

## IPAQ PETA

### potprojekt: *Istraživanje i rekreacija u prirodi*

#### **3. METODE MJERENJA VELIČINE POPULACIJA**

**dipl. ing. biologije Dario Hruševar (PMF)**

Republika Hrvatska je s gledišta biološke raznolikosti jedna od najbogatijih zemalja Europe zahvaljujući svojem specifičnom geografskom položaju na razmeđu nekoliko biogeografskih regija i karakterističnim ekološkim, klimatskim te geomorfološkim uvjetima. S gledišta biljne bioraznolikosti, Hrvatska je sa svojih >5500 biljnih vrsta i podvrsta treća zemlja europskoga kontinenta (gledajući broj svojti po jedinici površine, veći broj svojti imaju samo Slovenija i Albanija). Od ukupnog broja biljnih svojti, njih 326 endemično je i može ih se naći isključivo u Hrvatskoj te, ponekad, u susjednim zemljama regije. Od 760 svojti uvrštenih na Crveni popis vaskularne flore Hrvatske, njih 90 suočeno je s izuzetno visokim rizikom nestajanja (*kritično ugrožene svojte* - CR), 62 svojte suočene su s veoma visokim rizikom nestajanja (*ugrožene svojte* - EN), a 71 svojta s visokim rizikom nestajanja (*osjetljive svojte* - VU). Glavni razlog ugroženosti flore Hrvatske proizlazi iz nestanka ili degradacije staništa uzrokovanih ljudskom aktivnošću, posebice poljoprivrednom djelatnošću, gradnjom infrastrukture, turizmom, itd.

Dok nam popis flore (inventarizacija) odgovara na pitanje „što imamo“, a kartiranje flore „gdje imamo“, praćenje stanja (monitoring) ili postupak ponavljanog promatranja „nečega što negdje imamo“ daje nam informaciju o kretanju (trendu) populacija vrsta na određenome području. Populacije vrsta mogu na određenome području biti stabilne (njihova brojnost je više-manje stalna i ujednačena), međutim vrlo često populacije vrsta pokazuju negativan trend (njihova brojnost pada) ili pozitivan trend (njihova brojnost raste), što je najčešće u izravnoj povezanost s procesima uvjetovanim ljudskom aktivnošću (korištenje stanišnih resursa, provođenje mjera zaštite, itd.) Iz svega navedenoga proizlazi da je mjerenje veličina populacija vrsta od interesa (npr. endemičnih, ugroženih, zaštićenih, itd.) ključno za procjenu stanja neke vrste, tj. trenda kojemu je pojedina biljna svojta izložena na nekome geografskom području ili tipu staništa. Tri su osnovna načina procjene veličine populacije: mjerenje učestalosti, mjerenje gustoće i procjena pokrovnosti.

**CILJ:** Osposobiti učenike za prepoznavanje i imenovanje tipičnih biljnih vrsta određenog ekosustava, za prepoznavanje glavnih predstavnika najčešćih biljnih porodica ovisno o tipu staništa, za poznavanje zaštićenih vrsta te istovremeno razviti odgovornost prema očuvanju istih. Omogućiti učenicima samostalno osmišljavanje vlastita projekta koji će se zasnivati na usvojenim metodama procjene veličine populacije u svrhu provođenja monitoringa i kartiranja staništa.

#### **POSTUPAK ISTRAŽIVANJA**

Budući da su populacije biljnih svojti najčešće mozaičnih struktura i zauzimaju velike površine, često i u različitim biogeografskim regijama i tipovima staništa, prebrojavanje njihovih jedinki na razini županija, (biogeografskih) regija ili cijele države nepraktično je i/ili nemoguće. Iz tog se razloga procjena broja jedinki obavlja na reprezentativnim površinama ograničene veličine – **plohama**.

Da bi se procjena veličine populacija valjano obavila, potrebno je uvažiti standard o minimalnoj površini plohe.

BILJNI POKROV	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
Zajednica vodenjara	5-10

Vlažne livade (košarice)	10-25
Vrištine	10-25
Ruderalne zajednice	10-50
Suhi travnjaci (livade i pašnjaci)	50-100
Šikare i bušici (garizi)	100-1000
Šumske zajednice (uključivo sloj drveća)	500-2500
Šumske zajednice (samo prizemni sloj zeljastog bilja)	500-2500
Šumske zajednice (uključivo sloj drveća)	500-2500

Šumski rubovi procjenjuju se pomoću pravokutnih, a ne kvadratnih ploha.

BILJNI POKROV	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
Šumski rubovi za sloj drveća i grmlja (u obliku trake)	30-50
Šumski rubovi za zeljasto bilje (u obliku trake)	10-20

Plohe mogu biti odabrane:

- slučajno
- namjerno
- sustavno (pravilni prostorni razmaci u horizontalnome i/ili vertikalnome smislu).

Prema duži promatranja plohe mogu biti:

- privremene
- trajne (najprikladnije ih je označiti klinčenjem ili bojanjem).

#### MJERENJE UČESTALOSTI (FREKVENCIJE)

Metoda procjene veličine populacije koja se zasniva na bilježenju prisustva, odnosno odsustva pojedine biljne svojte na pojedinim kvadratima plohe. Broj ploha na kojima se svojta pojavljuje uspoređuje se potom s ukupnim brojem kvadrata jedne plohe, a rezultat se iskazuje postotkom (%). Ako koristimo plohu površine 25 m<sup>2</sup>, što čini 100% promatrane površine (ploha je podijeljena na 25 kvadrata, svaki s površinom od 1 m<sup>2</sup>), prisustvo neke svojte na 1 kvadratu doprinosi s 4% učestalosti – U=4%.

	** *			*
	** ***			
*				
				**

Slika 1. Na plohi je promatrana svojta zastupljena na 5 kvadrata. Kažemo da svojta ima učestalost  $U=20\%$ .

### MJERENJE GUSTOĆE

Metoda procjene veličine populacije koja se zasniva na prikazivanju broja jedinki po jedinici površine. To je najpreciznija metoda koja izvrsno pokazuje dinamiku promjena unutar populacije vrste. Koristi se kod procjene veličine populacija rijetkih svojti niske gustoće, indikatorskih vrsta, stenoendemičnih svojti, itd.

	** *			*
	** ***			
*				
				**

Slika 2. Promatrana svojta je na istraživanoj plohi zastupljena s 12 jedinki. Gustoća promatrane vrste iznosi  $12/25$ , tj.  $G=0.48$ . Obratimo li pažnju na učestalost promatrane svojte, vidimo da se ona pojavljuje na svega 5 kvadrata, dakle u ovome slučaju nam je  $U=20\%$ .

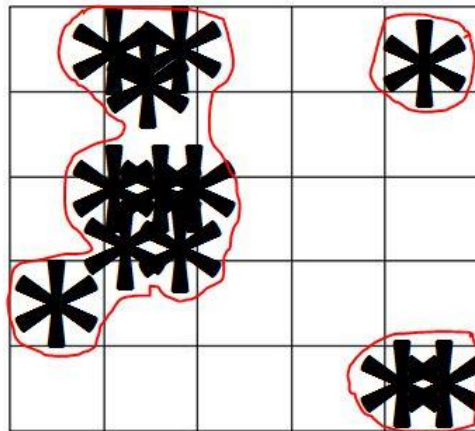
### PROCJENA POKROVNOSTI

Metoda procjene veličine populacije koja se zasniva na utvrđivanju udjela površine tla koju nadzemni dijelovi promatrane svojte prekrivaju kada se promatraju odozgo (tlocrtno). Iako postoji više standardiziranih ljestvica, najčešće se za procjenu pokrovnosti koristi Braun-Blanquetova ljestvica s 9 stupnjeva. Vrijednosti se izražavaju u postotku (%).

STUPANJ	POKROVNOST
5	75-100%
4	50-75%
3	25-50%
2b	15-25%
2a	5-15%
2m	>50 primjeraka; < 5%
1	6-50 primjeraka; < 5%
+	2-5 primjerka; < 5%
r	1 primjerak u snimci

U uporabi raširena je i u posljednje se vrijeme preporuča pojednostavljena Braun-Blanquetova ljestvica s pet stupnjeva:

STUPANJ	POKROVNOST
5	75-100%
4	50-75%
3	25-50%
2	10-25%
1	1-10%



Slika 3. Promatrana svojta prekriva gotovo 40% istraživane plohe pa prema Braun-Blanquetovoj ljestvici dodjeljujemo joj vrijednost 3, tj.  $P=3$ . Valja primijetiti da gustoća promatrane svojte i dalje iznosi  $G=0.48$ , a učestalost  $U=20\%$ .

### MATERIJAL I PRIBOR

Metode procjene veličine populacije najčešće ne zahtijevaju veliku količinu opreme ni skup pribor. Ipak, to prije svega ovisi o tome hoćemo li učestalost, gustoću i pokrovnost neke svojte pratiti na jednom, na nekoliko ili svim lokalitetima na kojima se ona pojavljuje.

Osnovni pribor obuhvaća:

- pribor za pisanje
- terenska bilježnica ili formular za upis podataka
- topografska karta
- GPS uređaj.

Ako procjenjujemo veličine populacije više različitih vrsta korisno je imati:

- priručnik za određivanje vrsta
- povećalo.

Također, populacije vrsta je korisno fotodokumentirati:

- fotoaparatom
- kvalitetnijom kamerom na mobilnome uređaju.

U slučaju kartiranja vegetacije, kada određujemo veličine populacija svih vrsta na promatranoj plohi, potrebno je imati:

- a) herbarijske korice
- b) lopaticu ili škare
- c) terenske etikete
- d) novinski papir za herbariziranje biljaka.

U slučaju da namjeravamo uspostaviti trajne plohe potrebno je imati:

- a) klinove
- b) boju u spreju.

Za privremene plohe najbolje je koristiti:

- a) konop žarkih boja (izbjegavati zelenu, crnu i smeđu boju).

### **Zadatci za nastavnike**

- podijeliti učenike u grupe po 5 učenika po istraživanoj plohi
- podijeliti nastavne listiće, konope za oblikovanje mreže(klinove ili sprejeve za bojanje , ovisno o staništu)
- odrediti pomoću GPS uređaja geografsku dužinu i širinu istraživane plohe uz navođenje preciznosti lociranja plohe
- odrediti ili odabrati metodu za procjenu veličine populacije
- istaknuti vrste koje upućuju na određeni organsko-mineralni sastav tla

### **Zadatci za učenike**

- izraditi kvadratnu mrežu pomoću konopa (privremena ploha), klinova ili sprejeva za bojanje (trajna ploha)
- prepoznati ciljnu vrstu čija će veličina populacije biti mjerena
- izmjeriti učestalost, gustoću ili procijeniti pokrovnost veličine populacije
- bilježiti podatke u pripremljene nastavne listiće
- slikati istraživanu populaciju biljaka
- unutar zabilježenih biljnih vrsta izdvojiti zaštićene, ugrožene, ljekovite i nutritivno značajne
- povezati mineralni sastav tla sa vrstama koje je istaknuo nastavnik
- analizirati i usporediti rezultate različitih grupa (po lokacijama, staništima i proteklom vremenu)

### **PRIPREMA ZA UČENIKE I NASTAVNIKE PRIJE ODLASKA NA TEREN**

Prvi zadatak za nastavnika je obići lokalitet na kojemu se planira provesti terenska nastava, izabrati ciljane biljne vrste koje su indikatori ekološkog ili antropogenog utjecaja te odrediti položaj ploha koje se planiraju istražiti (npr. 5x5 metara). Izabrane vrste provjeriti prema determinacijskom ključ.

Nastavnik treba prilagoditi nastavne listiće izabranom terenu.

Ovisno o duljini planiranog istraživanja (dnevna ili višednevna terenska nastava/višegodišnje praćenje populacije) nastavnik izabire materijal i pribor potreban za rad na terenu. (Vidjeti upute za rad u Prilogu.)

Prije odlaska na teren s učenicima je potrebno obaviti pripremni sat.

Na pripremnom satu učenici će:

- dobiti informaciju o geografskome položaju lokaliteta i obilježjima ekosustava koji će posjetiti, odjeći, obući i priboru koje trebaju ponijeti na teren
- upoznati (slikovno, herbarijem , internetom... ) ciljne biljne vrste čiju će brojnost određivati na terenu, osnove metoda određivanja veličine populacija.

- radni listići u prilogu

#### PITANJA ZA UČENIKE

1. Može li učestala invertarizacija flore nekog područja dati odgovor o stanju populacije neke svojte na promatranome području?
2. Znači li velika učestalost neke svojte ujedno i njezinu veliku gustoću i/ili pokrovnost?
3. Znači li velika gustoća neke svojte ujedno i njezinu visoku učestalost?
4. Znači li velika pokrovnost neke svojte ujedno i njezinu veliku gustoću i/ili učestalost?
5. Preporuča li se za procjenu stanja populacija onih svojti koje se obilno vegetativno razmnožavaju (podanak, vriježe...) primijeniti metodu procjene pokrovnosti ili je primjerenije mjeriti gustoću istih?
6. Koja je najveća teškoća u primjeni Braun-Blanquetove ljestvice?
7. Može li zbroj pokrovnosti premašiti 100%?
8. Treba li trajne plohe u krševitome području označavati klinovima ili metodom bojanja?
9. Koja je najveća teškoća tijekom provođenja postupka kartiranja vegetacije?

#### **Terenski obrazac za procjenu veličine populacije određene svojte**

##### **PROCJENA VELIČINE POPULACIJE**

SVOJTA:

PODATCI O ISTRAŽIVAČU:

Ime i prezime	
Adresa	
Telefonski broj	
e-mail	

PODATCI O LOKALITETU:

Naziv lokaliteta	
Datum	
Koordinata plohe	
Podrijetlo koordinate	
Preciznost koordinate	
Fotografija	
Kratak opis staništa ili fitocenoze	

UČESTALOST


U=

GUSTOĆA


G=

POKROVNOST


P=

UTJECAJ NA STANIŠTE:

ispaša	
košnja	
turizam	
građevinski zahvati	
ostalo	

**Terenski obrazac za kartiranje vegetacije**

**KARTIRANJE VEGETACIJE**

PODATCI O ISTRAŽIVAČU:

Ime i prezime	
Adresa	
Telefonski broj	
e-mail	

PODATCI O LOKALITETU:

Naziv lokaliteta	
Datum	
Veličina plohe	
Koordinata plohe	
Podrijetlo koordinate	
Preciznost koordinate	
Fotografija	
Kratak opis lokaliteta	

UTJECAJ NA STANIŠTE:

ispaša	
košnja	
turizam	
građevinski zahvati	
ostalo	

