

UPUTE ZA PROVOĐENJE TERENSKE NASTAVE IZ BOTANIKE

(za studente biologije i kemije - smjer nastavnički)

UVOD

Terenska nastava iz botanike i kralješnjaka održat će se u okolici ekološke stanice 'Vrlika' (https://www.pmf.unizg.hr/biol/ekoloska_stanica). Tereni su odvojeni na botanički i zoologijski dio, a održavaju se na istim lokacijama. U ovom tekstu želio bi vas upoznati na koji način će se održati Terenska nastava iz botanike, što se od vas očekuje na terenu te što je potrebno kako bi dobili potpis iz ovog kolegija.

SADRŽAJ PREDMETA I NAČIN POLAGANJA ISPITA

Kroz ovaj kolegij studenti bi se trebali upoznati s glavnim morfološkim, anatomskim, korološkim i kemijskim osobinama porodica vaskularne flore prisutnih na istraživanom području te načinima determinacije, sabiranja, herbariziranja i konzerviranja biljnog materijala. Nakon samog izlaska na teren od studenata se očekuje izrada vlastite herbarijske zbirke od 100 biljnih vrsta. Biljke u herbarijskoj zbirci moraju biti na nekoliko mjesta pričvršćene prozirnom ljepljivom trakom na bijeli papir dimenzije A3 .

Ovaj kolegij nema klasičnih pismenih i usmenih ispita i završne ocjene. Dokaz da ste savladali gradivo ovog kolegija bit će potpis oba nastavnika. Za dobiti potpis iz botaničkog dijela Terenske nastave važna je vaša pripremljenost i angažman na terenu, prezentiran radni zadatak zadnji dan Terenske nastave te izrađena vlastita herbarijska zbirka kao i poznavanje biljnih vrsta koje se u njoj nalaze. Poznavanje biljnih vrsta, njihove morfološko-anatomske, kemijske i ostale osobine kao i pripadnost porodici i višim klasifikacijskim skupinama provjerit će se na kolokvijima herbarijske zbirke unutar ispitnih rokova. Nasumičnim otvaranjem 20 primjeraka zbirke tolerirat će se nepoznavanje dva primjerka (10%).

PRIBOR ZA RAD NA TERENU

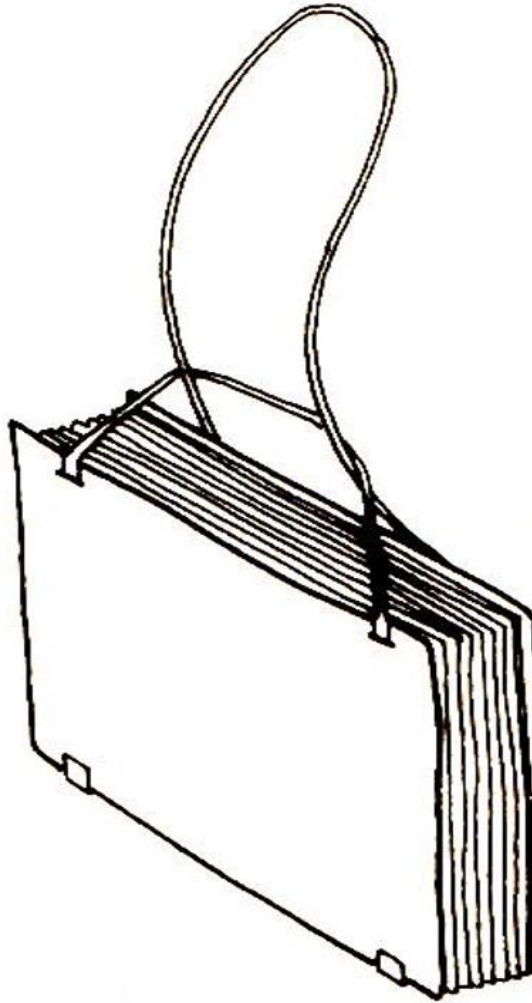
Za rad na terenu svaki student treba sa sobom **OBAVEZNO** ponijeti:

- 1) bilježnicu i pribor za pisanje,
- 2) samoljepljive listiće za poruke (tzv. post-it),
- 3) korice herbarija s 10-20 komada novina s dobro upijajućim papirom (tip: Jutarnji list., Večernji list...), ne „masni“ papir (Sl.1).

Upozoravaju se studenti da je nedovoljno novina glavni problem pri izradi studentske herbarijske zbirke!!!

Isto tako preporuča se, ali nije obavezno:

- 1) nož za rezanje i alat za kopanje biljaka te vrtlarske škare (barem nekoliko studenata!)
- 2) povećalo 10X
- 3) ključ za određivanje bilja (npr. Domac 1994, Nikolić i Kovačić 2008, Nikolić 2019)



Sl. 1. Herbarij s uloženim listovima novina za rad na terenu (korice herbarija moraju biti od tvrdog teško savitljivog kartona nešto većih dimenzija od A3)

ODJEĆA, OBUĆA I OSTALO NUŽNO ZA RAD NA TERENU

- 1) zaštita od sunca (kapa, šešir, krema za sunčanje, košulja dugih rukava i sl.)
- 2) tenisice ili planinarke cipele koje dobro štite od kiše
- 3) duge hlače kao zaštita od krpelja, komaraca i drugih kukaca te uboda biljaka
- 4) barem 0,5 L vode za piće

SABIRANJE I PREPARIRANJE BILJA TE IZRADA HERBARIJSKE ZBIRKE

Biljke treba što potpunije sabrati, po mogućnosti s korijenom, stabljikom, listovima, cvjetovima i plodovima. Naravno, ovo općenito uputstvo nije uvijek moguće dosljedno provoditi. U pojedinim slučajevima dovoljan je samo ogranak s listovima i cvjetovima (npr. lipa) ili ogranak samo s cvjetovima (npr. drijenak), odnosno grana s listovima i plodovima (npr. javor). Ukoliko je zeljasta biljka vrlo velika, može ju se nekoliko puta presaviti ili na nekoliko dijelova rezati i herbarizirati samo parcijalno (npr. donji listovi i korijen, 1-2 lista stabljike i najgornji dio s cvjetovima). Općenito, nužno je prilikom sabiranja biljaka voditi brigu o brojnosti populacije, što manje iskapati podzemne dijelove, naročito ako se radi o malobrojnim primjercima. U slučaju rijetkih i zaštićenih vrsta (npr. orhideje) zabranjeni su herbarijski materijal te njih može zamijeniti fotografija biljke (max. 10 biljnih vrsta).

U bilježnicu pod određenim datumom i rednim brojem upisuje se ime sabrane biljke dodaje se nalazište (mjesto) gdje je biljka sabrana i što detaljniji opis staništa na kojem je biljka rasla (npr. močvarna livada, bjelogorična šuma, vode stajačice, uz potok, uz put, šuma, oranica, pješčana podloga, stijene, sunčano mjesto, sjena, ekspozicija sjever, nadmorska visina itd.). Sabrane biljke se odmah na terenu ulaže u novinski papir, između kartonskih korica (da im se što bolje sačuva oblik), a uz svaku biljku stavlja se cedulja sa rednim brojem, koji odgovara broju i opisu pod tim brojem u terenskoj bilježnici.

Kad se dođe s terena, na biljke koje su složene u novinskom papiru, stavlja se lakše opterećenje (npr. knjige) kako bi se izravnale i sprešale. Svakodnevno, dok biljke ispuštaju vlagu, korištene novinske listove treba zamijeniti novim, suhim listovima novina (pri tom paziti da se cedulje ne izmiješaju). Na taj način postiže se maksimalno moguće čuvanje prirodnih boja, a što je najvažnije, sprječava se truljenje i razvoj plijesni.

Posve suhe biljke, svaku vrstu posebno, stavlja se u arak čistog papira A3, a cedulja s brojem zamjenjuje se etiketom (Sl. 2), koja treba sadržavati sljedeće podatke:

Porodica: AMARYLLIDACEAE - sunovrati
Vrsta: *Galanthus nivalis* L. - visibaba
Nalazište: Dubrava, kraj Zagreba
Stanište: živica uz poljski put
Datum: 2. ožujka 2022.
Sabrao (-1a): Ime i prezime

Ime porodice (npr. AMARYLLIDACEAE) pisat ćemo velikim slovima, a ime vrste (npr. *Galanthus nivalis*) malim italic slovima, izuzev velikog i italic početnog slova imena roda (npr. *Galanthus*). Ime autora (npr. L. – skraćena od Linnè) treba točno prepisati iz Flora Croatica Database baze podataka (<https://hirc.botanic.hr/fcd/>). U istoj bazi treba pronaći narodno ime (npr. visibaba) i napraviti provjeru latinskog naziva. Ostali podaci odnose se na one koji su uneseni u terensku bilježnicu pod određenim brojem. Nalazište (geografski pojam) potrebno je što točnije označiti jer npr. Dubrava ima više, a ne samo u Zagrebu. Stanište (ekološki pojam) treba isto tako što preciznije opisati jer ono označava u kakvim uvjetima biljka živi i gdje ju se po potrebi opet može naći. Datum sabiranja je isto tako važan jer nam on kazuje kada je određena biljka u cvatu, plodu ili kada su razvijeni listovi. Etiketu možete sami kreirati pa popunjavati u računalu, ali na njoj moraju biti svi podaci kao u primjeru vrste *Galanthus nivalis* L. ili možete isprintati etiketu koju vam šaljem kao jpg. datoteku (etiketa herbarij.jpg) koja je klasičnijeg izgleda s latinskom terminologijom i koju ispunjavate vlastoručno. Na A3 papir stavljate JEDNU!!! biljku. Etiketu trebate zalijepiti dolje desno (Sl. 2). Ako se nakon sušenja pojedini dijelovi biljke osipavaju (sjemenke, plodovi, sitni listovi i sl.) uputno je takve dijelove pažljivo staviti u prozirnu plastičnu vrećicu, a ona se onda ulaže na isti arak papira sa svim ostalim dijelovima tog herbarijskog primjerka. Studentski herbarij predstavlja prije svega trajnu zbirku za učenje te zbog toga svaki primjerak treba biti pristupačan sa svi strana. Iz tog razloga je bolje ako se biljke ne lijepe na papir, nego se na svega par mjesta učvrste prozirnou ljepljivom trakom.

Zbog sistematičnosti u radu i lakšeg snalaženja u herbarijskoj zbirci potrebno je sve biljne vrste u zbirci složiti filogenetski od evolucijski najprimitivnijih do evolucijski najodvedenijih (npr. 1. mahovnjače, 2. papratnjače, 3. golosjemenjače, 4. kritosjemenjače). Zbog najveće raznolikosti vrsta u vašim herbarijima će dominirati kritosjemenjače. Herbarijske primjerke koji pripadaju kritosjemenjačama složiti ćete prema popisu porodica (Judd i sur. 1999), a koji se nalazi na kraju ovih Uputa.



Sl. 2. Primjer finalno sređenog herbarijskog primjerka

LITERATURA

DOMAC R. 1994. Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.

JUDD I SUR. 1999. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates Inc.
Sunderland, MA, USA

NIKOLIĆ T., KOVAČIĆ S. 2008: Flora Medvednice. Školska knjiga, Zagreb.

NIKOLIĆ T. 2019. Flora Croatica 4 – Vaskularna flora Hrvatske (ključ za determinaciju vaskularne flore Hrvatske). Alfa, Zagreb.

Prilog 1. Filogenetski popis porodica kritosjemenjača prema Judd i sur. 1999.

TABLE 8.1 Major families of angiosperms as classified in this book.^a

"NON-MONOCOT PALEOHERBS"	<i>Hyacinthaceae</i> (p. 185)	TRICOLPATES (EUDICOTS)
Nymphaeales	<i>Agapanthaceae</i> (p. 190)	"BASAL TRICOLPATES"
Nymphaeaceae (p. 168) (includes	<i>Hemerocallidaceae</i> (p. 185)	Ranunculales
Barclayaceae, Cabombaceae)	(includes Phormiaceae)	Ranunculaceae (p. 230)
Ceratophyllales	<i>Themidaceae</i> (p. 190)	Berberidaceae (p. 233)
Ceratophyllaceae (p. 170)	Dioscoreales	Papaveraceae (p. 233)
Piperales	Dioscoreaceae (p. 195)	(includes Fumariaceae)
Piperaceae (p. 171)	<i>Burmanniaceae</i> (p. 197)	<i>Menispermaceae</i> (p. 230)
<i>Saururaceae</i> (p. 171)	Taccaceae (p. 197)	Proteales ^b and other "basal
Aristolochiales	Commelinanae	tricolpates"
Aristolochiaceae (p. 172)	Arecales	Platanaceae (p. 237)
<i>Lactoridaceae</i> (p. 173)	Arecaceae (p. 197)	Proteaceae (p. 237)
MONOCOTS	Bromeliales	<i>Nelumbonaceae</i> (p. 236)
Acorales	Bromeliaceae (p. 199)	<i>Trochodendraceae</i> (p. 237)
Acoraceae (p. 177)	Philydrales	(includes Tetracentraceae)
Alismatales	Haemodoraceae (p. 201)	<i>Buxaceae</i> (p. 237)
Araceae (p. 175) (includes	Pontederiaceae (p. 202)	CORE TRICOLPATES (CORE EUDICOTS)
Lemnaceae)	<i>Philydraceae</i> (p. 201)	Vitales
Alismataceae (p. 177) (includes	Commelinales	Vitaceae (p. 238)
Limncharitaceae)	Commelinaceae [possibly in Philydrales]	<i>Leeaceae</i> (p. 240)
Hydrocharitaceae (p. 179)	(p. 204)	Caryophyllanae (includes
Potamogetonaceae (p. 179)	Eriocaulaceae (p. 205)	Caryophyllales and Polygonales)
Ruppiaceae (p. 174)	Xyridaceae (p. 206)	Caryophyllales
<i>Butomaceae</i> (p. 174)	<i>Mayacaceae</i> (p. 204)	Caryophyllaceae (p. 240)
<i>Najadaceae</i> (p. 174)	Typhales	Phytolaccaceae (p. 243)
<i>Zannichelliaceae</i> (p. 174)	Typhaceae (p. 206) (includes Sparganiaceae)	Nyctaginaceae (p. 243)
<i>Posidoniaceae</i> (p. 174)	Juncuales	Amaranthaceae (p. 245)
<i>Cymodoceaceae</i> (p. 174)	Juncaceae (p. 209)	(includes Chenopodiaceae)
<i>Zosteraceae</i> (p. 174)	Cyperaceae (p. 210)	Aizoaceae (p. 246)
<i>Tofieldiaceae</i> (p. 185)	Poales	"Portulacaceae" (p. 248)
Nartheciales	Poaceae (p. 210)	Cactaceae (p. 250)
Nartheciaceae (p. 185)	<i>Restionaceae</i> (p. 216)	<i>Petiveriaceae</i> (p. 243)
Liliana	Zingiberales	Polygonales
Liliales	Zingiberaceae (p. 218)	Droseraceae (p. 253)
Liliaceae (p. 181)	Marantaceae (p. 218)	Polygonaceae (p. 253)
"Uvulariaceae" (p. 182)	Cannaceae (p. 220)	<i>Plumbaginaceae</i> (p. 252)
Trilliaceae (p. 182)	<i>Musaceae</i> (p. 217)	<i>Nepenthaceae</i> (p. 252)
Smilacaceae (p. 183)	<i>Strelitziaceae</i> (p. 217)	Saxifragales
Melanthiaceae (p. 183)	<i>Heliconiaceae</i> (p. 217)	Saxifragaceae (p. 256)
<i>Alstroemeriaceae</i> (p. 180)	<i>Costaceae</i> (p. 217)	Crassulaceae (p. 258)
<i>Calochortaceae</i> (p. 181)	"MAGNOLIID COMPLEX"	Hamamelidaceae (p. 260)
<i>Colchicaceae</i> (p. 182)	Magnoliales	Altingiaceae (p. 262)
Asparagales	Magnoliaceae (p. 222)	<i>Grossulariaceae</i> (p. 256)
Convallariaceae (p. 185) (includes	Annonaceae (p. 224)	<i>Haloragaceae</i> (p. 256)
Nolinaceae, Dracaenaceae)	<i>Myristicaceae</i> (p. 222)	<i>Cercidiphyllaceae</i> (p. 256)
Asphodelaceae (p. 188)	<i>Degeneriaceae</i> (p. 222)	<i>Iteaceae</i> (p. 257)
Agavaceae (p. 189)	Laurales	Santalales
Alliaceae (p. 189)	Lauraceae (p. 226)	Loranthaceae (p. 263)
Amaryllidaceae (p. 190)	<i>Monimiaceae</i> (p. 226)	Viscaceae (p. 264)
Iridaceae (p. 191)	<i>Chloranthaceae</i> (p. 226)	"Santalaceae" (p. 262)
Orchidaceae (p. 193)	Illiciales	"Olacaceae" (p. 262)
<i>Asparagaceae</i> (p. 185)	Winteraceae [possibly in Magnoliales]	<i>Opiliaceae</i> (p. 262)
<i>Hypoxidaceae</i> (p. 185)	(p. 228)	<i>Misodendraceae</i> (p. 262)
	Illiciaceae (p. 228)	<i>Eremolepidaceae</i> (p. 262)
	<i>Schisandraceae</i> (p. 228)	

^aFamilies receiving full coverage in the text are indicated in **boldface**, while those only briefly characterized are in *italics*.

Page numbers (in parentheses) indicate the discussion of the family in this chapter.

^bProteales include Platanaceae, Proteaceae, and Nelumbonaceae.

TABLE 8.1 (continued)

Rosid clade		
Zygophyllales		
Zygophyllaceae (p. 264)		
Krameriaceae (p. 266)		
Geraniales		
Geraniaceae (p. 268)		
Eurosids I		
Celastrales		
Celastraceae (p. 268)		
(includes Hippocrateaceae)		
Parnassiaceae (p. 268)		
Malpighiales		
Malpighiaceae (p. 268)		
Euphorbiaceae (p. 271)		
Clusiaceae (p. 274)		
Rhizophoraceae (p. 275)		
Violaceae (p. 277)		
Passifloraceae (p. 278)		
Salicaceae (p. 279)		
Chrysobalanaceae (p. 268)		
"Flacourtiaceae" (p. 268)		
Oxalidales		
Oxalidaceae (p. 282)		
Cephalotaceae (p. 282)		
Cunoniaceae (p. 282)		
Fabales		
Fabaceae (p. 283)		
Polygalaceae (p. 288)		
Surianaceae (p. 284)		
Rosales		
Rosaceae (p. 292)		
Rhamnaceae (p. 299)		
Ulmaceae (p. 299)		
Celtidaceae (p. 300)		
Moraceae (p. 302)		
Urticaceae (p. 304)		
Cecropiaceae (p. 290)		
Cannabaceae (p. 290)		
Cucurbitales		
Cucurbitaceae (p. 306)		
Begoniaceae (p. 306)		
Fagales		
Fagaceae (p. 308)		
Betulaceae (p. 309)		
Casuarinaceae (p. 313)		
Myricaceae (p. 314)		
Juglandaceae (p. 315)		
Nothofagaceae (p. 308)		
Rhoipteleaceae (p. 308)		
Eurosids II		
Myrtales		
Lythraceae (p. 318) (includes		
Sonneratiaceae, Trapaceae,		
Punicaceae)		
Onagraceae (p. 320)		
Myrtaceae (p. 321)		
	Melastomataceae (p. 323)	
	Combretaceae (p. 325)	
	Vochysiaceae (p. 317)	
	Memecylaceae (p. 318)	
	Brassicales	
	Brassicaceae (p. 326)	
	(includes Capparaceae)	
	Bataceae (p. 326)	
	Caricaceae (p. 326)	
	Resedaceae (p. 326)	
	Moringaceae (p. 326)	
	Malvales	
	Malvaceae (p. 329) (includes Tiliaceae,	
	Sterculiaceae, Bombacaceae)	
	Cistaceae (p. 333)	
	Dipterocarpaceae (p. 329)	
	Thymelaeaceae (p. 329)	
	Sapindales	
	Rutaceae (p. 333)	
	Meliaceae (p. 336)	
	Simaroubaceae (p. 337)	
	Anacardiaceae (p. 338)	
	(includes Julianaceae)	
	Sapindaceae (p. 340) (includes	
	Aceraceae, Hippocastanaceae)	
	Burseraceae (p. 334)	
	Asterid Clade (= Sympetalae)	
	Cornales	
	Hydrangeaceae (p. 343)	
	Cornaceae (p. 344) (includes Nyssaceae)	
	Loasaceae (p. 343)	
	Ericales	
	Sapotaceae (p. 346)	
	Primulaceae (p. 348)	
	Myrsinaceae (p. 348)	
	Theaceae (p. 351)	
	Ericaceae (p. 351) (includes Pyrolaceae,	
	Monotropaceae, Empetraceae,	
	Epacridaceae)	
	Sarracenaceae (p. 354)	
	Polemoniaceae (p. 354)	
	Ebenaceae (p. 354)	
	Styracaceae (p. 354)	
	Theophrastaceae (p. 347)	
	Ternstroemiaceae (p. 347)	
	Clethraceae (p. 347)	
	Actinidiaceae (p. 347)	
	Cyrillaceae (p. 347)	
	Lecythidaceae (p. 347)	
	Euasterids I	
	Garryales	
	Garryaceae (p. 343)	
	Solanales	
	Solanaceae (p. 357)	
	(includes Nolanaceae)	
	Convolvulaceae (p. 359)	
	(includes Cuscutaceae)	
	"Hydrophyllaceae" (p. 360)	
	[placement questionable]	
	Boraginaceae (p. 361)	
	[placement questionable]	
	Lennoaceae (p. 362)	
	[placement questionable]	
	Gentianales	
	Gentianaceae (p. 364)	
	Rubiaceae (p. 365)	
	Apocynaceae (p. 366)	
	(includes Asclepiadaceae)	
	"Loganiaceae" (p. 363)	
	Lamiales	
	Oleaceae (p. 372)	
	Plantaginaceae (p. 373) (includes	
	Callitrichaceae, Scrophulariaceae	
	in part)	
	Scrophulariaceae (p. 375)	
	Orobanchaceae (p. 375)	
	(Includes Scrophulariaceae,	
	parasitic species)	
	Bignoniaceae (p. 377)	
	Acanthaceae (p. 379)	
	(includes Mendonciaceae)	
	Gesneriaceae (p. 379)	
	Lentibulariaceae (p. 381)	
	Verbenaceae (p. 382)	
	Lamiaceae (p. 383) (includes	
	many genera typically treated	
	as Verbenaceae)	
	Avicenniaceae (p. 370)	
	Buddlejaceae (p. 371)	
	Myoporaceae (p. 371)	
	Phrymaceae (p. 382)	
	Euasterids II	
	Aquifoliales	
	Aquifoliaceae (p. 385)	
	Helwingiaceae (p. 387)	
	Apiales	
	Apiaceae (p. 387) (includes	
	Araliaceae, Hydrocotylaceae)	
	Pittosporaceae (p. 387)	
	Dipsacales	
	Caprifoliaceae (p. 390) (includes	
	Dipsacaceae, Valerianaceae,	
	Diervillaceae, Linnaeaceae)	
	Adoxaceae (p. 391) (includes <i>Sambucus</i> ,	
	<i>Viburnum</i>) [placement questionable]	
	Asterales	
	Campanulaceae (p. 393)	
	(includes Lobeliaceae)	
	Asteraceae (p. 396)	
	Stylidiaceae (p. 392)	
	Calyceraceae (p. 392)	
	Menyanthaceae (p. 392)	
	Goodeniaceae (p. 392)	