plodova, što djeci omogućuje praćenje cijelog procesa transformacije.
- Kukce treba fotografirati kad god je to moguće i kasnije ih identificirati, povezujući aktivnost s radom na prepoznavanju i klasifikaciji koja je prethodno obavljena u učionici.
- Samo sa starijom djecom preporučljivo je raditi u malim, poluautonomnim grupama, koje moraju uvijek biti pod nadzorom. Svaka grupa može koristiti identifikacijske listove za bilježenje opažanja kukaca u stvarnom vremenu. Edukatori bi trebali snimiti što više fotografija.
- Nепрепозnavanje kukca na licu mjesta je sasvim normalno. Zahvaljujući fotografijama, često je kasnije moguće identificirati vrstu. Slike se mogu objaviti na platformi **iNaturalist** kao dio projekta **Zoo Life Pollinators**.

Povratak u učionicu: pregled i obrada prikupljenih podataka

Ciljana skupina: predškolska dob / niži razredi osnovne škole

Nakon povratka u učionicu, važno je djeci dati vremena da ponovno prouče ono što su promatrali vani i da svoja zapažanja pretvore u zajedničko iskustvo učenja.

U ovoj fazi cilj je znanstvena točnost, ali i razumijevanje iskustva, jačanje ključnih koncepata i vrednovanje doprinosa svakog djeteta.

Tijek aktivnosti

1. Zajedničko prikupljanje i ponovno pregledavanje zapažanja

Započnite grupnom raspravom, uz podršku:

- fotografija snimljenih tijekom aktivnosti praćenja
- jednostavnih bilješki napravljenih na otvorenom.

Edukatori mogu postavljati pitanja poput:

- Što smo vidjeli na cvijeću?
- Jesmo li svi vidjeli iste kukce?
- Koji su se kukci češće pojavljivali?

2. Izrada „Albuma oprašivača“ (aktivnost s karticama za razmjenu)

Učinkovit način obrade prikupljenih podataka je izrada albuma s karticama oprašivača.

Edukatori osiguravaju set kartica s najčešćim oprašivačima uočenim tijekom aktivnosti praćenja.

Djeca (ili učitelji) biraju koje kartice žele isprintati na temelju kukaca koje su uočili.

Kartice se mogu zalijepiti:

- u osobni album
- na velikom razrednom plakatu.

Svaka kartica može sadržavati:

- naziv kukca (dovoljan je uobičajeni naziv)
- prostor za djecu da dodaju crtež ili kratku bilješku („Vidio/la sam to na žutim cvjetovima“, „Bilo je jako brzo“).

Ova aktivnost pretvara opažanja u opipljivu zbirku, jačajući prepoznavanje i pamćenje.

3. Sortiranje i grupiranje kartica

Nakon što se kartice prikupe, djecu možete pozvati da:

- grupiraju kukce prema vrsti (pčele, muhe, leptiri, kornjaši)
- razdvoje oprašivače od neoprašivača
- sortiraju ih prema veličini ili broju puta kada su opaženi.

Ovo na razigran način uvodi rane vještine klasifikacije i organizacije podataka.

4. Razmišljanje o doživljaju

Za kraj, potaknite djecu da razmisle:

- Koji je bio iznenađujući kukac ili stvar koju ste danas vidjeli?
- O kojem biste kukcu željeli saznati više?
- Što biste mogli učiniti kod kuće ili u školi kako biste pomogli oprašivačima?

Ova aktivnost zadržava fokus na znatiželji, istraživanju i poduzimanju mjera, povezujući promatranje s brigom za prirodu.

Svako vaše promatranje podržava lokalnu bioraznolikost i pomaže našim oprašivačima da napreduju. Zabilježite što danas vidite, vaš doprinos čini razliku!

Oprašivači Escape room

Riješite izazove. Pomozite oprašivačima da prežive.

Ciljana skupina: niži razredi osnovne škole

Postaja 1: Nedostatak hrane

Opis problema:

„Oprašivači su gladni! Nema dovoljno cvijeća u vrtu, pa pčele, leptiri i drugi oprašivači nemaju dovoljno nektara i peludi za jelo.“

Zadatak:

Pomozite oprašivačima rješavanjem misterija na ovoj postaji.

Upute za djecu:

1. Vaši su učitelji negdje u vrtu sakrili tri predmeta.
2. Surađujte sa svojom grupom kako biste pronašli sva tri predmeta.
3. Nakon što ste prikupili tri predmeta, dobro razmislite kako bi ovi predmeti mogli pomoći oprašivačima?
4. Kada vaša grupa shvati rješenje, podijelite ga naglas.

Upute za učitelje:

- Aktivnost najbolje funkcionira s 4 grupe u vrtu, svaka na različitoj postaji.
- Stvari koje morate sakriti su: lopatica, sadnica cvijeća ili mala biljka, zemlja.
- Možete dati neke tragove ili pustiti djecu da ih sama potraže.
- Potaknite djecu da istražuju, pažljivo promatraju i međusobno raspravljaju kako bi pronašli rješenje.
- Ovo je prilika da sami dođu do rješenja, povezujući promatranje, razmišljanje i djelovanje.
- Rješenje je: Posaditi još cvijeća! To možete učiniti kasnije, sa svom djecom, kao grupni rad.

Postaja 2: Nedostatak skloništa

Opis problema:

„Oprašivačima je potrebno sigurno mjesto za odmor i polaganje jaja, ali mnogi kukci i male životinje nemaju se gdje sakriti ili izgraditi gnijezda.“

Zadatak:

Pomozite oprašivačima otkrivajući kako koristiti materijale na svom stolu.

Upute za djecu:

1. Na stolu ćete pronaći različite materijale: prazne limenke, slamke, trsku, bambusove štapove, češere, koru i konopac.
2. Zajedno sa svojom grupom smislite što učiniti s tim materijalima i kako bi mogli pomoći oprašivačima.

3. Pažljivo razmislite i raspravite kako bi se ovi materijali mogli kombinirati za izradu nečeg korisnog? Kako ih kukci mogu koristiti?
4. Odgovorite svom učitelju kako bi vaša grupa otkrila rješenje.
5. Nakon završetka aktivnosti, pažljivo rastavite materijale kako bi sljedeća grupa mogla pokušati riješiti izazov.

Upute za učitelje:

- Podržite dječje razmišljanje bez da odmah otkrijete rješenje.
- **RJEŠENJE: Svaka limenka se napuni jednim materijalom, a zatim objesi pomoću užadi. To postaju gnijezda i skloništa koja mogu koristiti različite vrste oprašivača.**
- Potaknite ih da eksperimentiraju s kombinacijama i raspravljaju o mogućnostima.
- Istaknite važnost pružanja skloništa oprašivačima u vrtovima i na zelenim površinama.
- Podsjetite djecu da različiti materijali privlače različite vrste oprašivača.

Postaja 3: Pesticidi

Opis problema:

„Neki dijelovi vrta imaju kemikalije koje mogu naštetiti oprašivačima. Pčele, leptiri i drugi kukci trebaju sigurne prostore za hranjenje i život.“

Zadatak:

Pomozite oprašivačima tako što ćete shvatiti koje su radnje sigurne za njih, a koje su štetne.

Materijali / priprema:

- Pripremite kartice ili slike koje prikazuju različite vrtlarske radnje.
- Neke kartice prikazuju opasne radnje za oprašivače (korištenje herbicida i pesticida, sadnja samo jedne vrste cvijeća ili biljke, stvaranje savršeno pokošenog travnjaka), a druge sigurne radnje (vrt s puno različitog cvijeća, područja s niskom košnjom, hoteli za kukce, pojilišta).

Upute za djecu:

1. U svojoj grupi razvrstajte kartice u dvije hrpe: sigurne i nesigurne za oprašivače.
2. Zajedno raspravite o svojim izborima: Zašto je ova radnja sigurna? Zašto bi ova radnja mogla biti štetna?

Upute za učitelje:

- Potaknite razmišljanje i raspravu, nemojte djeci odmah govoriti koje su radnje sigurne.
- Istaknite kako kemikalije utječu na oprašivače te kako prirodna rješenja pomažu i biljkama i oprašivačima.

Postaja 4: Klimatske promjene i onečišćenje zraka

Opis problema:

„Oprašivači se suočavaju s novim izazovom: vrijeme se mijenja, a cvijeće i biljke cvjetaju u različito vrijeme. Zbog toga je pčelama, leptirima i drugim oprašivačima teže pronaći hranu. Ove promjene djelomično su uzrokovane onečišćenjem zraka i ljudskim aktivnostima.“

Zadatak:

Pomozite oprašivačima pokazujući razliku između ponašanja koja nanose i ne nanose štetu čistoći zraka.

Materijali / priprema:

- Veliki list papira ili plakat.
- Olovke u boji.

Upute za djecu:

1. Surađujte sa svojom grupom kako biste razvrstali:
 - ponašanja koja štete kvaliteti zraka (npr. mnogo automobila, tvornice koje ispuštaju dim, bacanje smeća)
 - ponašanja koja poboljšavaju kvalitetu zraka (npr. sadnja drveća i cvijeća, vožnja biciklom, korištenje javnog prijevoza)
2. Zajedno raspravite:
 - Koje aktivnosti otežavaju preživljavanje oprašivačima?
 - Koje radnje pomažu oprašivačima i prirodi?

Upute za učitelje:

- Potaknite raspravu o uzroku i posljedici: kako ljudsko ponašanje utječe na okoliš i oprašivače.
- Istaknite da čak i mali postupci, poput sadnje cvijeća ili smanjenja korištenja automobila, mogu pomoći oprašivačima.

Razmišljanje i zaključak

Na kraju escape rooma, okupite sve grupe i pregledajte što su svi otkrili i stvorili. Raspravite:

- rješenja za svaki problem s oprašivačima (sadnja više cvijeća, osiguravanje skloništa, izbjegavanje pesticida, zaštita zraka)
- materijali i radnje korištene na svakoj stanici
- što ih je najviše iznenadilo tijekom ove aktivnosti?

Ako je moguće, razmislite o stvaranju malog vrtnog prostora s cvijećem i hotelima za kukce kao trajnom podsjetniku na ono što su djeca naučila.

Za više detalja o stvaranju područja pogodnog za oprašivače pogledajte [četvrto poglavlje](#) priručnika.

Na kraju, zajedno s djecom napravite popis „dobrih aktivnosti“ koje će pomoći u zaštiti oprašivača, biljaka i čistog zraka. Ovo promišljanje pojačava vezu između promatranja, djelovanja i brige za bioraznolikost te potiče djecu da usvoje ponašanja koja koriste i prirodi i ljudima.

Aktivnosti programiranja s oprašivačima

Navođenje oprašivača preko ciljeva i prepreka

Ciljana skupina: niži razredi osnovne škole

U ovim aktivnostima djeca istražuju osnovne koncepte programiranja dok istovremeno vode oprašivače kroz okruženje sastavljeno od ciljeva i prepreka.

Definiranje grupe:

- Djeca rade u grupama od 5 osoba
- Svako dijete ima jednog robota ili žeton oprašivača, koji predstavlja različitog kukca (pčelu, leptira, kornjaša, muhu...).

Pločice i elementi ploče

Odgajatelji pripremaju kartice ili pločice koje će se postaviti na ploču ili mrežu.

Ciljevi uključuju:

- 5 različitih vrsta cvijeća
- vodu
- 5 različitih vrsta skloništa (hoteli za kukce, šuplje stabljike, prirodna skloništa – gola zemlja, mrtva stabla, hrpe lišća...).

Prepreke uključuju:

- asfalt
- tuču
- pesticide
- sušu
- onečišćenje zraka
- poplave.

Za više detalja o ugrozama oprašivača, pogledajte [treće poglavlje](#) priručnika.

Broj korištenih pločica može se prilagoditi prema veličini ploče i željenoj razini težine.

Razine programiranja

Ista aktivnost može se koristiti na različitim razinama složenosti.

Razina 1 – Slobodan izbor (uvod)

- Svaki oprašivač može se kretati prema bilo kojem cvijetu ili skloništu.
- Naglasak je na:
 - redoslijedu naredbi
 - razumijevanju uputa
 - postizanju cilja uz izbjegavanje prepreka.

Razina 2 – Izazov spajanja (napredno)

- Oprašivači moraju doći do cvijeta koji odgovara njihovim osobinama.
- Karakteristike cvijeta i oprašivača spajaju se kako bi se uveli koncepti koevolucije (vidi [drugo poglavlje](#) za detalje).
- Djeca moraju pažljivije planirati svoju rutu i možda će trebati revidirati i ispraviti svoj slijed.

Za aktivnosti:

- kartice sa strelicama koriste se za planiranje kretanja
- djeca postavljaju strelice na ploču ili pod prije pomicanja oprašivača
- pokreti se izvode korak po korak, potičući raspravu i ispravljanje.

Ova aktivnost je posebno prikladna kada se koriste:

- mreža na podu označena ljepljivom trakom
- kartonske ploče
- prostirke od umjetne trave.

Cilj edukacije:

- logičko razmišljanje i rješavanje problema
- rad u malim grupama
- svijest o potrebama oprašivača i ugrozama okoliša
- rano razumijevanje ljudskog utjecaja na ekosustave.

Od promatranja do klasifikacije

Ciljana skupina: viši razredi osnovne škole

Materijali:

- Kartice ili slike kukaca (bez uljeza koji nisu kukci) ili
- Printane slike iz pouzdanih online izvora ili
- Setovi 3D modela kukaca
- Četiri kutije ili pladnjevi s oznakama Pčele; Leptiri; Muhe; Kornjaši
- Izborno: pojednostavljeni dihotomski ključevi ili poster.

Ciljevi:

- Koristiti pojednostavljene dihotomske ključeve za klasifikaciju glavnih skupina kukaca oprašivača
- Razviti vještine analitičkog promatranja i donošenja odluka
- Razumjeti ograničenja pojednostavljenih alata za klasifikaciju
- Prepoznati morfološku raznolikost unutar skupina oprašivača
- Uvesti koncept biološke klasifikacije kao procesa temeljenog na hipotezama

Pregled sadržaja (bilješke za nastavnike)

Glavne skupine kukaca oprašivača:

- Leptiri (Lepidoptera)
- Pčele (Hymenoptera)
- Muhe (Diptera)
- Kornjaši (Coleoptera)

Ključne identifikacijske osobine (pogledajte [drugo poglavlje](#) priručnika):

- Leptiri: dva para krila prekrivena ljuščicama, nikad potpuno prozirna
- Pčele: dva para krila (ukupno četiri), tijelo često dlakavo i s prugama
- Muhe: jedan par krila (ukupno dva), često prozirna
- Kornjaši: otvrdnuta prednja krila (elite) koja štite drugi par sklopljenih krila

Naglasite da su to korisna, ali pojednostavljena pravila, a ne apsolutne istine.

Tijek aktivnosti

1. Uvod

Ukratko raspravite ulogu oprašivača i pojasnite da je klasifikacija alat koji znanstvenici koriste za organiziranje bioraznolikosti. Predstavite ideju dihotomskih ključeva kao postupnih alata za donošenje odluka na temelju uočljivih osobina (također je moguće da kreirati pojednostavljene dihotomske ključeve na ovoj poveznici:

<https://it.venngage.com/templates/diagrams/dichotomous-key>).

2. Pregled ključnih osobina

Predstavite svaku skupinu kukaca koristeći slike ili modele i zamolite učenike da prepoznaju razlikovne značajke i objasne zašto su te osobine korisne za klasifikaciju.

Potaknite učenike da uspoređuju kukce sličnog izgleda (npr. pčela i cvjetna muha).

3. Zadatak klasifikacije

Učenici rade individualno ili u malim grupama.

Svaka grupa dobiva set slika ili modela kukaca.

Učenici klasificiraju svakog kukca koristeći zadane osobine ili pojednostavljeni dihotomski ključ.

Za svaku odluku učenici bi trebali moći objasniti koja je značajka vodila njihov odabir.

Izborno: zamolite učenike da zabilježe kukce koje je teško ili dvosmisleno klasificirati.

4. Razmišljanje i zaključak

Vodite kratku raspravu s pitanjima poput:

- Koje je kukce bilo najlakše klasificirati? Zašto?
- Koji su kukci bili izazovni za klasificirati?
- Koje su osobine bile najpouzdanije?
- Koja su ograničenja korištenja samo nekoliko vidljivih značajki?

Istaknite da znanstvena klasifikacija uključuje reviziju, nesigurnost i usavršavanje.

Dodaci:

- Pčele vs ose: ekološke uloge, dlačice na tijelu, način hranjenja.
- Cvjetne muhe: mimikrija kao evolucijska strategija.
- Danji vs noćni leptiri: ticala, cirkadijalna aktivnost, položaj prilikom mirovanja.
- Poveznica s evolucijom: zašto su različite skupine kukaca razvile različite osobine?
- Poveznica s učinkovitošću oprašivanja: koje osobine čine kukce boljim oprašivačima?

Jesam li oprašivač ili ne?

Ciljana skupina: viši razredi osnovne škole

Učenicima se predstavi set kartica sa životinjama. Za svaku karticu trebaju odlučiti može li prikazana životinja djelovati kao oprašivač i obrazložiti svoj odabir.

Kartice uključuju:

- Kukce oprašivače (pčele, bumbari, leptiri, cvjetne muhe, kornjaši)
- Kukce koji ne oprašuju, često karnivorne ili predatorske vrste koje ne stupaju u interakciju s cvijećem
- Ptice i sisavce, od kojih su neki oprašivači (npr. šišmiši, kolibrići ili druge ptice koje se hrane nektarom), drugi ne
- Po želji, gmazovi ili neobične vrste, kako bi se potaknula dublja rasprava i osporile pretpostavke.

Kako aktivnost funkcionira

Učenici rade pojedinačno ili u malim grupama i za svaku karticu trebaju:

- odlučiti je li životinja oprašivač ili ne
- objasniti svoje razmišljanje koristeći ekološke tragove ili tragove o ponašanju.

Pitanja mogu uključivati:

- Posjećuje li ova vrsta redovito cvijeće?
- Koji je glavni izvor hrane ove vrste?
- Može li se pelud prenositi tijelom, krznom ili perjem?
- Je li oprašivanje namjerno ili slučajno?

Teme rasprave

Kod kukaca, učenici mogu raspravljati u smislu:

- strategija hranjenja (nektar, pelud, predatori)
- morfologije (dlakavo tijelo, usni aparat)
- učestalosti posjećivanja cvijeta.

Kod ptica, sisavaca i drugih kralježnjaka, rasprava se može usmjeriti prema:

- slučajnom nasuprot specijaliziranom oprašivanju
- koevolucijskim odnosima
- ekološkom kontekstu (stanište, uključene biljne vrste).

Neslaganja ili nesigurnost dio su procesa učenja i treba ih poticati kao osnovu za raspravu.

Ciljevi edukacije

Svrha ove aktivnosti nije samo provjera znanja, već:

- osporiti pojednostavljene ideje o tome što je oprašivač
- istaknuti da je oprašivanje funkcionalna uloga, a ne taksonomska kategorija
- pokazati da oprašivanje uključuje širok raspon vrsta, uključujući životinje iz zoološkog vrta koje učenici možda već poznaju
- potaknuti kritičko razmišljanje i raspravu na temelju dokaza.

Na taj način, iznenađenje i rasprava postaju moćni obrazovni alati, pomažući učenicima da razviju nijansiranije razumijevanja bioraznolikosti i ekoloških interakcija, istovremeno ih pripremajući za složenije aktivnosti vezane uz oprašivanje, očuvanje i usluge ekosustava.

Strategije oprašivanja

Ciljana skupina: viši razredi osnovne škole

Trajanje: 30 – 45 minuta

Materijali:

- 3D model cvijeta (kupljen ili ručno izrađen)
- Proporcionalni model kukca oprašivača naspram modela cvijeta (poželjan je 3D plastični model; plišani ili „uradi sam“ model prihvatljiv za demonstraciju)
- Dodatno: dijagrami anatomije cvijeta, mikroskopske slike ili preparati.

Ciljevi:

- Pregledati i učvrstiti znanje anatomije cvijeta i kukca.
- Razumjeti oprašivanje kao funkcionalni biološki proces, a ne samo kao slijed koji treba zapamtiti.
- Analizirati mutualistički odnos između biljaka i oprašivača.
- Razumjeti vezu između oprašivanja, oplodnje i razvoja ploda/sjemenki.
- Razviti znanstveno razmišljanje kroz vođeno postavljanje pitanja i testiranje hipoteza.

Tijek aktivnosti

1. Ponavljanje glavnih struktura (cvijet i kukac)

Predstavite 3D model cvijeta i zamolite učenike da se prisjete ili identificiraju glavne strukture:

- latice
- prašnici (prašnica i nit)
- tučak (njuška, vrat, plodnica).

Ponovite postupak s modelom kukca, usredotočujući se na značajke važne za oprašivanje:

- dijelovi tijela – glava, prsa, zadak
- krila
- ticala
- dlačice.

Potaknite učenike da imenuju strukture i objasne njihovu funkciju.

2. Ključno pitanje: zašto kukci posjećuju cvijeće?

Pitajte učenike: „Zašto kukci posjećuju cvijeće?“

Usmjerite raspravu prema načinu hranjenja i nektaru kao izvoru energije.

Naglasite da je ova motivacija ključna za razumijevanje cijelog procesa.

3. Traženje nektara (vođeno razmišljanje)

Zamolite učenike da postave hipotezu gdje se nektar nalazi unutar cvijeta. Dopustite više odgovora bez da ih odmah potvrdite ili odbacite. Zatim pregledajte svaki predloženi položaj i raspravite zašto bi bio funkcionalan ili ne. Objasnite da se nektar obično nalazi na dnu cvijeta, zaštićen laticama koje tvore „zdjelu“.

Ako učenici prigovore (npr. „cvijeće nije vodootporno“), upotrijebite analogiju i obrazloženje: male količine tekućine mogu se zadržati čak i bez nepropusnih struktura.

4. Oprašivanje na djelu

Pokažite kako kukac dolazi do nektara pomicanjem modela duboko u cvijet.

Upitajte: „Što se događa s kukcem u ovom trenutku?“ Objasnite kako se peludna zrnca s prašnika prijanjaju na dlačice kukca.

Zatim pitajte: „Zašto kukac posjećuje drugi cvijet?“ Uputite učenike da prepoznaju da prehrambeno ponašanje uzrokuje prijenos peludi između cvjetova iste vrste.

5. Od oprašivanja do razmnožavanja

Objasnite što se događa kada pelud dođe do tučka:

- klijanje peludi u peludnu cjevčicu
- oplodnja jajne stanice u plodnici tučka.

Zamolite učenike da predvide ishod: „Što cvijet postaje nakon oplodnje?“

Zaključite objašnjavajući stvaranje ploda i sjemenki te njihovu ulogu u razmnožavanju biljaka i preživljavanju vrsta.

Ključni koncept koji treba naglasiti

Oprašivanje nije nasumična ili besciljna radnja koju izvode kukci. To je strategija koju su biljke razvile kako bi se uspješno razmnožavale, koristeći kukce kao vektore za prijenos peludi između cvjetova iste vrste. Sve to zato što se biljke ne mogu aktivno kretati kako bi tražile partnere s kojima bi pomiješale svoje genetsko nasljeđe.

Mogući izazovi

- Učenici mogu poznavati terminologiju, ali ne i funkcionalnu logiku.
- Pogled usmjeren na kukce može zasjeniti reproduktivnu strategiju biljke.
- Učenici mogu podcijeniti ekološku važnost oprašivanja.

Dodaci za 7. i 8. razred

- Koevolucija biljaka i oprašivača (pogledajte [drugo poglavlje](#) priručnika).
- Posljedice smanjenja broja oprašivača na ekosustave i sustav proizvodnje hrane (pogledajte [treće poglavlje](#) priručnika).
- Sekcija cvijeta i mikroskopsko promatranje.

Učenici mogu provesti jednostavnu anatomsku sekciju cvijeta kako bi izravno promatrali njegove glavne strukture. Koristeći svježe cvijeće, učenici pažljivo odvajaju i identificiraju različite dijelove (latice, lapove, prašnike i tučak), povezujući svaku strukturu s njezinom funkcijom u razmnožavanju. Aktivnost se može dodatno obogatiti mikroskopskim promatranjem. Konkretno, promatranje peludnih zrnaca pod mikroskopom omogućuje učenicima da procijene njihov oblik, veličinu i raznolikost te da bolje razumiju njihovu ulogu u oplodnji.

Promatranje oprašivača na djelu

Ciljana skupina: viši razredi osnovne škole

Ovaj odjeljak predstavlja aktivnosti praćenja oprašivača koje se mogu provoditi u bilo kojem okruženju bogatom cvijećem, kao što su školski vrtovi, javne zelene površine, parkovi ili zelene površine zooloških vrtova.

Detaljni protokoli praćenja navedeni su u [četvrtom poglavlju](#) priručnika.

Ovdje je fokus na metodološkim aspektima, upravljanju grupom i obrazovnoj vrijednosti pri radu s učenicima, s posebnim naglaskom na znanstveno promatranje, prikupljanje i interpretaciju podataka. Osim toga, uključivanje u projekte građanske znanosti i prikupljanje podataka putem aplikacija pomoći će im da pametne telefone vide na drugačiji način: ne samo kao igračke, već kao moćne znanstvene alate.

Bilješke za edukatore:

Priprema učenika prije terenskog rada

Prije izlaska na otvoreni prostor, važno je ukratko ponoviti sigurnosna pravila i primjereno ponašanje u blizini kukaca, posebno vrsta koje budu.

Učenici bi trebali razumjeti da:

- oprašivači uglavnom nisu agresivni i usredotočeni su na cvijeće,
- mirni pokreti, poštovanje udaljenosti i tiho pričanje poboljšavaju sigurnost i kvalitetu promatranja,
- cilj nije interakcija s kukcima, već njihovo što objektivnije promatranje.

Ovaj trenutak također se može iskoristiti za prikazivanje aktivnosti kao terenskog istraživanja, a ne kao jednostavne nastave na otvorenom.

Promjena perspektive u poznatim okruženjima

Ako je područje praćenja prostor koji učenici već poznaju (npr. školski vrt), u početku ga mogu tretirati kao rekreacijsko područje.

Korisno je jasno redefinirati prostor kao mjesto istraživanja, usporedivo s terenskom prirodoslovnom stanicom.

Učenike treba poticati da:

- se kreću polako
- se usredotoče na detalje
- promatraju obrasce i ponašanja tijekom vremena.

Ova promjena stava omogućuje točnija opažanja i smanjuje uznemiravanje kukaca.

Započnite s grupnim promatranjem

Aktivnost može započeti kratkim zajedničkim promatranjem.

Učenici stoje oko cvjetajućeg područja (npr. grma, livade, cvjetajućeg stabla) i tiho promatraju nekoliko minuta, bilježeći:

- koji kukci dolaze prvi
- koliko se jedinki pojavljuje
- koje cvijeće najviše posjećuju.

Ovaj zajednički trenutak pomaže u usklađivanju pažnje, uvodi kriterije promatranja i osigurava da svi učenici imaju zajedničko početno iskustvo.

Individualno promatranje ili u manjim grupama

Učenici mogu raditi u malim, polu-autonomnim grupama, uvijek pod nadzorom.

Svaka grupa može:

- odabrati određenu biljku ili područje za praćenje
- bilježiti opažanja pomoću listova za prikupljanje podataka ili digitalnih alata
- fotografirati kukce za kasniju identifikaciju.

Svi detalji vezani uz praćenje i listove za prikupljanje podataka mogu se pronaći u [četvrtom poglavlju](#) priručnika.

Fotografiranje i identifikacija oprašivača

Kad god je to moguće, kukce treba fotografirati, a ne samo identificirati na licu mjesta.

Fotografije se kasnije mogu:

- analizirati u razredu
- usporediti s identifikacijskim ključevima
- prenijeti na platforme poput iNaturalista (npr. unutar projekta Zoo Life Pollinators).

Ovaj pristup osnažuje ideju da je znanstvena identifikacija često proces, a ne brz odgovor.

Za savjete o učinkovitom fotografiranju kukaca pročitajte [četvrto poglavlje](#) priručnika.

Suočavanje s neizvjesnosti

Nemogućnost brze identifikacije kukca je normalna, čak i za stručnjake.

Učenike treba poticati da:

- prihvate nesigurnost
- formuliraju hipoteze
- koriste dodatne izvore informacija za poboljšanje kasnije identifikacije.

To pomaže u preusmjeravanju fokusa s „točnih ili netočnih odgovora“ na znanstveno razmišljanje i zaključke temeljene na dokazima.

Metode obrade podataka

Nakon aktivnosti praćenja, prikupljene podatke treba organizirati i analizirati kako bi se opažanjima dalo značenje. Učenici mogu započeti upisivanjem svojih zapisa u zajedničku tablicu, grupirajući opažanja prema biljnim vrstama, skupinama kukaca ili mjestima opažanja.

Jednostavne analize mogu uključivati:

- brojanje broja posjeta na cvijeću prema skupini kukaca
- uspoređivanje koji cvjetovi privlače više oprašivača
- identificiranje ponavljajućih obrazaca ili značajnih odsutnosti.

Fotografije se mogu koristiti za potvrdu identifikacija i poboljšanje klasifikacija pomoću ključeva ili digitalnih platformi. U ovoj fazi naglasak treba staviti na interpretaciju podataka, a ne na preciznost: nepotpuni podaci, nesigurnost i ograničenja opažanja dio su pravog znanstvenog rada.

Faza razrade može se završiti kratkom raspravom ili pisanom refleksijom u kojoj studenti predlažu objašnjenja za uočene obrasce i razmatraju kako su čimbenici okoliša (vrijeme, doba dana, raznolikost biljaka) mogli utjecati na rezultate.

7. Lokalne uprave i samouprave

Općine i lokalne uprave imaju ključnu ulogu u očuvanju oprašivača, posebno u urbanim i periurbanim okruženjima gdje se aktivno upravlja zelenim površinama, a ljudske aktivnosti snažno utječu na bioraznolikost.

Ovo poglavlje posvećeno je javnim institucijama i lokalnim vlastima koje se bave unaprjeđenjem upravljanja javnim zelenim površinama s ciljem pomaganja oprašivačima i poboljšanja usluga ekosustava. Gradovi, naselja i periurbana područja obiluju širokim rasponom potencijalnih staništa – parkovima, vrtovima, rubovima cesta, školskim dvorištima, kružnim tokovima i praznim parcelama koje (ako se pravilno upravljaju) mogu značajno doprinijeti opstanku i povezanosti oprašivača.

Ovo su samo neki od prijedloga koji će se istraživati do kraja projekta te rezultirati definiranjem najboljih mjera.

7.1. Zakonodavni okvir

Na europskoj razini, očuvanje oprašivača podržava rastući okvir politike koji pruža smjernice i mogućnosti za djelovanje na lokalnoj i općinskoj razini.

Inicijativa EU-a za oprašivače postavlja sveukupnu stratešku viziju, s ciljem suprotstavljanja pada broja divljih oprašivača poboljšanjem staništa, rješavanjem pritisaka poput upotrebe pesticida i upravljanja zemljištem te jačanjem znanja i javne svijesti. Iako nije pravno obvezujuća, inicijativa nudi jasan referentni okvir koji općine mogu koristiti za usklađivanje lokalnih praksi zelenog upravljanja s europskim ciljevima bioraznolikosti.

Službeni izvori:

<https://www.bc-europe.eu/webpage.php?name=eu-pollinator-initiative>

<https://www.eurosite.org/wp-content/uploads/EU-Pollinators-initiative-Revision-EHF-Final.pdf>

Nedavno je Zakon o obnovi prirode uveo obvezujuće ciljeve za obnovu degradiranih ekosustava diljem Europske unije, uključujući urbane i periurbane okoliše. Za općine to predstavlja odgovornost i priliku: obnova zelenih površina, poboljšanje kvalitete staništa i povećanje ekološke povezanosti mogu izravno doprinijeti usklađenosti s nacionalnim planovima obnove, a istovremeno pružiti društvene i ekološke koristi građanima.

Službena publikacija:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ddcb6a5e-ca33-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en>

7.2. Preporučene mjere za lokalne uprave i samouprave

Općine imaju ključnu ulogu u očuvanju oprašivača kroz svakodnevno upravljanje javnim zelenim površinama. Čak i male, niskobudžetne prilagodbe u planiranju i održavanju mogu značajno poboljšati kvalitetu staništa za kukce oprašivače u urbanim i prigradskim područjima, bez ugrožavanja sigurnosti građana ili upotrebljivosti prostora.

7.2.1. Načini upravljanja zelenim površinama

Jedna od najučinkovitijih i brzo primjenjivih mjera je smanjenje učestalosti košnje i uvođenje postupnih rasporeda košnje.

Izvršne smjernice:

- Ograničiti košnju na 2 – 3 otkosa godišnje na odabranim područjima umjesto redovite, ujednačene košnje.
- Izbjegavati košnju tijekom razdoblja vrhunca cvjetanja (proljeće i rano ljeto).

Diferencijalne strategije košnje mogu se provesti podjelom zelenih površina u zone s različitim ciljevima upravljanja:

- Područja visoke upotrebe (igrališta, sportski tereni, staze) – redovita košnja radi sigurnosti i pristupačnosti.
- Zone srednjeg intenziteta (travnjaci, rubovi parkova) – smanjena učestalost košnje.
- Zone ekoloških utočišta (rubovi, padine, nekorištene površine) – minimalna ili nikakva košnja tijekom sezone cvjetanja.

Jasna signalizacija koja objašnjava namjenu nepokošenih površina pomaže u sprječavanju negativne percepcije javnosti i povećava prihvaćanje građana.

Sljedeći prioritet je potpuno uklanjanje ili jako smanjenje upotrebe pesticida na javnim zelenim površinama.

Učinkovite alternative uključuju:

- Mehaničko suzbijanje korova (ručno uklanjanje, termički tretmani).
- Odabir biljnih vrsta prilagođenih lokalnim uvjetima, smanjujući potrebu za tretiranjem.
- Preventivne mjere poput poboljšanja tla i raznolikosti biljaka kako bi se suzbila pojava štetnika.

7.2.2. Strategije sadnje

Za nove sadnje i projekte obnove, općine se potiču da daju prednost autohtonim biljnim vrstama, jer one pružaju prikladnije izvore nektara, peludi i staništa za lokalne oprašivače.

Kriteriji za odabir biljaka:

- Prednost dati autohtonim ili regionalno prilagođenim vrstama.
- Uključivanje biljaka s postupnim vremenom cvjetanja, osiguravajući cvjetne resurse od ranog proljeća do kasne jeseni.
- Izbjegavanje ukrasnih sorti odabranih samo zbog estetskih osobina i slabe proizvodnje nektara.

Suradnja s lokalnim rasadnicima, proizvođačima sjemena i poljoprivrednim poduzećima može:

- Olakšati pristup odgovarajućem biljnom materijalu.
- Podržati lokalna gospodarstva.
- Osigurati genetsku kompatibilnost s lokalnim ekosustavima.

Općinske smjernice za dizajn javnih zelenih površina prilagođen oprašivačima trebale bi uključivati:

- Strukturnu raznolikost (cvjetne gredice, živice, livade).
- Povezanost staništa odnosno zelenih površina.
- Dugoročno planiranje održavanja, a ne samo početnu sadnju.

7.2.3. Cvjetne gredice i vrtovi pogodni za oprašivače

Cvjetne gredice i vrtovi pogodni za oprašivače mogu funkcionirati kao demonstracijska mjesta, kombinirajući ekološku vrijednost s obrazovnom i estetskom ulogom.

Ključni izvršni elementi uključuju:

- **Procjenu tla** prije sadnje (tekstura, zbijenost, drenaža).
- Korištenje **prirodnih malčeva** (drvena sječka, slama, šljunak) za zadržavanje vlage i ograničavanje korova, izbjegavajući plastične folije.
- **Učinkoviti sustavi navodnjavanja**, posebno tijekom faza uspostave, sa smanjenim zalijevanjem nakon što se biljke ukorijene.
- Pažljivo razmatranje položaja **izloženosti suncu**, jer većini biljaka bogatih nektarom treba puno sunca.