

Terenska nastava iz biološke raznolikosti protista i invertebrata

Algologija (Rovinj 2024.)

Sudionici terenske nastave: 18
studenata IPDBK Biološkog
odsjeka PMF-a

Nastavnici:

Doc. dr. sc. Petar Žutinić

Prof. dr. sc. Marija Gligora Udovič



Polazak iz Zagreba:

- utorak 28. svibnja u 7³⁰ ispred Kraša
- pomoć pri ukrcaju potrebne opreme i stvari u autobus
- polazak za sve sudionike u 8⁰⁰
- dolazak u Pulu (uz kraće stajanje) oko 12⁰⁰ sati
- obilazak Pulskog akvarija uz stručno vodstvo (oko 2 sata)
- polazak za Rovinj, smještaj (centar M.A.R.E.) i kraći odmor
- popodnevni rad (oko 16⁰⁰ sati)

OKVIRNI RASPORED ALGOLOGIJA

	28.05.2024.		29.05.2024.	30.05.2024.
08:00-14:00	Putovanje ZG - PU Obilazak Akvarija	09:00-13:00	Vježba 1 – prikupljanje algološkog materijala, determinacija i sortiranje	Vježba 3 – kartiranje staništa
14:00-19:00	Putovanje PU - RV Radionica 1: Zajednica litorala (uvod i prikupljanje algološkog materijala)	14:00-19:00	Vježba 2 – rad s prikupljenim algološkim materijalom (prešanje i izrada herbara)	Kreativni zadaci / kolokviji

1	Ana	Bajlović
2	Eva	Botica
3	Karla	Drmić
4	Klara	Horvat
5	Nikolina	Jakovljević
6	Anja	Juričić
7	Ani	Jurković
8	Gabriela	Kanceljak
9	Emanuel	Novak
10	Jan Emanuel	Počivavšek
11	Petra	Rebić
12	Dolores	Skolan
13	Josip	Škara
14	Zvonko	Škraban
15	Josipa	Turkalj
16	Katarina	Vilić
17	Lucija	Vlahek
18	Ana	Župetić

○ Na terensku nastavu potrebno je ponijeti:

1. Hranu, vodu za piće

2. **Terensku odjeću i obuću za sunčano i kišovito vrijeme**
te obuću za sakupljanje materijala u vodi

3. **Zdravstvenu iskaznicu**

4. **Osobnu iskaznicu**

5. Potrebne lijekove (ukoliko ih koristite)

6. Pribor za terensku nastavu

Pribor za terensku nastavu iz **algologije**:

- mala bilježnica, grafitna olovka, gumica, drvene bojice
- herbar ili deblje korice crtaćeg bloka A4
- **nekoliko komada starih novina** (ne s glatkim papirom!)
- **više pari starih najlon čarapa** (min. 4 para po osobi)
- 2 bloka školskog crtaćeg papira formata A4 (s hrapavom stranom!)
- najlonske vrećice za zamrzavanje (od 2 kg)
- krpe za brisanje ruku
- nožić, škare, histološke iglice
- formulari za sakupljanje vrsta, kartiranje, numeričku analizu
- staklenka s poklopcem koji dobro zatvara



TERENSKA NASTAVA IZ BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI PROTISTA I INVERTEBRATA

TERENSKA NASTAVA IZ
BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI
PROTISTA I INVERTEBRATA

Osnovni podaci

Detaljne informacije

Nastava

Termini konzultacija

Studenti

Ocjenjivanje



ANKETA

Na ovoj stranici trenutno nije odabrana
niti jedna anketa!
Administracija

+ Dodaj anketu

Konfiguracija

REPOZITORIJ

[Terenska nastava-zoologijski dio](#)

Terenska nastava - algološki dio

Izjave studenata

Terenska nastava - Vazne
sigurnosne napomene [136,34 KiB]

Izjava o preuzimanju odgovornosti
[117,81 KiB]

[Dodaj... | Postavke]

PRETPLATA

Šifra: 196133

ECTS: 4.0

Nositelji: doc. dr. sc. Petar Žutinić
prof. dr. sc. Renata Matoničkin Kepčija

Izvođači: doc. dr. sc. Tvrтко Dražina - Terenske vježbe
prof. dr. sc. Marija Gligora Udovič - Terenske vježbe

Prijava ispita: Studomat



REPOZITORIJ

[Terenska nastava-zoologijski dio](#)

Terenska nastava - algološki dio

Protokoli terenska nastava Rovinj
2024 [72,27 KiB]

Terenski determinacijski ključ -
bentos mora [8,91 MiB]

AQVARIUM PULA [7,86 MiB]

Nastavno bioloske eksurzije
[99,83 KiB]

Fort Verudela [85,94 KiB]

Izjave studenata

Terenska nastava - Vazne
sigurnosne napomene [136,34 KiB]

Izjava o preuzimanju odgovornosti
[117,81 KiB]



**Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Biološki odsjek**

Laboratorij za biološku oceanografiju

**DETERMINACIJSKI ILUSTRIRANI KLJUČ MAKROALGI
JADRANSKOG MORA**

Interni terenski ključ za studente

Izradila: Maja Mejdandžić, mag. oecol. et prot. nat.

Zagreb, 2015.

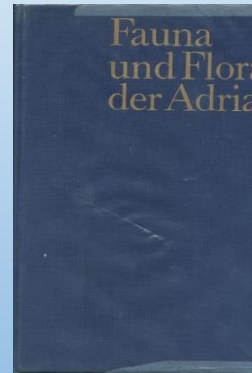
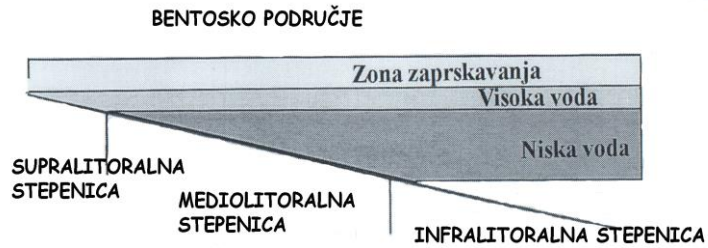
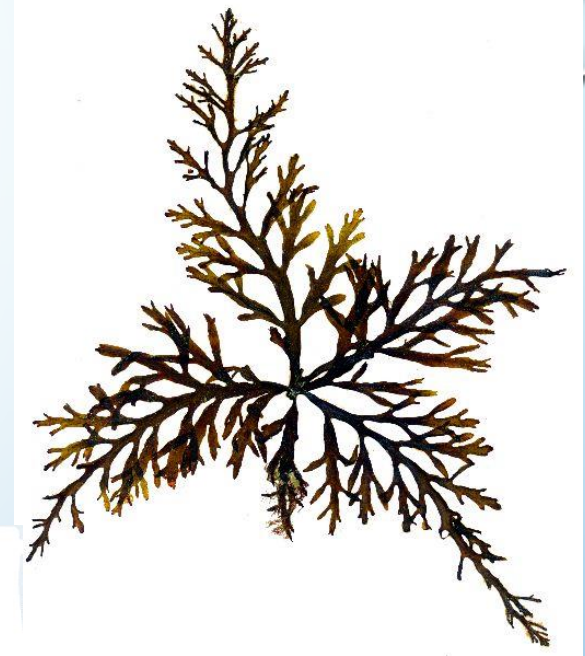
Litoral – uzorkovanje, determinacija algi i kartiranje

Flora i fauna supra- i mediolitorala

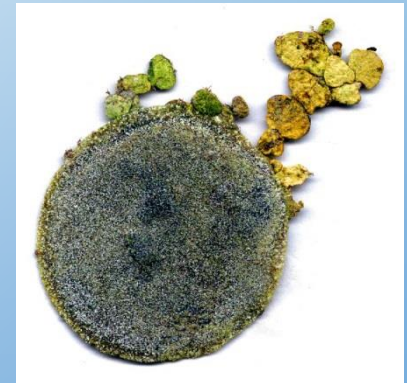




Uzorkovanje i determinacija



Prešanje algi, izrada herbara

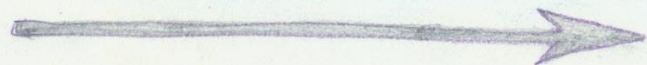


Kartiranje i određivanje učestalosti



DAVIJELA PEROŠ
SANJA BABIĆ
ANITA GULAM

- grupa 1
turnus 3



PUNTA CORENTE
LIVADA CEDROVA

24.05.1996

MEMORI



Halimeda
tuna

Acetabularia
acetabulum
(mediteranska)



Uva
rigida

PITALICE

Kromatsku adaptaciju izrazitu ima,
o dubini zavisu koju prima
(Laurentia obtusa)

Sifonulni tip talasa ima,
još od Teta mora dotuva na avim drama
(Halimeda tuna)

U menu neparni klub krije,
kao zrnja ali nije.
Haplodontski tip je jedini on,
ime mu je ... (Nematlon)

Kreativni zadaci



TORTA od MORSKIH TRAVA

- 1/2 šalice ulja
- 2 šalice šećera
- 3 jaja
- 2 šalice nasjeckanih algi (Nereocystis, Gracilaria, Eucheuma)
- 2 šalice smješenih mrvli
- 1 šalica ananasa
- 1/2 šalice brašna
- 1 šličica cimeta
- 1 šličica soli
- 1 šalica nasjeckanih lešnjaka

Sve pomiješati i peći
40-50 min na +60°C

Uživajte !!

Primjeri ispunjenih formulara

Terenska nastava Pula

Ime i prezime Veruška Beška
Smjer IPD/G

Popis vrsta

1. Laurencia obtusa	C
2. Cladophora	Z
3. Padina pavonica	S
4. Ulva rigida	Z
5. Ceramium rubrum	C
6. Halopteis scoparia	S
7. Dictyota	S
8. Taonia	S
9. Corallina officinalis	C
10. Wrangelia penicillata	C
11. Amphiroa marina	C
12. Gelidium pusillum	C
13. Flabellia petiolata	Z
14. Cutleria multifida	S
15. Ectocarpus siliculosus	S

Sažetak

Sakupljeno je 20 vrsta (Verudela)
 Z => Phaeophyta (smeđe)
 S => Chlorophyta (zelena)
 C => Rhodophyta (crvena)

Potpis Veruška Beška

Terenska nastava Pula

Ime i prezime Marija Mihotović
Smjer BIO i KEM, smjer: nastavnički

Sakupljanje algi
Datum 18.5.2023.
16.5.2023.

Popis vrsta

1. Laurencia obtusa (crvena alga)	16. Enteromorpha intestinalis (zelena alga)
2. Cladophora lactevirens (zelena alga)	17. Nematothelminthoides (crvena alga)
3. Padina pavonica (pavonov rep alga)	18. Cystoseira apiculata (smeđa alga)
4. Ulva rigida (zelena alga)	19. Hildebrandtia rubra (crvena alga)
5. Ceramium rubrum (crvena alga)	20. Halimeda tumida (zelena alga)
6. Halopteis scoparia (smeđa alga)	21.
7. Dictyota - rod -> Dictyoptera polytricha	22.
8. Taonia - rod -> Taonia atomaria	23.
9. Corallina officinalis (crvena alga)	24.
10. Wrangelia penicillata (crvena alga)	25.
11. Amphiroa marina (crvena alga)	26.
12. Gelidium pusillum (crvena alga)	27.
13. Flabellia petiolata (zelena alga)	28.
14. Cutleria multifida (smeđa alga)	29.
15. Ectocarpus siliculosus (smeđa alga)	30.

Sažetak

Sakupljeno je 20 vrsta, na tri lokacije u Puli prvi dan (15. svibnja 2023.) skupljeno prvih algi, dok je drugi dan (16. svibnja 2023.) determinirano preostalih šest vrsta algi u prethodnoj tablici. Materijal je prikupljen u i mediolitoralnoj lokacije Verudela, kroz dva drugi dan taj isti materijal prešam kako bi vlastiti prebranj. Treći dan radilo se kariti Aquarium Pula. Od ukupno 20 vrsta algi crvenim algama (Rhodophyta), 7 vrsta sme (Phaeophyta) i 5 vrsta zelenim algama (Chlorophyta).

Potpis Marija

Terenska nastava Pula

Ime i prezime Tia Dominić
Smjer Biologija i kemija, smjer: nastavnički

Kartiranje
Datum 17.5.2023.

Popis vrsta

Popis vrsta	Učestalost	Skica
1. Gelidium pusillum (C)	1	- prethodni u Puli
2. Polysiphonia sp. (C)	1	
3. Padina pavonica (S)	1	
4. Cutleria multifida (C)	1	
5. Cystoseira apiculata (C)	1	
6. Nematothelminthoides (C)	1	
7. Amphiroa marina (C)	3	
8. Laurencia obtusa (C)	5	
9. Padina pavonica (S)	3	
10. Cladophora lacustris (Z)	3	
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Terenska nastava Pula

Ime i prezime Marija Mihotović
Smjer BIO i KEM; smjer: nastavnički

Kartiranje
Datum 17.5.2023.

Popis vrsta

Popis vrsta	Učestalost	Skica
1. Laurencia obtusa	5	
2. Taonia atomaria	5	
3. Polysiphonia sp.	3	
4. Dictyota linearis	1	
5. Cladophora lactevirens	2	
6. Polysiphonia sp.	4	
7. Ceramium rubrum	4	
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Sažetak

Grupa broj 2

Opis rada

Trećeg dana terenske nastave (17. svibnja 2023.) provedeno je kartiranje pri čemu je materijal (alge) skupljen u zoni supralitoralna i mediolitoralna na području Pule, točnije na obalnom području Verudela. U zoni supralitoralna su najzastupljenije Polysiphonia sp., Ceramium rubrum i Cladophora lactevirens dok u zoni mediolitoralna su Laurencia obtusa i Taonia atomaria. Laurencia obtusa je jako zastupljena u plićem dijelu, dok je Taonia atomaria u dubljem dijelu tog obalnog područja.

Potpis Marija Mihotović

u dvoje kolega alge, dok smo u 4 područja vanki, 4 smeđe i des.

- Kartice sa pitanjima koja koriste karakteristike određenih algi za prepoznavanje i učenje (Koja je alga endemična vrsta Jadrana te spada u Phaeophyta?). Može biti u obliku kartica koje se podijele u razredu te se onda pojedinačno ili u grupama odgovara na pitanja ili u kombinaciji sa Zadatom 2.



- Izrada modela algi sa prepoznatljivim karakteristikama koji onda mogu biti prezentirani ili u razredu ili po hodnicima škole. U kombinaciji sa zadatkom 1. Mogu se spojiti modeli alge sa karticom s pitanjem čiji je odgovor odgovarajuća alga kao što je na slici priložen uz zadatak 1. ili napraviti igru za ponavljanje poput memori gdje onda spajaju učenici model alge sa karticom s pitanjem čiji je odgovor odgovarajuća alga.



- Izrada plakata u kojem je prezentirano gradivo koje se obrađuje u kojem se onda mogu navesti važne značajke ili dodatne zanimljivosti.



Primjeri zapaženih zanimljivosti koji bi se potencijalno mogli iskoristiti u nastavi

Centar za oporavak morskih kornjača

Glavata želva u Sredozemlju proglašena je najmanje zabrinjavajućom (LC) dok je na globalnoj razini kategorizirana osjetljivom vrstom (VU). Zbog drastičnog opadanja populacije na globalnoj razini, diljem svijeta osnivaju se centri za oporavak morskih kornjača. Danas je u Centru u [Aquariumu Pula](#) oporavljeno i vraćeno natrag u more preko 180 glavatih želvi. Cijeli proces oporavka morskih kornjača te briga o njima može pronaći svoju primjenu u nastavi s obzirom da se povezuje više aspekata biologije čime se naučeno gradivo povezuje i dodatno produbljuje. U suradnji s djelatnicima [Aquariuma](#), potencijalno je moguće dogovoriti gostujuće predavanje o ovim izuzetnim životinjama. Osim teorijskog znanja, tematika oporavka morskih kornjača pruža priliku učenicima za izlet u [Aquarium](#) gdje uživo mogu vidjeti glavate želve. Budući da pripadaju gmazovima, potrebno ih je izlagati UV – zrakama; prirodnom izvoru svjetlosti i/ili UV lampama koje imitiraju sunčevu svjetlost. Ovisno o kakvoj je ožiljci riječ, primjenjuju se različite metode liječenja (npr. antibiotici, infuzija, lijekovi za suzbijanje bolova). Na Svjetski dan morskih kornjača, 16.6., održava se manifestacija vraćanja u more onih kornjača za koje se procjeni da su spremne za samostalni život. Na manifestaciji mogu prisustvovati svi građani, što ju čini pogodnom i za školski izlet. U istraživanju su osim biologa, uključeni i veterinari te ostali suradnici čime se ukazuje na važnost povezivanja srodnih zanimanja u svrhu oporavka morskih kornjača. Kada se na nastavi obrađuju gmazovi kao dio nastavnog programa, učeniici kao dodatni zadatak mogli izradivati edukativne plakate, igre, kreativne zadatke, križaljke... te to prezentirati svojim kolegama kako bi se što više podigla svijesti o važnosti ovih gmazova, glavatih želvi.

Utočište za plemenite periske u [Aquariumu Pula](#) – primjena u nastavi

[Aquarium](#) Pula danas je glavna institucija u Hrvatskoj zadužena za održavanje mladih i odraslih jedinki plemenite periske u kontroliranim (ex-situ) uvjetima. Među aktivnostima koje se provode su: nadzor lokacija preživjelih jedinki, postavljanje kolektora za prihvat mladi, održavanje odraslih jedinki i ličinki u kontroliranim uvjetima (ex-situ) te podizanje svijesti javnosti kroz razne edukativne aktivnosti. Upravo usmjeravajući pažnju na zadnju stavku, možemo pronaći korisnu i zanimljivu primjenu ovoga sadržaja u nastavi. Provođenjem edukacija u obliku zanimljivih predavanja ili organiziranjem posjeta pulskom [Aquariumu](#), potiče učenike na aktivno promišljanje na neprocjenjivu važnost plemenitih periska u ekosustavu. Također, zahvaljujući pulskom [Aquariumu](#), na mrežnim stranicama svima je dostupan dokumentaran film „Plemenito utočište“ koji svojim edukativnim sadržajem podiže svijest o ugroženosti plemenite periske, najvećeg školjkaša u Sredozemlju. Osim toga, učedi o plemenitim periskama, učenici dobivaju i uvid o ostalim organizmima koji su na određeni način povezani s periskama. Npr. periske se hrane različitim vrstama jednostaničnih algi, odnosno fitoplanktonom (*Tysochrysis* sp., *Tetraselmis* sp., *Nanocloropsis* sp., i alge kremenjašice) uz mali dodatak zooplanktona.

Pjeskovito dno – primjena u nastavi

Najzastupljeniji tip morskih staništa Jadrana čine pomične podloge kao što su mulj, pijesak i šljunak. Najznačajniji predstavnici faune koji nastanjuju površinski sloj su ribe plosnatice te hrskavičnjače. Osim njih, takvo je stanište dom za mnoge vrste beskralježnjaka kao što su rakovi, školjkaši i ježinci. Ovo stanište može se uklopiti u nastavu u mnogim aspektima, povezujući vrlo puno organizama koji dijele zajedničko stanište - pjeskovito dno. Takva je integracija učenicima posebno zanimljiva s obzirom da gotovo svaki od njih može pronaći neki njemu domljivi podatak o kojem može više istražiti. [Aquarium](#) Pula posebno se trudi u očuvanju vrsta što potvrđuje činjenica da su uspostavili program uzgoja osjetljivih hrskavičnjača. Ovo stanište objedinjuje kralježnjake i beskralježnjake čime pokriva velik opseg školskog gradiva što je primjenjivo za više od jedne generacije učenika. [Aquarium](#) Pula nudi mnoge zanimljivosti o vrstama, kategorizirano po staništima, koje se mogu iskoristiti za produblivanje redovnog gradiva obrađenog u školi.

Terenska nastava ; AKVAZIJ - PULA

- PLEMENITA PERISKA i njezini EPIBIONTI**
Ljupštura plemenite periske svijetlao supstrat za razvoj velikog broja svinulke vrsta pa tako može njima naseliti i veliki broj algi. Razmnožava se sa svjetlom i drugim uvjetima koje mogu istraživati učenici na školjki alge obilježiti i utjecati na određeni broj nastavnika. Čemu pridavate alge, a čemu periska u talamu obilježi učitelja!
- Važnost koraljovih grebena**
- Razgovor o važnosti koraljovih grebena:
• KULTURNA KORIŠT / turizam i rekreacija
• PODREČAVA EKOSUSTAVU / staništa mnogih organizama i podloga mnogobrojnosti
• REKREACIJA / zaštita dalek od mleta alge i njihove
- TERENSKA NASTAVA - Pitanje „Centar za oporavak morskih kornjača“**
Na šifletu dan morskih kornjača (16.06.) se u Centru za oporavak morskih kornjača odijela jedna posebna manifestacija, a svi događaji svakako je putovanje oporavku kornjača natrag u more. Smatram da je

AQUARIUM PULA



- epibionti bioraznolikost**
Periska je najveći školjkaš Sredozemnog mora čije ljuske pružaju čvrst supstrat brojnim epibiontima tako i brojnim busenastim algama (epiflora) gdje je značajna prostorna varijabilnost epibiontskih zajednica. Također periska živi u simbiozi s desetonožcima kao što su *Pantonia pinnophilax* i *Nepinnotheres pinnotheres* koji žive u njezinoj plaštanoj šupljini. Školjka im pruža zaštitu, stanište i hranu dok desetonožci omogućavaju veći protok nutrijenata i veću koncentraciju otopljenog kisika u plaštanoj šupljini. Također periska uz brojne alge obrasta i spužvama, mnogočetinašima, mahovnicama i drugim životinjama. Na temelju spomenutoga periska se u nastavi, uz naglasak na zaštićenu vrstu, može navesti i pokazati kako je jedan od primjera suživota mnogih zajednica.
- Rakovice i alge**
Proučavanjem različitih beskralježnjaka tokom prolaska kroz [Aquarium](#) učila sam kako je velika većina njih zapravo obrasla algama te nakon proučavanja ove spoznaje na internetu došla sam do saznanja kako većina rakovica same na sebe stavljaju alge i njima se hrane. Stoga ovaj nam primjer također može poslužiti u objašnjenju suživota algi i rakovica odnosno algi i beskralježnjaka.

3. Aplikacija

Na samome kraju [Aquariuma](#) nalazi se interaktivni sadržaj, sadržaj namijenjen onim najmlađima, što je privuklo moju pozornost. Kako je u današnje vrijeme tehnologija uznapredovala, a tako i interakcija onih najmlađih s istim smatram kako bi se na temelju te aplikacije (skenira se kod i posjetitelji se virtualno mogu ulikati s morskim psom) djeca najviše mogla pozabaviti i sama načiniti svoju virtualnu algu. Kako većina škola kao fakultativnu aktivnost ima nekakvu verziju informatike bilo to web dizajn, robotika ili slično mogao bi se odvojiti sat ili dva gdje bi djeca uz pomoć nastavnika informatike mogla kreirati vlastitu algu. Točnije izabrati algu ili više njih te načiniti svoje virtualno dno algi gdje se mogu virtualno „prošetati“ i dublje istražiti morsko dno. Naravno ovo s čini kao mnogo posla za učenicke no mogla bi se napraviti i igra dostupna učenicima u kojoj mogu sami kreirati **litoral** i **sublitoral** Jadranskog mora.

4. Izrada modela

Brojni se modeli životinja nalaze na različitim mjestima u [Aquariumu](#) i pitanjima ili značajkama tog organizma. To mi je dalo ideju kako bi djeca na nastavi mogla izraditi svako po jednu vrstu alge te tako kreirati njihovo stanište na temelju naučenoga u nastavi kako bi osvjestili stvarnu veličinu i položaj pojedinih algi na određenom prostoru uz priložene zanimljivosti pojedinih vrsta.

Primjeri nastavnih zadataka



AQUARIUM PULA



