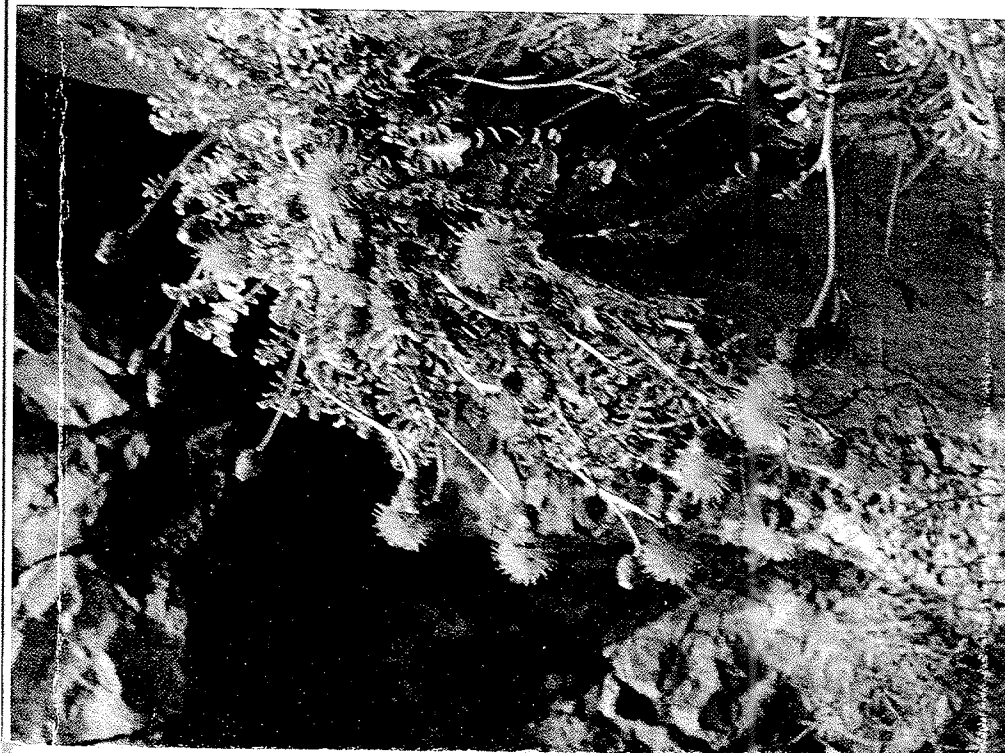


Mala ekološka biblioteka



N. Šegulja, V. Hršak

Priručnik za fitocenološka i ekološka istraživanja vegetacije



MALA EKOLOŠKA BIBLIOTEKA
Knjiga 1

N. Šegulja, V. Hršak

**Priručnik za fitocenološka i
ekološka istraživanja
vegetacije**

HRVATSKO EKOLOŠKO DRUŠTVO
i
dr. ANTE PELIVAN

ZAGREB 1988

Izdavački savjet:

prof. dr. Milan Meštrović, prof. dr. Đuro Rauš, prof. dr. Ljudevit
Ilijanić, prof. dr. Beatrica Đulić, dr. Adam Benović, doc. dr. Paula
Durbešić, mr. Mladen Kerovec

Uredništvo:

Mladen Kerovec, Paula Durbešić, Vladimir Hršak, Joso Vukelić,
Goran Sušić, Šandor Horvat

Recenzenti:

prof. dr. Zdenka Lelas
mr. Željka Lovašen-Eberhardt

Lektor:

dr. Vjera Rašković-Zec

Orteži:

Vladimir Hršak

Grafička oprema

Ante Pelivan

Priprema, tisak, dorada:

Ante Pelivan
Zvonko Kerš

Za izdavača:

Paula Durbešić
Mladen Kerovec
Ante Pelivan

Naklada: 1500 kom.

Naslovna strana:

dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina* L.) — endemična vrsta
hrvatske flore. Otok Bobara kod Dubrovnika 1985.
Foto: N. Šegulja

Zadnja strana:

perunika (*Iris sibirica* L.) — ugrožena vrsta naše flore. Područje
Osijek—Bilje 1984.

Fotografije: N. Šegulja

Izdavanjem niza „Mala ekološka biblioteka“ Hrvatsko ekološko
društvo želi popuniti veliku prazninu u stručno-popularnoj literaturi
s područja biologije i ekologije. Ova i buduća izdanja iz ove serije na-
mijenjena su nastavnicima osnovnih i srednjih škola, učenicima i stu-
dentima te svima onima koji vole i žele upoznati prirodu.

Nastojanja za izlaženje ove serije su samo jedna od aktivnosti eko-
loga Hrvatske, koji organizirano djeluju od 1969. godine, prvo kao
sekcija ekologa za SR Hrvatsku pri Društvu ekologa Jugoslavije, a od
1976. godine kao Hrvatsko ekološko društvo. Društvo broji oko četiri
stotine članova različitih struka (biolozi, šumari, agronomi, liječnici,
veterinari, farmaceuti, tehnolozi, urbanisti, građevinari, sociolozi,
novinari, studenti, ljubitelji prirode i dr.).

Program rada Hrvatskoga ekološkog društva odvija se u nekoliko
osnovnih aktivnosti: znanstveni rad, znanstveno-stručni kolokviji,
javna predavanja, savjetovanja, kongresi i sl. Znanstveni rad obuhvaća
kompleksna ekološka istraživanja trajnih ploha širom SR Hrvatske
započeta 1976. godine. Dio djelatnosti trebalo bi biti i izdavanje jed-
nostavnijeg štiva koje će pomoći gajenju i rastu ekološke svijesti.

UVOD

Iz velikog bogatstva flore i vegetacije naše zemlje svakako je problem izdvojiti mali dio koji bi bio dovoljno reprezentativan da pruži sliku tog bogatstva, kao i njegove karakteristike. U tom izdvajanju pokušali smo ići od bližih pojmova, kao što su šuma, livada, kamenjar, zatim vodena i močvarna vegetacija, vegetacija gaženih i ruderalnih staništa, te vegetacija obalnih grebena. Šume i livade, idući od mora prema unutrašnjosti zemlje, dosta se razlikuju, kao što se razlikuju i klimatske prilike, zato smo dali prikaz biljnogeografskog položaja naše zemlje, a time i SR Hrvatske.

Osim klimatskih faktora, važni su za razvoj vegetacije i za razvoj biljaka i edafski faktori, faktori tla. S tim u vezi prikazali smo neke važnije osobine tla te dali upute za rad i izvođenje nekih jednostavnijih mjerenja na temelju kojih se te osobine mogu karakterizirati i razlikovati pojedine vrste tla.

PRIPREME ZA RAD NA TERENU

Prije izlaska na teren treba odrediti područje gdje će se terenska nastava izvoditi. Po mogućnosti bi trebalo prije izvođenja same nastave predviđeni teren upoznati (rekognoscirati). Na osnovi toga, načini se plan i opseg istraživanja, te se učenike upoznaje s time, podijeli ih se u radne grupe i odredi konkretno zaduženje svakoj grupi. U skladu s tim zaduženjima organizira se i prenošenje potrebnih instrumenata i pribora. Važno je da učenici ponesu terensku odjeću i obuću primjerenu uvjetima na terenu i vremenskim prilikama. Po dolasku na područje predviđeno za rad, odredi se ploha koja će biti istraživana, mjesto uzimanja uzoraka ili mjesto (ili više njih) predviđeno za mjerenja. Ukoliko je rad organiziran u više grupa i na više lokaliteta, svakoj se grupi odredi mjesto rada i učenici prema dobivenim uputama počnu rad. Kod istraživanja biljnih zajednica važno je također pravilno sabiranje i prepariranje bilja. Svaka terenska konstatacija koja se odnosi na prisutnost neke biljne vrste u izvjesnoj sastojini, mora biti dokumentirana valjano prepariranim biljnim materijalom koji se ulaže u herbarij, a koji će poslužiti za kasnije određivanje, uspoređivanje i kontrole.

Sabiranje bilja

Svaka vrsta koju smo pronašli u istraživanoj sastojini, treba biti sabrana, bez obzira na fazu razvoja i u dovoljnom broju primjeraka, primjereno vremenskim i tehničkim mogućnostima. Vrste koje ne poznajemo zabilježe se provizornim opisnim imenom, a na temelju sabranih primjeraka kasnije se odredi vrsta. Pri sabiranju valja pripaziti da primjerci koje smo sabrali za herbarij budu sa svim dijelovima i organima koji su važni za određivanje. Razumljivo je da što su primjerci potpuniji, to bolje mogu poslužiti za određivanje pojedinih vrsta. Kod sabiranja drveća i grmlja moramo nastojati da, ukoliko je moguće, osim grana s listovima, uberemo i dijelove s cvjetovima, odnosno plodovima. Da bismo odrezali dijelove drvenastih biljaka, služimo se nožem ili škarama, a za sabiranje zeljastih biljaka, osim nožem, možemo se poslužiti i lopaticom.

Prepariranje sabranog bilja

Prepariranje bilja sastoji se u sušenju do te mjere da više nije podložno truljenju, a da ipak pri tome zadrži sva bitna morfološka svoj-

stva svoje vrste. Prepariranje bilja počinje već na terenu, a završava u laboratoriju, odnosno kabinetu. Na terenu je najvažnije bilje, prije nego uvene, uložiti u terenski botanički tijesak. Taj se tijesak sastoji od debljeg ili tanjeg svežnja filter-papira (bugačice), ili novinskog papira koji je umetnut između dvije čvrste ploče tako da može biti jednolično stisnut pomoću remena ili gurte koja se izvana stegne na dva mjesta. Kao vanjske čvrste ploče mogu poslužiti dvije šperploče, ili jednostavne drvene mreže građene od unakrsno složenih daščica. Biljke se u terenski tijesak ulažu na unutrašnju stranu lista preklopljenog arka bugačice ili novinskog papira. Pažljivo se i uredno slože i rasporede tako da ne budu zbijene pregusto i da zadrže svoj oblik. Važno je da se uz bilje stavi i privremena etiketa na koju se zabilježi lokalitet, datum i broj snimke. Zatim se preklopi taj arak. Isto se tako postupi sa svim sabranim biljem. Papir u koji smo uložili bilje, pod pritiskom će se ubrzo ovlažiti i zato je potrebno da se vlažni papir zamjenjuje suhim. Po povratku u laboratorij prvo se zamjenjuje papir u koji je uloženo još vlažno bilje. U laboratoriju se bilje ne stavlja pod pritisak stezanjem remena, već pomoću raznovrsnih utega od kamena ili željeza. Pravodobnim i dovoljno čestim mijenjanjem papira trebamo postići da svo sabrano bilje bude suho. Takvo suho bilje prenosi se iz araka bugačice na bijeli herbarijski papir, i to tako da primjerci iste vrste budu zajedno. Pri tome treba naročito paziti da se ne izgube i ne pomiješaju etikete. Takav biljni materijal prikladan je za konačnu obradu. Zatim se pristupa određivanju bilja. Ono se vrši pomoću ključeva za determiniranje bilja, a preporučuje se Domac, R.: Mala flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb. Čim je neka vrsta određena treba na svakom herbarijskom listu postojeću privremenu etiketu zamijeniti stalnom. Definitivna etiketa mora sadržavati barem ove podatke:

- naziv herbarijske zbirke,
- točan naučni naziv biljne vrste s naznakom autora (latinska nomenklatura),
- narodni naziv biljke,
- naziv nalazišta, tj. lokalitet,
- najbitniju karakteristiku staništa,
- datum sabiranja,
- ime osobe koja je biljku sabrala,
- ime osobe koja je biljku odredila.

METODA PROUČAVANJA BILJNIH ZAJEDNICA

U našoj fitocenološkoj literaturi služimo se uobičajenom metodom ciriško-monpelješke fitocenološke škole (Braun-Blanquet, 1964). Ta se metoda pokazala na srednjeevropskom prostoru najprihvatljivija za istraživanje vegetacije. Ova metoda zasniva se na osnovnoj jedinici vegetacije, a to je asocijacija. Kao što je biljna vrsta osnovna jedinica idiobiologije, tako je asocijacija osnovna jedinica fitocenologije. Asocijacija je biljna zajednica određenog florističkog sastava, izvjesne fizionomije i određenog staništa. Zasniva se na svojstvenim i karakterističnim vrstama, ima svoje kvantitativne i kvalitativne karakteristike. Kvantitativne karakteristike zajednice su: broj vrsta, njihova gustoća, raspored, pokrovnost i socijalnost. Od kvalitativnih oznaka važne su slojanje i periodičnost. O nekima od ovih karakteristika bit će govora nešto kasnije. Biljna je zajednica (fitocenoza) dio cjelokupnog ekosistema, a njezin položaj možemo vidjeti na shemi broj 1.

Metode koje su upotrebljavane kod pojedinih vježbi prilikom istraživanja nekih karakteristika staništa, bit će navedene u uputama za pojedinu vježbu.

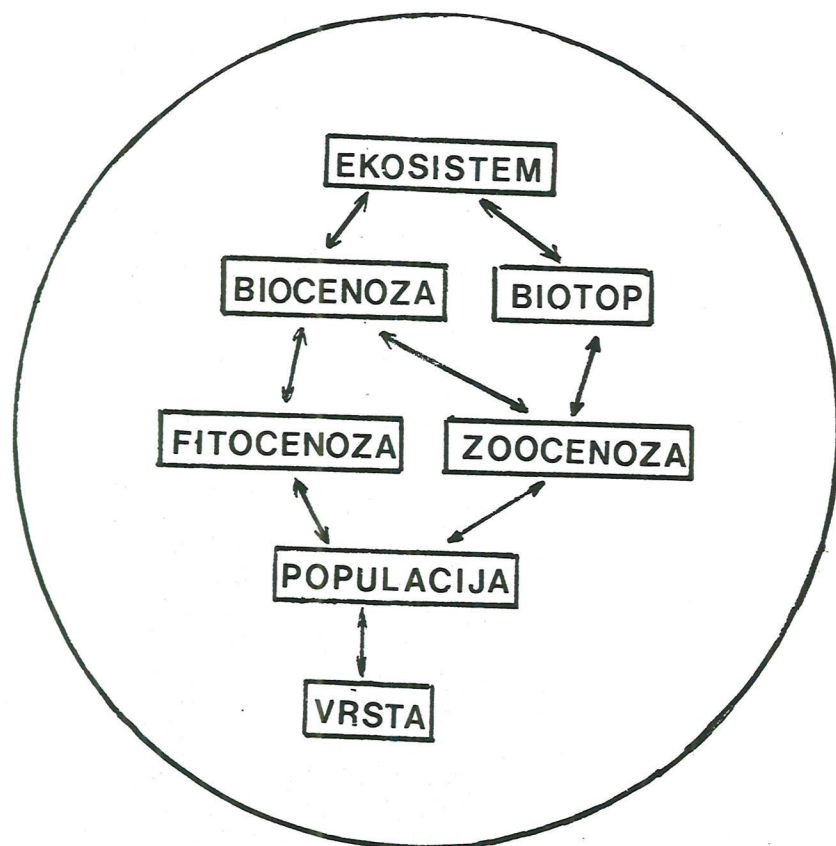
BIOCENOZA

Sva živa bića koja naseljavaju određenu jedinicu prostora čine životnu zajednicu ili biocenozu. Jedinicu prostora koju naseljava biocenoza nazivamo biotop. Biotop karakterizira određena kombinacija ekoloških faktora. Posve je razumljivo da biotop i biocenoza ne mogu postojati odvojeno, već su nedjeljivo uzajamno povezani. Oni zajedno čine kompleks koji nazivamo ekosistem ili biogeocenoza. Odnosi između biocenoze i biotopa kompleksni su i uzajamni. Odvajamo ih samo zbog lakšeg analiziranja. Karakteristike biotopa određuju oblik biocenoze koja se u biotopu razvija, a isto tako, biocenoza djelatnošću organizama mijenja uvjete u biotopu.

Svojstva biocenoze

Biocenoza je labilan i dinamičan sistem. Na Zemlji ima velik broj različitih biocenoza, a sve su organizirane prostorno i vremenski. Prostorna organizacija je struktura biocenoze, a vremenska njezin dina-

shema 1



mizam. Biocenoza se sastoji od karakterističnih biljaka i životinja koje ju izgrađuju u određenim karakterističnim kombinacijama. Sastav, struktura i dinamika biocenoze uvjetuju njezin vanjski izgled, tj. fizionomiju.

Struktura biocenoze sastoji se od ovih aspekata:

- broj živih bića,
- raspored živih bića u biocenozi,
- udjel broja botaničkih i faunističkih formi.

Za strukturu biocenoze značajna je slojevitost (nadzemna i podzemna). Tako, na primjer, kod šuma razlikujemo:

- sloj drveća ili A horizont, I horizont,
- sloj grmlja ili B horizont, II horizont,
- sloj niskog rašća ili C horizont, III horizont,
- sloj rizosfere — područje razgranjenja korijenskog sistema.

Metabolizam biocenoze

Raznovrsni organizmi koji izgrađuju ekosisteme specijalizirani su s obzirom na stvaranje, razaranje i korištenje organske tvari. U tom pogledu razlikujemo tri ekološke grupe:

- proizvođači (producenti),
- potrošači (konzumenti),
- razgrađivači (reducenti).

Autotrofne zelene biljke čine osnovu metabolizma ekosistema. Krug prehrane zatvara se mineralizacijom organske tvari.

BILJNE ZAJEDNICE

Borba za opstanak

U biljnim zajednicama postoji između jedinki stalna borba za opstanak i međusobno prilagođavanje. Ona upravlja neposredno ili posredno svim oblicima socijalnog života biljaka. Već je Ch. Darwin naglasio da je glavni razlog borbe za opstanak u prostoru, na kojem može živjeti ograničeni broj jedinki. Tu dolazi do borbe između jedinki istih i različitih vrsta. Borba za opstanak vodi se na vegetativnom i rasplodnom nivou, tj. mehanički, tako da jače jedinke potiskuju slabije i oduzimaju im prostor, svjetlo i hranu. Osim toga, mnoge biljne vrste izlučuju različite kemijske tvari koje otrovno djeluju na druge biljke. Takovo se djelovanje naziva alelopatsko djelovanje, kojem je u

novije vrijeme posvećena naročito velika pažnja u američkoj i sovjetskoj literaturi. Posredna borba među biljnim vrstama očituje se u tome da biljke mijenjaju životne prilike zasjenjivanjem, smanjivanjem količine oborina koje dođu do tla, promjenama u sastavu tla i dr.

Borba za opstanak vrši, dakle, probir i uklanjanje slabije i one koji se ne mogu prilagoditi okolini. Do izgradnje zajednica koje predstavlja ju složenu cjelinu dolazi tek međusobnim prilagođavanjem vrsta koje žive na određenom prostoru. Odlučujuće značenje živih bića u izgradnji biljnih zajednica jest sposobnost prilagođavanja zajedničkom životu. Tako pojedine biljke imaju široku ekološku amplitudu i uspijevaju u različitim životnim sredinama, pa ih nalazimo u različitim biljnim zajednicama, dok su biljke uske ekološke amplitude ograničene samo na pojedine površine.

Prilagodbe biljaka na život u istom prostoru očituju se, u prvom redu, u iskorištavanju prostora, svjetla i hranjivih tvari, a najjasnije su izražene nadzemnim i podzemnim slojanjem i u različitom godišnjem razvitku pojedinih vrsta u biljnoj zajednici. U zajednicama koje se nalaze na višem stupnju organizacije, iskorištavanje je životnih prilika veće i potpunije. Najviši stupanj organiziranosti čini biljna zajednica prilagođena ekološkim, klimatskim i antropo-zoogenim faktorima staništa.

Veze među članovima biljne zajednice

Dok gledamo i proučavamo biljni pokrov oko nas, nameće nam se osnovno pitanje: Postoje li međusobne veze između pojedinih članova različitih biljnih zajednica te kakve su to veze? Postavlja se i dalje pitanje: U čemu se najjasnije očituje zadružni odnos biljaka na određenom staništu?

Utvrđeno je da postoji veza među pojedinim biljkama koje žive u šumi, livadi, kamenjaru. Tako neke vrste rastu samo u šumi, a druge samo na livadama, odnosno kamenjarima, i to samo na određenim livadama i obrađenim kamenjarima. Tako pasji zub (*Erythronium dens canis*) i biskupska kapica (*Epimedium alpinum*) rastu, uglavnom, u šumama hrasta i običnog graba, kao i u šumama bukve. Na dolinskim livadama srećemo crvenu djetelinu (*Trifolium pratense*), ovsenicu (*Arrhenatherum elatius*) i niz drugih vrsta, a na primorskim kamenjarima srest ćemo ljekovitu kadulju (kuš, žalfiju) (*Salvia officinalis*), smilje (*Helichrysum italicum*), kovilje (*Stipa pennata*) i niz drugih vrsta koje dolaze samo u sastavu tog tipa vegetacije. Sve to nam pokazuje da je velika većina vrsta vezana za određene zajednice.

Utjecaj zajedničkog života na oblik biljke

Zadružni život jako utječe na oblik biljke. To možemo lako uočiti u prirodi obratimo li pažnju, na primjer, na stablo i krošnju hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*) i bukve (*Fagus sylvatica*) koji rastu u gustom sklopu drveća, te hrasta kitnjaka i bukve koji rastu sami na nekoj livadi ili u selu. Stabla u šumi su visoka, s krošnjom razvijenom visoko iznad zemlje, a njezina širina ovisi o sklopu-gustoći šume. Hrast ili bukva koji rastu na osami imaju kratko i debelo stablo koje se odmah počinje granati, a krošnja je vrlo široka. Moramo imati na umu da pri likom razmatranja i usporedbe uzimamo starija, već formirana stabla.

Različiti stupnjevi združivanja

Važno je naglasiti da treba u prirodi razlikovati obične skupove biljaka od jasno razvijenih i izgrađenih zajednica. O biljnoj zajednici možemo govoriti samo tamo gdje postoje jasni zadružni odnosi, a koji se očituju u međusobnim prilagodbama i konkurenciji pojedinih članova zajednice. U prirodi često susrećemo skupine biljaka koje se ne mogu nazvati zajednicama. To je slučaj nakon sječe šuma, u novom kanalu, na novom nasipu, na preoranoj livadi. Na takovim i sličnim mjestima sakupljaju se biljke koje imaju najrazličitije životne zahtjeve. Nakon određenog vremena dolazi do oštrog prirodnog probira među tim mnoštvom vrsta, pa se one koje nisu prilagođene staništu gube i nestaju, a njihova mjesta zauzimaju vrste prilagođene staništu. Zajednice jednogodišnjih korova, kao i neke zajednice na ruderalnim staništima pokazuju jednostavnu organizaciju u kojoj zadružni utjecaj nije toliki kao u veoma diferenciranih zajednica, npr. šume i livade. Najveći stupanj mnogolikosti, samostalnosti i složenosti nalazi se u šumi.

GODIŠNJI RAZVITAK ZAJEDNICE I ŽIVOTNI OBLICI BILJAKA

Treba uočiti dvije važne osobine svake biljne zajednice, i to:

- godišnji razvitak (pojedine aspekte),
- osnovne biološke tipove koji izgrađuju zajednicu.

U mnogih se zajednica mijenja izgled od ranog godišnjeg doba do jeseni. Uzmimo, na primjer, vlažnu livadu ili tratinu. Površine su livade često u rano proljeće bijele boje koju joj daju vrste: livadna režuha (*Cardamine pratensis*), proljetni drijemovac (*Leucojum vernum*) i ljetni drijemovac (*Leucojum aestivum*); zatim imaju žutu boju koju

joj daju vrste žabnjaka: puzavi žabnjak (*Ranunculus repens*), žabnjak ljutić (*Ranunculus acris*), žabnjak (*Ranunculus flammula*), a iza toga slijedi ružičasti aspekt koji livadi daju rumena rumenika (*Lychnis flos cuculi*) i zečina (*Centaurea jacea*). Tratina je u rano proljeće bijela i žuta, a taj aspekt joj daju vrste tratinčica (*Belis perennis*) i maslačak (*Taraxacum officinalis*). Šumske zajednice bukve, hrasta kitnjaka i običnog graba ističu se razvitkom proljetnica, kao što su: obična šumarica (*Anemone nemorosa*), zlatica ili proljetni ledinjak (*Ranunculus ficaria*), vrste kukurijeka *Helleborus* i niz drugih proljetnica koje se gube kad šuma prolista i kad je u prizemnom sloju velika zasjena. Šuma hrasta medunca i crnog graba ističe se najvećim obiljem biljnih vrsta u kasno proljeće, kad je šuma odavno prolistala. Naime, u ovom tipu šume sklop drveća, kad šuma prolista, nije tako izražen kao u naprijed navedenom tipu šuma.

Neobično je važno za svaku biljnu zajednicu poznavanje omjera biljnih tipova koji se u njoj nalaze. Biljke koje izgrađuju šumske zajednice razlikuju se po izgledu, npr.: drveće, grmlje, nisko rašće i mahovine; te po pripadnosti različitim životnim oblicima. Kao osnova za razdiobu bioloških tipova uzeta je prilagodba biljaka koja služi njezinom održavanju u najnepovoljnije godišnje doba. Postoje velike razlike u položaju i zaštiti trajnih djelova biljaka, pupova, podzemnih stabljika, plodova i sl. u nepovoljno godišnje doba, odnosno nepovoljno vegetacijsko doba (zima, suša).

Najčešća je razdioba u pet osnovnih tipova:

1. Fanerofiti (Phanerophyta, P) — biljke s pupovima visoko nad zemljom (najčešće drveće i grmlje).
2. Hamefiti (Chamaephyta, Ch) — pupovi se nalaze tako da se ne uzdižu više od 25 cm iznad zemlje.
3. Hemikriptofiti (Hemicryptophyta) — biljke s pupovima poluskriivenim u suhom lišću, rozetama, busenima.
4. Geofiti (Geophyta, G) — biljke preživljavaju nepovoljno doba u zemlji u obliku podanka, gomolja, lukovice.
5. Terofiti (Terophyta, T) — jednogodišnje biljke koje nepovoljno doba, zimu ili sušu, prežive u obliku sjemena.

Grada zajednice

Zajednice se razlikuju već po svom izgledu. Tako se šuma hrasta medunca i crnog graba ističe redovno obilno razvijenim slojem grmlja i neobično bogato razvijenim slojem prizemnog rašća. Nisko rašće najljepše je razvijeno u kasno proljeće kad šuma već prolista. Bukova šu-

ma je obično gusta u sloju drveća, pa svojom velikom zasjenom sprečava razvoj grmlja, a sloj niskog rašća dobro je razvijen u rano proljeće kad šuma još ne prolista. Isto tako, različiti tipovi livada i ravnica imaju potpuno drugačiji izgled od kamenjara, odnosno kamenjarskih pašnjaka.

Polazna točka svakog florističkog istraživanja omeđena je površina one vegetacije koju želimo istraživati. Veličina plohe može biti i unutar iste zajednice vrlo različita. Za istraživanje šumskih zajednica najčešće se uzimaju plohe 100–400 m².

Da dobijemo potpuno jasnu sliku određene zajednice, potrebno je utvrditi ove podatke:

- mjesto snimanja,
- nadmorsku visinu,
- ekspoziciju,
- nagib terena,
- izloženost vjetru,
- geološku podlogu,
- dubinu i karakter tla,
- stupanj obraslosti površine,
- utjecaj čovjeka na vegetaciju (sječa, paša, paljenje).

Razvoj biljne zajednice

Postoji uska veza svake biljne zajednice sa životnim prilikama u kojima se ona nalazi. Na život biljnog svijeta utječu razni faktori: klimatski, reljefni, edafski, biotski. Sve biljne zajednice stoje u većoj ili manjoj međusobnoj ovisnosti, razvijaju se jedna iz druge i u našem klimatskom području prelaze u različite tipove šuma, ako se ukloni stalan utjecaj čovjeka. Šuma je visokodiferencirana zajednica. Kamenjare i šikare primorskog kraja naše zemlje, izostane li antropogeni faktor koji se sastoji najčešće od sječe i paše, preći će postepeno u nisku, a kasnije u srednju i visoku šumu. Kao najbolji primjer može poslužiti područje sjevernog Primorja — obalni dio Kvarnerskog zaljeva, gdje je većim dijelom kamenjar od oslobođenja do danas prešao (progresivna sukcesija) u niske šume i šikare zajednice hrasta medunca i bijelog graba — *Quercus* — *Carpinetum orientalis* (u starijoj literaturi se nalazi pod nazivom *Carpinetum orientalis croaticum*). Naime, poslije oslobođenja, nakon zabrane gajenja koza, elektrifikacije čitavog područja i preorijentacije u načinu života, izostala je paša i sječa, tako da su se šumice mogle u tom periodu lijepo razvijati. Na mjestima koja su duž našeg primorskog krša znatno degradirana, degradirana je ne samo vegetacija, već i tlo. Jaki pljuskovi, kiše i vjetar odnijeli su tlo sa staništa, pa će trebati znatno više vremena, ne pomogne li

čovjek pošumljavanjem goleti, da progresivna sukcesija vegetacije uznapreduje do šikare i šume. Uzmemo li primjer kontinentalnog dijela naše zemlje, zaraštavanje plitkih bara i riječnih korita ide u prvoj fazi kao nagomilavanje organske mase prilikom razgradnje vodenog bilja. Nakon trske i rogoza, vodene i močvarne površine zarašćuje vrbik, iz kojeg u daljoj fazi raste šuma. Isprva je to vlažna šuma pod utjecajem visokog nivoa podzemne vode, a kasnije se razvija u šumu neovisnu o nivou podzemne vode u tlu.

Važna je spoznaja nauke o biljnim zajednicama (sociologije) da se vegetacija, ukoliko je isključen antropogeni utjecaj, uvijek razvija u određenom pravcu. Vrhunac, odnosno završetak tog razvoja predstavlja ona zajednica koja je najbolje prilagođena životnim prilikama određenog područja. Konačni stadij u prirodnom razvitku vegetacije zovemo vegetacijski klimaks. Vegetacijski klimaks na području naše zemlje predstavljaju različiti tipovi šuma.

Usljed posebnih lokalno-klimatskih (nagomilavanje snijega, izloženost vjetru), organskih i antropogenih faktora, ne može se uvijek vegetacija razviti do vegetacijskog klimaksa, već se prijelazni stadiji razvijaju kao trajni oblici. Razvitak vegetacije u pravcu vegetacijskog klimaksa (šume) zovemo progresivnim, a udaljšavanje od vegetacijskog klimaksa regresivnim razvitkom vegetacije. Regresiju, i to krajnju, predstavljaju danas pusti obronci na području primorskog krša, obale i otoka. Šuma je vezana uz određene životne uvjete staništa, pa su se, u vezi s različitim životnim prilikama, razvile različite šumske zajednice.

Žalostan primjer krajnje degradacije nekog prostora, koji je nastao jakim antropogenim utjecajem, a tome su se pridružili i klimatski faktori, predstavlja kamenjar Dalmatinske zagore. Sječa, a kasnije i preintenzivna paša, djelovale su u pravcu krajnje degradacije vegetacije i staništa. Naime, vodene bujice i vjetar s ogoljelih površina, bez vegetacije čije korijenje veže tlo, lako su odnijeli tlo pa su ostale stijene i veliki kameni blokovi.

Jednoličnost sastojine

Jedno od važnih osobina svake sastojine jest veća ili manja jednoličnost, tj. homogenost. Pravilno se mogu uspoređivati samo sastojine jednake građe. Jednoličnost ovisi često i o samom značenju zajednice. Ima zajednica koje su neobično jednolike građe, a ima opet takvih kojima je sastav veoma promjenjiv. Često neka ploha izgleda na prvi pogled jednolika, ali je u svojoj biti vrlo različita. To se događa kad neka vrsta biljke pokriva u velikoj količini znatne površine. Zato pri-

likom istraživanja sastojine treba paziti nije li jednoličnost samo prividna, uvjetovana dominacijom neke istaknute vrste. Sastojina mora biti jednolika s obzirom na floristički sastav, reljef i tlo.

Veličina sastojine

Veličina sastojine koju treba uzeti pri pravljenju fitocenološke snimke, mijenja se ne samo u različitim zajednicama, nego i u istoj zajednici, ovisno o terenu. Na velikim, jednolikim površinama susrećemo često velike plohe pod istim tipom vegetacije. Na jednolikom je reljefu jednolika vegetacija, a na nejednolikom reljefu nailazimo na promjene u sastavu vegetacije već na malom prostoru. Tu su sastojine vrlo često jasno omeđene i vrlo pregledne. Veličina plohe mijenja se, dakle, prema okolnim prilikama. Veličina sastojine dobila je često svoj oblik djelovanjem čovjeka koji je suzio ili proširio njezinu prvobitnu veličinu. Mnoge su današnje šumice samo maleni ostaci nekadašnjih velikih šumskih sastojina, koje je čovjek pretvorio u livade, oranice, vinograde ili je izgradio na njima svoja naselja. Najveći dio livada i kamenjara nastali su neposrednim čovjekovim utjecajem. Postavlja se pitanje koliko plohu treba uzeti u obzir prilikom pravljenja fitocenološke snimke. Treba snimati po mogućnosti cijelu sastojinu ili kod šume i livade bar toliku plohu da izvan nje nema novih vrsta. Tako veličina plohe za šumske zajednice iznosi 150–400 m², livade i kamenjare 30–50 m², vodenu i močvarnu vegetaciju 10–20 m², a za vegetaciju utrina, tj. gaženih mjesta ponekad je dovoljno uzeti površinu 3–10 m². Međutim, kad želimo utvrditi samo koliko često se neka vrsta pojavljuje u tom tipu vegetacije, bez pretenzije da pravimo fitocenološku snimku zajednice i fitocenološku tabelu na temelju koje se dolazi do naučnih spoznaja i zaključaka za određenu zajednicu, tada možemo uzeti u obzir različitu površinu. Na primjer, želimo li utvrditi kako se često neka vrsta pojavljuje na livadi, kamenjaru, u šumi ili na drugačijem staništu, tada moramo:

1. odabrati jednoličnu sastojinu vegetacije (to utvrdimo prema prilikama na terenu i prema izgledu vegetacije na tom području i na toj plohi);
2. uzeti u obzir površinu od jednog kvadratnog metra (za jednu grupu, dok druga grupa vrši adekvatan popis i procjenu na drugom kvadratu, ali istog tipa vegetacije);
3. popisati najčešće vrste na toj površini;
4. procijeniti površinu koju pokrivaju na toj plohi;
5. procijeniti da li vrste dolaze pojedinačno ili u skupinama (možemo popisati i sve vrste koje se nalaze na toj površini, ali to iziskuje bo-

lje poznavanje biljnih vrsta);

6. usporediti dobivene rezultate (može se uzeti veća površina te može raditi više grupa na istom tipu vegetacije i uspoređivati rezultate).

Prilikom pravljenja fitocenološke snimke na određenoj plohi, bilježe se sve biljne vrste. Ukoliko se radi o šumi, tada se bilježe vrste po slojevima:

- I (A sloj) — sloj drveća,
- II (B sloj) — sloj grmlja,
- III (C sloj) — sloj niskog rašća.

Za svaki se sloj određuje stupanj pokrovnosti vertikalna projekcija svih dijelova biljke — krošnje s listovima na podlogu, a zatim se utvrđuje za svaku vrstu broj i množina pojedinih biljnih individua na plohi — kombiniranom procjenom broja individua i pokrovnosti po Braun-Blanquetu.

Kombinirana procjena broja individua i pokrovnosti

U tu svrhu služimo se ljestvicom od šest stupnjeva, i to na slijedeći način:

- 5 — bez obzira na broj primjeraka vrsta pokriva 75–100% površine,
- 4 — bez obzira na broj primjeraka vrsta pokriva 50–75% površine,
- 3 — bez obzira na broj primjeraka, vrsta pokriva 25–50% površine,
- 2 — vrlo obilno, pokriva 10–25% površine,
- 1 — obilno, pokrovnost mala, 1–10% površine,
- + — malo, pokrovnost neznatna.

Skupnu ili kombiniranu procjenu uveo je Braun-Blanquet (1921), a prihvatio veliki dio istraživača, pa se rezultati istraživanja vegetacije mogu uspoređivati. Osim broja individua i pokrovnosti, po Braun-Blanquetu se određuje i tzv. socijalnost ili zadružnost pojedinih biljaka.

Zadružnost (socijalnost)

Zadružnošću nazivamo pojavu kad neke biljke rastu pojedinačno ili u busenima, manjim jastučićima, odnosno u velikim hrpama ili gomilama. Mnoge biljke zadržavaju svoj značajni uzrast u svim mogućim prilikama, ali znatan dio mijenja uzrast prema životnim prilikama i zajednici u kojoj žive. Zato je važno da se odredi za svaku vrstu posebno njezina zadružnost. Braun-Blanquet je kod opisivanja sastojina uz pokrovnost, uveo i označavanje njihove socijalnosti na slijedeći način:

- 5 — biljka raste u velikim gomilama,
- 4 — biljka raste u velikim hrpama,
- 3 — biljka raste u obliku malenih jastučića ili malenih hrpa,

TABLICA 1

Fitocenološka snimka kamenjarske vegetacije

Datum snimanja: 15. 5. 1981.
Područje (lokalitet): Labinština, oko 3 km jugozapadno od mjesta Rabac.
Zajednica ljekovite kadulje i kovilja (Stipo-Salvietum officinalis).
Opis staništa: blage padine brda eksponirane prema istoku, na površini s većim i manjim kamenim blokovima, nadmorska visina 105 m.
Površina: 50 m²
Obraslost: 90%.

- 4.3 *Salvia officinalis* (ljekovita kadulja)
- 2.2 *Stipa bromoides* (ovseno kovilje)
- 1.3 *Juniperus oxycedrus* (smrič, šmrika)
- 1.2 *Koeleria splendens* (gomoljasta smilica)
- 1.2 *Thymus longicaulis* (majčina dušica)
- 1.2 *Festuca pseudovina* (vlasulja)
- 1.2 *Helichrysum italicum* (primorsko smilje)
- 1.1 *Carlina corymbosa* (kravljak)
- 1.1 *Melica nebrodensis* (mekuš)
- +3 *Chrysopogon gryllus* (kršin)
- +2 *Genista sylvestris* (šumska žutica)
- +2 *Teucrium montanum* (brdski dubačac)
- +2 *Satureia montana* (krški vrisak)
- +2 *Ononis antiquorum* (bodljikavi zečji trn)
- +2 *Teucrium polium* (mali dubačac)
- + *Plantago holosteum* (trputac, bokvica)
- + *Hippocrepis comosa* (obična potkovica)
- + *Brachypodium pinnatum* (perasta kostrika)
- + *Dorycnium herbaceum* (bjeloglavica)
- + *Helianthemum ovatum* (tamnozeleno sunčanica)
- + *Achillea virescens* (stolisnik)
- + *Salvia bertolonii* (kadulja)
- + *Lotus corniculatus* (obična svinđuša)
- + *Tunica saxifraga* (modar kameničak)
- + *Scleropoa rigida* (tvrdulja)
- + *Briza maxima* (velika treslica)
- + *Linum gallicum* (lan)
- + *Dianthus tergestinus* (karanfil, klinčić)
- + *Convolvulus cantabricus* (slak)
- + *Medicago minima* (mala vijja)
- + *Trifolium scabrum* (djetelina)
- + *Viola hirta* (dlakava ljubica)
- + *Sedum boloniense* (žednjak)
- + *Cladonia pycnoclada* (lišaj)
- + *Fumana ericoides* (sunčac)
- + *Trifolium campestre* (poljska djetelina)
- + *Medicago lupulina* (hmeljna vijja)
- + *Dactylis hispanica* (rdobrada)
- + *Carduus nutans* (klimavi stričak)

TABLICA 2

Fitocenološka snimka šumske vegetacije

Datum snimanja: 11. 7. 1980.

Područje (lokalitet): Vukomeričke gorice, oko 3 km od mjesta Dubranac.

Šumska zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba (Querco-Carpinetum croaticum).

Opis staništa: ravni plato brežuljka, nadmorska visina oko 140 m, visina šume oko 18 m.

Površina: 250 m².

Obraslost: 100%.

sloj drveća (A sloj, ili sloj I)

- 4.4 *Carpinus betulus* (obični grab)
- 4.4 *Quercus petraea* (hrast kitnjak)
- +2 *Acer campestre* (javor klen)
- +2 *Prunus avium* (divlja trešnja)
- +2 *Acer pseudoplatanus* (gorski javor)
- +2 *Sorbus torminalis* (oskoruša jarebika)
- +2 *Acer platanoides* (javor mlječ)

sloj grmlja (B sloj, ili sloj II)

- 1.2 *Corylus avellana* (lijeska)
- 1.2 *Carpinus betulus* (obični grab)
- 1.2 *Quercus petraea* (hrast kitnjak)
- 1.2 *Rosa arvensis* (poljska ruža)
- 1.1 *Lonicera caprifolium* (obična kozja krv)
- +2 *Sorbus torminalis* (oskoruša jarebika)
- +2 *Rubus caesius* (divlja kupina)
- +2 *Prunus spinosa* (crni trn)
- +2 *Ligustrum vulgare* (obična kalina)
- +2 *Fagus sylvatica* (bukva)
- +2 *Acer campestre* (javor klen)
- +2 *Acer platanoides* (javor mlječ)
- +2 *Crataegus laevigata* (glog)
- + *Prunus avium* (divlja trešnja)
- + *Cornus sanguinea* (svib)
- + *Pyrus pyraeaster* (divlja kruška)
- + *Viburnum opulus* (bekovina)

sloj niskog rašća ili prizemni sloj (C sloj, ili sloj III)

- 2.2 *Epimedium alpinum* (biskupska kapica)
- 2.2 *Stellaria holostea* (velecvetni crijevac ili mišjakinja)
- 2.2 *Hedera helix* (bršljan)
- 1.2 *Sanicula europaea* (milogled, zdravčica)
- 1.2 *Asarum europaeum* (kopitnjak)
- 1.2 *Galium odoratum* (prava lazarkinja)
- 1.1 *Aposeris foetida* (praseće zelje)
- 1.1 *Cyclamen europaeum* (obični klobučac, ciklama)
- 1.1 *Primula vulgaris* (velecvetni jaglac)
- 1.1 *Euphorbia dulcis* (mlječika)
- +2 *Ruscus hypoglossum* (jezičasta veprina)
- +2 *Dryopteris filix mas* (bujatka)
- + *Pulmonaria officinalis* (ljekoviti plućnjak)
- + *Cardamine bulbifera* (lukovičasta režuha)
- + *Galium sylvestris* (šumska broćika)
- + *Viola hirta* (dlakava ljubica)
- + *Glechoma hirsuta* (dlakava dobričica)
- + *Ajuga reptans* (puzava ivica)
- + *Anemone nemorosa* (obična šumarica)

TABLICA 3

Asocijacija *DESCHAMPSIETUM CAESPITOSAE* H-ić 1930

Broj vrsta u snimci				
Veličina snimke u m ²				
Pokrovnost u %				
Broj snimke	1	2	3	4
Područje M. Buna-Šiljakovina (Vukomeričke gorice)				
Snimljeno VI—VII mj. 1972.				

Stupanj
nazočnosti

Karakteristične vrste asocijacije:

<i>Deschampsia caespitosa</i>	5.5	4.4	3.2	4.3	V
<i>Gratiola officinalis</i>	+	+	2.3	3.3	V
<i>Carex nemorosa</i>	.	+	.	.	II

Karakteristične vrste sveze *Deschampsion caespitosae*:

<i>Calligonella cuspidata</i>	3.2	3.3	1.2	3.3	V
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	+	+	V
<i>Orchis palustris</i>	+2	+2	.	+	IV
<i>Carex vulpina</i>	+2	.	+	+2	IV
<i>Succisella inflexa</i>	+2	+	.	.	III
<i>Leucoium aestivum</i>	+2	+	+2	1.1	V

Karakteristične vrste razreda

Molinio-Arrhenatheretea:

<i>Prunella vulgaris</i>	2.1	+	2.2	2.2	V
<i>Holcus lanatus</i>	3.3	3.3	1.1	+	V
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	2.2	3.2	III
<i>Lysimachia nummularia</i>	1.1	1.1	1.1	2.2	V
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.2	2.3	+2	.	IV
<i>Trifolium patens</i>	+	+2	+	.	IV
<i>Juncus conglomeratus</i>	1.2	1.1	1.2	1.1	V
<i>Betonica officinalis</i>	1.3	1.2	1.3	1.2	V
<i>Ranunculus acris</i>	1.1	2.2	1.2	1.1	V
<i>Festuca elatior</i>	+	1.1	+	.	IV
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	.	.	III
<i>Lynchnis flos cuculi</i>	+	.	+	.	III
<i>Leucanthemum praecox</i>	+	.	+	+	IV
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Trifolium repens</i>	+	.	+	.	III
<i>Rhinanthus minor</i>	.	1.1	.	+	III
<i>Leontodon autumnalis</i>	1.1	.	1.2	.	III
<i>Poa trivialis</i>	+	.	+	.	III
<i>Carex tomentosa</i>	+	.	1.1	.	III
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	II

Pratilice:

<i>Ranunculus repens</i>	2.2	+	1.2	1.2	V
<i>Galium palustre</i>	+	+	1.2	1.1	V
<i>Plantago lanceolata</i>	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1.1	1.2	1.1	V
<i>Briza media</i>	1.1	+	.	+	IV
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	1.1	1.2	IV
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	+	.	III
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	+	III

karta 1 FITOGEOGRAFSKO RASČLANJENJE
JUGOSLAVIJE

Meditranska regija

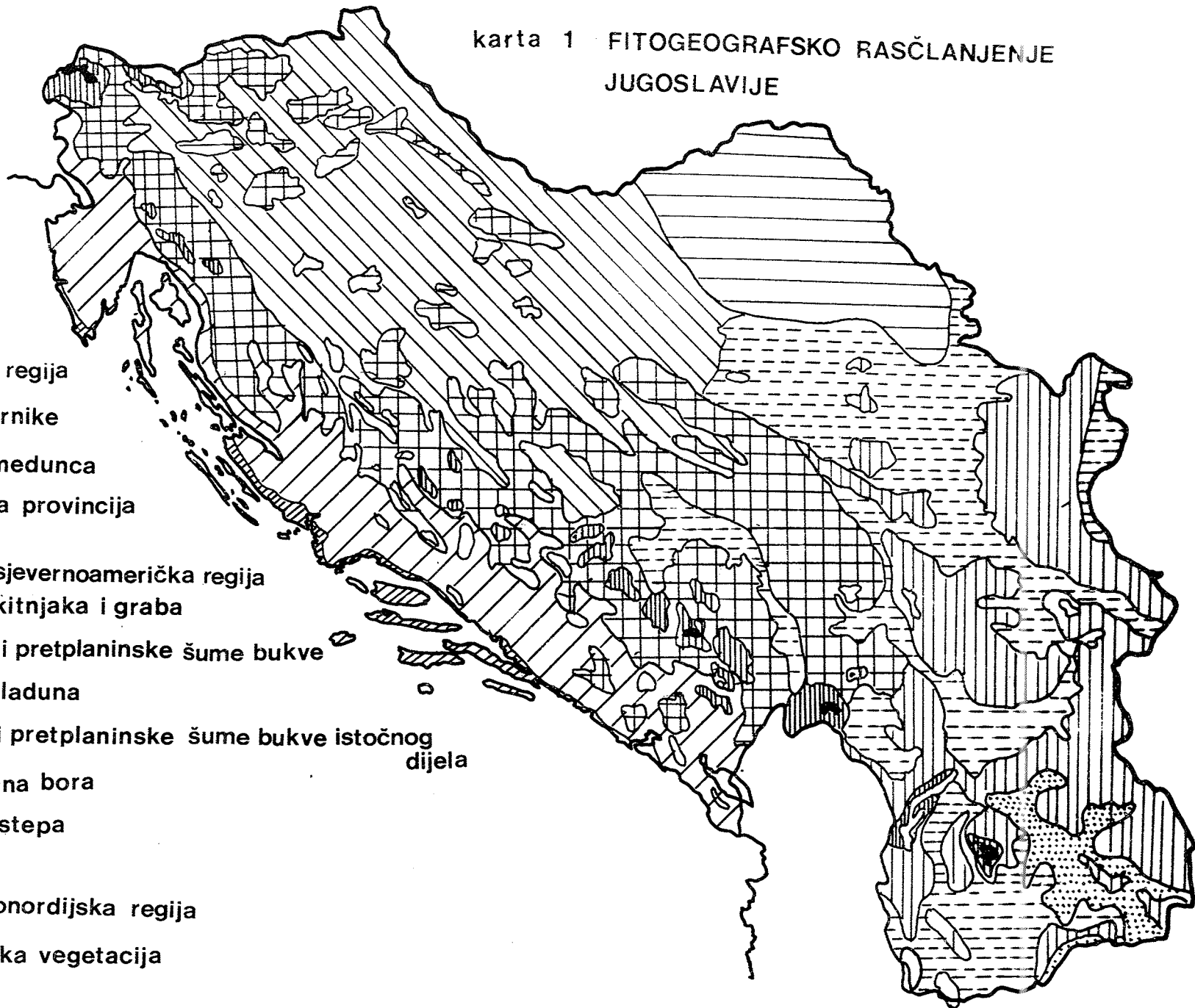
-  šume crnike
-  šume medunca
-  egejska provincija

Eurosibirsko-sjevernoamerička regija

-  šume kitnjaka i graba
-  gorske i pretplaninske šume bukve
-  šume sladuna
-  gorske i pretplaninske šume bukve istočnog dijela
-  klekovina bora
-  šumo-stepa

Alpsko-visokonordijska regija

-  planinska vegetacija



- 2 — biljka raste u busenima,
- 1 — biljka raste pojedinačno.

U našim florističkim istraživanjima određene sastojine, uz svaku vrstu stoji oznaka kombinirane procjene broja individua i pokrovnosti te oznaka zadružnosti, a obje su brojke odijeljene točkom. Prema tome:

- 1.1 znači da je biljka u sastojini obilna i pojedinačna te pokriva površinu 1—10%,
- 3.2. znači da biljka pokriva 1/4 do 1/2 površine, a razvijena je u busenima;
- 5.5 znači da biljka pokriva više od 3/4 površine, a nalazi se u velikim gomilama.

U fitocenološkim snimkama (tablice 1, 2, 3) označen je prvim brojem broj individua i pokrovnost na istraživanoj plohi, a drugim brojem, odijeljenim točkom, određuje se zadružnost biljke prema naprijed navedenim kriterijima.

Stupanj nazočnosti

Sintetska tabela 3—zajednica *Deschampsietum caespitosae* (zajednica busike) — ima oznaku stupnja nazočnosti. To je postotak kojim je vrsta zastupljena u istraživanim sastojinama neke zajednice. Po Braun-Blanquetu označuje se redovito rimskim brojevima na slijedeći način:

- V — vrsta se nalazi u 80—100% snimaka,
- IV — vrsta se nalazi u 60—80% snimaka,
- III — vrsta se nalazi u 40—60% snimaka,
- II — vrsta se nalazi u 20—40% snimaka,
- I — vrsta se nalazi u 0—20% snimaka.

BILJNOGEOGRAFSKI POLOŽAJ I RAŠČLANJENJE JUGOSLAVIJE

Najveći dio Jugoslavije pripada dvjema šumskim regijama, a to su: mediteranska ili sredozemna regija i eurosibirsko-sjevernoamerička regija kontinentalnih dijelova. Samo u najvišim gorskim područjima zastupljena je i treća alpsko-visokonordijska regija kojoj, uglavnom, pripada vegetacija iznad gornje granice šume. Sve tri regije prikazane su sa svojim približnim granicama u okviru teritorija Jugoslavije na karti 1. U sklopu biljnogeografskog raščlanjenja i položaja Jugoslavije zanima nas biljnogeografski položaj i raščlanjenje vegetacije na području Hrvatske, pa ćemo ukratko okarakterizirati navedene regije. Na području Hrvatske nema visokih planinskih masiva, najviši se vrh nalazi na području planinskog masiva Velebit, tako da se ni vegetacija alpsko-visokonordijske regije nije mogla razviti, izuzev na ekstremnim staništima. Osim toga, vegetacija ove regije nije se mogla razviti blizu škola i ljudskih naselja, pa nije učenicima pogodna za promatranje i proučavanje.

Karakteristike mediteranske regije

Područje istočnojadranskog krša pripada jadranskoj provinciji mediteranske regije (Horvatić, 1967). Što se tiče geološke podloge, ovo je područje najvećim dijelom građeno od vapnenca. Sva vapnena područja imaju izraziti karakter krša. U klimatskom je pogledu pod jačim ili slabijim utjecajem mediteranske klime. Prema tome, karakterizirano je blagim i razmjerno kratkotrajnim zimama, te suhim i vrućim ljetima. U pogledu klime postoje, ipak, vrlo značajne razlike između onih dijelova ove provincije koji se nalaze uz samo more i onih koji su, više manje, udaljeni od mora, bilo u horizontalnom ili u vertikalnom smjeru. Te razlike dolaze do vidnog izražaja u sastavu biljnog pokrova. U okviru ove provincije razlikuju se dvije vegetacijske zone. Jedna je zona zimzelene vegetacije eumediteranskog primorja, a druga je zona listopadne vegetacije submediteranskog i mediteranskomontanog primorskog područja.

Eumediteranska zona zimzelene vegetacije pripada u razmjerno najtoplija područja. Tu je u pravilu kroz najmanje 50 tjedana u godini temperatura iznad 5°C, a u ljetnim mjesecima dolazi do dugotrajnije ili kratkotrajnije žege i suše. Ovoj zoni pripada, kako se vidi na karti

1, samo uski pojas dalmatinskog i južnoistarskog dijela kopna, te svi istočnojadranski otoci, izuzevši sjevernih i istočnih dijelova kvarnerskog otočja.

Submediteranska zona i mediteransko-montani pojas listopadne vegetacije nadovezuje se izravno na eumediteransku zonu u južnom i istarskom dijelu primorja, dok se na području sjevernog primorja i kvarnerskih otoka nalazi uz samu obalu i na otocima. U usporedbi s eumediteranskom zonom, odlikuje se razmjerno nižim temperaturama u zimskim mjesecima i znatno većom količinom proljetnih, zimskih i jesenskih oborina. U tom području većinom ne dolazi do izrazitijih i dugotrajnijih ljetnih žege i suša. Razmjerno hladnijim zimama uvjetovan je zimski prekid vegetacije, odnosno njezin listopadni karakter. Još hladnijom i relativno humidnijom klimom odlikuje se mediteransko-montani pojas listopadne vegetacije područja koji u okviru eumediteranske i submediteranske zone zauzima razmjerno više položaje.

Karakteristike eurosibirsko-sjeveroameričke regije

Ovoj regiji, kao što je vidljivo iz karte 1, pripadaju svi kontinentalni dijelovi Hrvatske. Ravnice i brežuljci prostranog nizinskog područja sastoje se od aluvijalnih i diluvijalnih naslaga. Ostala su područja izgrađena najvećim dijelom od vapnenca i dolomita različitih geoloških formacija. U pogledu klimatskih prilika, ovo se područje, u usporedbi s mediteranskim područjem, među ostalim, razlikuje i drugačijim rasporedom oborina u toku godine. Tu, naime, ima dovoljno oborina u ljetnim mjesecima. U pogledu ostalih klimatskih faktora, znatno se razlikuju, i u okviru ove regije, niža od brdskih i planinskih područja. To, naravno, dolazi do izražaja i u sastavu vegetacije. Na temelju toga, mogu se u ovom području razlikovati tri glavna vegetacijska pojasa, i to: niži šumski pojas, pojas gorskih i pretplaninskih šuma i pojas klekovine.

Osnovne sistematske kategorije

Kao što postoje u sistematici pojedinih biljaka i životinja različite sistematske kategorije, vrste, rodovi, porodice itd., tako i u sistematici biljnih zajednica postoje različite više i niže kategorije: asocijacija, sveza, red, razred. Asocijacija je osnovna jedinica znanosti o biljnim zajednicama i osnovna jedinica u fitocenološkoj klasifikaciji. Asocijacija je biljna zajednica određenog florističkog sastava, jednakog izgle-

da i jednakih stanišnih uvjeta. Odlikuje se karakterističnim vrstama, koje su tu optimalno razvijene, i stalnim pratilicama.

Asocijacija dobiva ime prema glavnoj karakterističnoj vrsti ili prema dvije vrste. Osnovi latinskog naziva (u genitivu) za rod dotične vrste doda se nastavak „ETUM“.

Istraživanja vegetacije određenog područja pokazuju da sva vegetacija, odnosno sve zajednice nisu jednako srodne, a da ne govorimo o razlikama između šumske i livadne vegetacije. Jedne su na prvi pogled slične, a druge različite. Dvije ili više zajednica, koje se ističu posebnim karakterističnim vrstama koje nas upućuju na zajedničko ili vrlo slično stanište (njihova ekološka srodnost), ujedinjuju se u višu sistematsku kategoriju koju nazivamo sveza. Svezu, među ostalim sistematskim kategorijama, poznajemo po nastavku „-ION“.

Srodne se sveze ujedinjuju u redove, a ovi dalje u razrede, po istom florističkom principu.

Red, među ostalim sistematskim kategorijama, prepoznamo po nastavku „-ETALIA“, a razred po nastavku „-ETEA“.

Uzmimo za primjer sistem vazdazelenih primorskih dijelova Hrvatske:

Asocijacija: *Orno-Quercetum ilicis*

Sveza: *Quercion ilicis*

Red: *Quercetalia ilicis*

Razred: *Quercetea ilicis*

SISTEMATSKI PREGLED VEGETACIJSKIH JEDINICA OBRAĐENIH U OVOM PRIRUČNIKU

Razred: *Critmo-Staticetea*

Razred: *Lemnetea*

Razred: *Potametea*

Razred: *Phragmitetea*

Razred: *Bidentetea tripartiti*

Razred: *Artemisietea*

Razred: *Plantaginetea*

Razred: *Brachypodio-Chrysopogonetea*

Razred: *Molinio-Arrhenatheretea*

Razred: *Festuco-Brometea*

Razred: *Nardo-Callunetea*

Razred: *Quercetea ilicis*

Razred: *Querceto-Fagetea*

Razred: *Crithmo-Staticetea* — obuhvaća halofilne zajednice koje su razvijene na obalnim stijenama i grebenima u zoni prskanja mora.

Razred: *Lemnetea* — sačinjavaju zajednice slatkih voda koje se razvijaju na slobodnoj površini vode, a čine ih biljke koje slobodno plutaju po vodenoj površini i koje se ne zakorjenjuju, nemaju vezu s dnom jezera, bare ili močvare u kojoj se razvijaju.

Razred: *Potametea* — obuhvaća zajednice slatkih voda, a vrste koje grade zajednicu zakorjenjuju se za podlogu jezera ili bare, prema tome gdje se razvijaju, a na površini vode imaju velike listove i cvjetove.

Razred: *Phragmitetea* je razred močvarnih biljnih zajednica trske i visokih šaševa — razvijaju se uz rubove stajaćih i tekućih voda te u plićim barama i močvarama.

Razred: *Bidentetea tripartiti* — pripada mu pionirska vegetacija sastavljena najčešće od jednogodišnjih zeleni, razvija se na ruderalnim staništima uz obale rijeka, bara, uz kanale koji su iskopani uz seoske puteve i na drugim sličnim staništima u nizinskom dijelu Hrvatske.

Razred: *Artemisietea* — pripadaju mu zajednice koje se razvijaju na staništima koja obiluju nitrata, a mogu biti prirodna ili ruderalna. Vrste koje grade zajednice ovog razreda najčešće su dvogodišnje ili višegodišnje. Najpovoljnija su staništa rubovi cesta, puteva, živica i šikara te blizina nasutog smeća i građevinskog materijala.

Razred: *Plantaginetea* — pripadaju mu nitrofilne zajednice koje se razvijaju na intenzivno gaženim mjestima. Na staništima zajednica ovog razreda vladaju specifični ekološki uvjeti, kao što su smanjen kapacitet tla za zrak i vodu. Vrste koje grade ove zajednice prilagođene su svojim fiziološkim i morfološkim osobinama stanišnim uvjetima.

Razred: *Brachypodio-Chrysopogonetea* — čine zajednice suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka primorskog dijela naše zemlje.

Razred: *Molinio-Arrhenatheretea* — obuhvaća livade i pašnjake kontinentalnog dijela Hrvatske. Zajednice ovog razreda izgrađene su većim dijelom od trajnih zeleni, podvrgnute su gnojenju i drugim meliorativnim zahvatima čovjeka,

srećemo ih u nizinskom i poplavnom dijelu Hrvatske.

Razred: *Festuco-Brometea* — pripadaju mu livade i travnjaci brdskih položaja kopnenih dijelova Hrvatske koji se razvijaju na plitkoj vapnenačkoj podlozi.

Razred: *Nardo-Callunetea* — pripadaju mu livade i vrištine, obilno razvijene u zapadnoj Hrvatskoj na kiselim silikatnim tlima ili ispranim profilima povrh vapnenca ili dolomita.

Razred: *Quercetea ilicis* obuhvaća šume i šikare eumediteranskog područja koje su izgrađene od vazdazelenog drveća i grmlja tvrdog lišća.

Razred: *Quercu-Fagetea* — ujedinjuje zajednice listopadnih šuma i šikara suhih i vlažnih staništa primorskih i kontinentalnih područja naše zemlje.

KARAKTERISTIKE NEKIH BILJNIH ZAJEDNICA

Područje eumediterana i submediterana

ŠUME

- zimzelene česminove šume i makije (as. *Orno-Quercetum ilicis*)
- šume i šikare hrasta medunca i bijelog graba (as. *Quercu-Carpinetum orientalis croaticum*)
- listopadne šume crnog graba s jesenskom šašikom (as. *Seslerio-Ostryetum*)

BUŠICI I DRAČICI (GARIG)

- bušik bušina i velikog vrijesa (as. *Cisto-Ericetum arboreae*)
- trnjak drače, dračik (as. *Paliuretum adriaticum*)

TRAVNJACI I KAMENJARI

- pašnjak, kamenjar ljekovite kadulje i kovilja (as. *Stipo-Salvietum officinalis*)
- pašnjak šaša crljenike i žute krške zečine (as. *Carici-Centauretum rupestris*)

POPIS BILJNIH VRSTA PRIKAZANIH CRTEŽIMA

bijeli grab (*Carpinus orientalis*)
brnistra (*Spartium junceum*)
crni jasen (*Fraxinus ornus*)
česmina ili crnika (*Quercus ilex*)

drača (*Paliurus australis*)

drijen (*Cornus mas*)

evropski koprivić (*Celtis australis*)

ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*)

okrugla vija (*Medicago orbicularis*)

obična tetivika (*Smilax aspera*)

planika (*Arbutus unedo*)

rujevina (*Cotinus coggygria*)

smilje (*Helichrysum italicum*)

ZIMZELENE ČESMINOVE ŠUME I MAKIJE
(as. *Orno-Quercetum ilicis* H-ić/1956/1958)

Česminova šuma pokriva uski rub jugozapadne, južne i dio istočne Istre, prelazi na južni dio Cresa, Raba i Paga, otoke jugoistočno od Lošinja, te na kopno od Zadra do albanske granice. Često se razvija na dubokim slabo posmeđenim crvenicama. Šuma se ističe tamnom bojom zimzelenog rašća. Glavno je drvo u sastavu ovih šuma hrast česmina ili crnika (*Quercus ilex*). Uz česminu u sastavu šume česte su vrste: zelenika (*Phillyrea latifolia*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), mirta (*Myrtus communis*), planika (*Arbutus unedo*), lovor (*Laurus nobilis*) i niz drugih. U sastavu ovih šuma vrlo su obilno prisutne razne vrste povijuša, kao što su bljušt (*Tamus communis*), tetivika (*Smilax aspera*), zimzeleni broć (*Rubia peregrina*), sparožina (*Asparagus acutifolius*) i dr. Upravo prisutnost velikog broja povijuša čini ovaj tip šumske vegetacije potpuno neprohodnim, ukoliko njegoj šuma nije djelomično uklonjen gusti sklop kojeg čine povijuše.

Sloj niskog rašća ovisi o sklopu krošanja u sloju drveća i o sloju grmlja. Ako je taj sklop otvoreniji, razvija se i prizemni sloj — sloj niskog rašća, koji najčešće čine vrste: veprina (*Ruscus aculeatus*), ciklama (*Cyclamen repandum*) i dr.

Na velikom dijelu naše obale čovjekov utjecaj na ovaj tip vegetacije bio je vjekovima vrlo jak, tako da danas duž naše obale ima malo lokaliteta gdje su razvijene visoke šume ove zajednice (šuma Dundo na otoku Rabu). Na najvećem dijelu obale razvijene su niske šume, poznate pod nazivom makije.

ŠUME I ŠIKARE HRASTA MEDUNCA I BIJELOG GRABA
(as. *Quercu-Carpinetum orientalis croaticum* H-ić/1939/1971)

Šume i šikare hrasta medunca i bijelog graba pokrivaju velike površine Istre, Krka, Cresa te kopnenog i obalnog područja Hrvatske. Mjestimice uz tokove rijeka i na ostalim mjestima, gdje reljef dozvo-

java, prodire i u unutrašnjost kopna. Takav je slučaj na jednom dijelu Like, zatim uz Neretvu (karta 1). Značajno je visinsko raščlanjenje zajednice koja se javlja iznad crnikinih šuma na visini iznad 400 m/nm (npr. na Braču). Sastojine zajednice nalazimo u obalnom dijelu i na visini do 900 m/nm.

U sloju drveća u sastavu ove šumske vegetacije redovno dolazi: hrast medunac (*Quercus pubescens*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*) i maklen (*Acer monspessulanum*). U sloju grmlja česte su vrste: šmrika (*Juniperus oxycedrus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), drijen (*Cornus mas*) i dr.

Šuma medunca i bijelog graba redovno je pod znatnim utjecajem sječe i paše, pa je rijetko gdje sačuvala svoj prvotni oblik. Najveći dio površine ove zajednice duž naše obale pretvoren je u šikare i kamenjare. U novije doba na području sjevernog primorja vidljiv je progresivni razvoj vegetacije u pravcu šikare i šume zajednice hrasta medunca i bijelog graba. Šume i šikare hrasta medunca i bijelog graba razvijaju se na smeđim karbonatnim tlima, crvenici i posmeđenoj crvenici.

LISTOPADNE ŠUME CRNOG GRABA S JESENSKOM ŠAŠIKOM (as. *Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić / 1950/)

Šume crnog graba i jesenske šašike razvijaju se duž dinarskih planina na većim nadmorskim visinama, povrh šumske zajednice hrasta medunca i bijelog graba. U sloju drveća dominira crni grab (*Ostrya carpinifolia*). U prizemnom sloju dominira jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*). Zajednica crnog graba i šašike razvija se na kamenitim, vapnenačkim tlima, najčešće u obliku raskidane šašike, ali ima i gustih sklopljenih sastojina.

U sloju drveća česte su još vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*), hrast medunac (*Quercus pubescens*) i dr. Sloj grmlja čine vrste: svib (*Cornus sanguinea*), drijen (*Cornus mas*), rujevina (*Cotinus coggygria*), rašeljka (*Prunus mahaleb*) i dr.

Floristički sastav zajednice jako ovisi o nadmorskoj visini i ekspoziciji terena na kojoj se zajednica razvija. Ta dva elementa uvjetuju da li će u zajednici prevladavati više termofilnih ili mezofilnih vrsta.

BUŠIK BUŠINA I VELIKOG VRIJESA (as. *Cisto-Ericetum arboreae* H-ić / 1958/)

Bušik bušina i velikog vrijesa (garig) nastao je degradacijom šuma i makija zimzelene zajednice česminovih šuma. Zajednica se razvija na više ili manje ispranim i dekalificiranim tlima (obično su to crvenice ili smeđa tla). Zajednicu čine vrste koje vole obilje svjetla. Ukoliko ih

zasjeni neka od drvenastih vrsta kod progresivnog razvoja vegetacije u pravcu šume, dolazi do brzog slabljenja i kasnije do nestanka pojedinih vrsta značajnih za ovu zajednicu. Tako ne podnose zasjenu karakteristične vrste zajednice bušin (*Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *C. monspeliensis*) i veliki vrijes (*Erica arborea*). Sastojine zajednice obično imaju gusti sklop, pa su teško prohodne. Vrste koje grade zajednicu imaju u sebi mnogo eteričnih ulja. Duž naše obale ovaj tip vegetacije često strada od požara tokom suhih i žarkih ljetnih mjeseci. Gusti sklop onemogućuje vatrogascima kretanje, a eterična ulja pogoduju razbuktavanju vatre. Dogodi li se da u to doba još puše i vjetar, požar se vrlo teško lokalizira i uništava ogromne površine. Na taj način dalje se degradiraju vegetacija i tlo.

Česte su vrste u sastavu bušika — brnistra (*Spartium junceum*) i šmrika (*Juniperus oxycedrus*).

Bušik bušina i velikog vrijesa ima u gospodarskom pogledu vrlo veliku važnost. Svojim izgledom daje ljepotu kraju u kojem je razvijen. Guste i relativno visoke zimzelene sastojine zajednice imaju svakim danom sve veće značenje u vrijeme razvoja turizma, borbe za zaštitu čovjekova okoliša, zaštite zelenog pokrova i zelenih površina.

TRNJAK DRAČE, DRAČIK (as. *Paliuretum adriaticum* H-ić / 1963/)

Trnjak drače, dračik razvijen je na degradiranim površinama duž našeg jadranskog primorja. Ova je zajednica nastala degradacijom listopadnih šuma i šikara zajednice hrasta medunca i bijelog graba (*Querco-Carpinetum orientalis croaticum*). Najveće sastojine zajednice nalaze se na južnim padinama Velebita, na području Bukovice, Istre, sjevernog, srednjeg i južnog primorja. To je jedna od vrlo degradiranih zajednica, u kojoj je najčešće degradirano i tlo, koje je plitko i siromašno. Razlog takvoj degradaciji vegetacije i tla uglavnom je prevelika ispaša, drugim riječima čovjekov utjecaj.

Zajednica se vrlo lako prepoznaje po karakterističnoj vrsti drače (*Paliurus australis*) koja je vrlo često dominantna na površinama zajednice. Manje degradirane površine zajednice, pored drače, imaju u svom sastavu i niz drugih drvenastih vrsta, kao što su: bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), pucalina (*Colutea arborescens*), grmoliki grašar (*Coronilla emeroides*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*) i niz drugih.

U gospodarskom pogledu otvorene sastojine trnjaka drače na ko-

jima je na podlozi razvijen jedan od oblika vegetacije kamenjara, iskorištavaju se kao pašnjaci.

PAŠNJAK LJEKOVITE KADULJE I KOVILJA
(as. *Stipo-Salvietum officinalis* H-ić /1956/ 1958)

Zajednica ljekovite kadulje i kovilja razvijena je na kamenitim površinama uz našu obalu, i to u submediteranu i eumediteranu. Ona predstavlja krajnji stadij degradacije listopadske šumske zajednice hrasta medunca i bijelog graba (*Quercus-Carpinetum orientalis croaticum*), odnosno zimzelene šumske zajednice česmine s crnim jasenom (*Orno-Quercetum ilicis*). Tlo na kojem je razvijena ova zajednica veoma je plitko i skeletno, s mnogo pokretnog ili nepokretnog kamenja, te pripada najčešće primorskom crvenicama ili smeđem karbonatnom tlu. Zajednica ljekovite kadulje i kovilja vrlo se lako prepoznaje po karakterističnim vrstama koje su već navedene i u imenu zajednice. To su: ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*) i kovilje (*Stipa pennata* i *S. bromoides*). U sastavu zajednice obilno se pojavljuje i smilje (*Helichrysum italicum*).

Na velikom dijelu degradiranih površina, koje pripadaju zajednici ljekovite kadulje i kovilja, u sastavu dominira neka od karakterističnih vrsta zajednice, pa na takvim mjestima kažemo da je zajednica razvijena u faciesu vrste koja je najčešća na tom mjestu. Često dominira ljekovita kadulja, pa tada kažemo da je zajednica razvijena u faciesu ljekovite kadulje. Na nekim mjestima u sastavu zajednice dominira i šmrika (*Juniperus oxycedrus*), pa je to facies šmrike.

Sastojine ove zajednice služe kao pašnjaci. Smanjenjem intenziteta pašne (takav je slučaj u sjevernom dijelu primorja), dolazi do postepenog zaraštavanja u pravcu šibljaka u kojem sve veću ulogu, iz godine u godinu, imaju neke drvenaste vrste, česte u šumama tog područja. Veliko značenje imaju površine ove zajednice i za pčelarstvo. Poznato je da je ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*) visoko medonosna biljka. Isto tako i neke druge vrste, česte u florističkom sastavu zajednice, također imaju visoku medonosnost, npr. vrste čubara (*Satureia* sp.).

Općenito se može reći da zajednica ljekovite kadulje i kovilja ima visoku medonosnost.

PAŠNJAK ŠAŠA CRLJENIKE I ŽUTE KRŠKE ZEČINE
(as. *Carici-Centauretum rupestris* Ht. /1931)

Zajednica šaša crljenike i žute krške zečine predstavlja najmarkantniju i najvažniju pašnjačku zajednicu mediteransko-montanog po-

jasa našeg jadranskog primorja. Obrađuje, uglavnom, primorske padine Učke, Velebita, Ličke Plješevice, Mosora, Kamenščice, u širokom pojasu između 400–1100 m/nm, i tu predstavlja, zapravo, degradacijski stadij šuma crnog graba s jesenskom šašikom (*Seslerio-Ostryetum*) i primorske bukove šume.

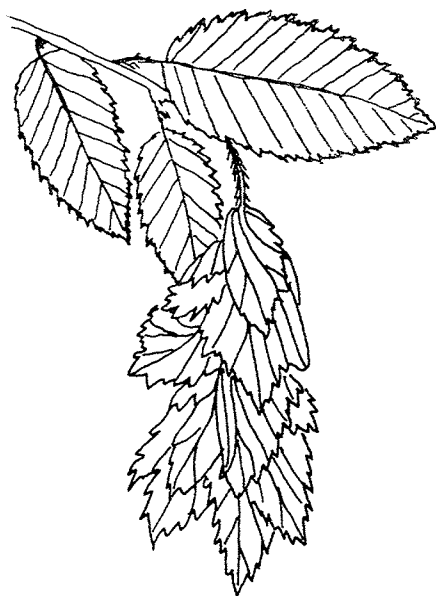
Zajednica je razvijena na plitkom i skeletnom tlu, te služi kao pašnjak. Može biti razvijena i na dubljem tlu, pa se tada obično koristi kao košanica ili bolji travnjak.

Kao i većinu ranije opisanih zajednica, i zajednicu šaša crljenike i žute krške zečine vrlo lako možemo prepoznati po karakterističnim vrstama koje su dominantne u florističkom sastavu zajednice, a to su: busenasti šaš crljenika (*Carex humilis*) i žuta krška zečina (*Centaurea rupestris*) koja također najčešće dolazi u busenima i ima žute cvjetove.

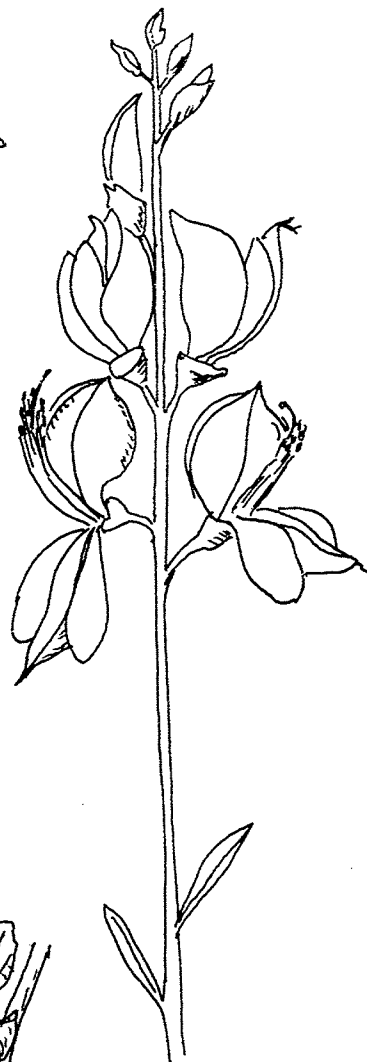
U gospodarskom pogledu sastojine zajednice služe kao pašnjaci, a rjeđe se kose. Isto tako, u florističkom sastavu zajednice ima niz vrsta koje imaju visoku medonosnost, kao što su vrste žuta krška zečina (*Centaurea rupestris*) i vrste čubara (*Satureia montana*, *S. subspicata*), pa stoga takve sastojine imaju veliku važnost u pčelarstvu.



česmina ili crnika (*Quercus ilex*)



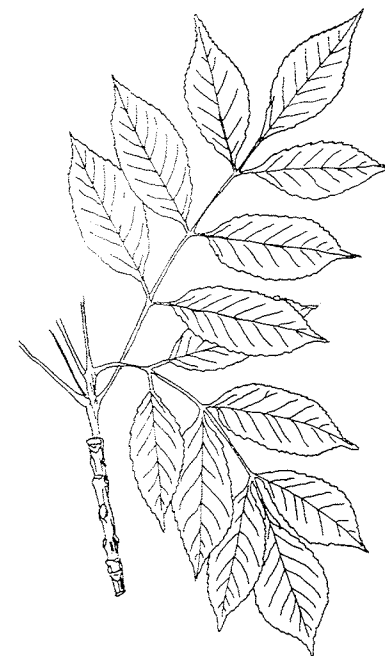
bijeli grab (*Carpinus orientalis*)



brnistra
(*Spartium junceum*)



drača (*Paliurus australis*)



crni jasen (*Fraxinus ornus*)

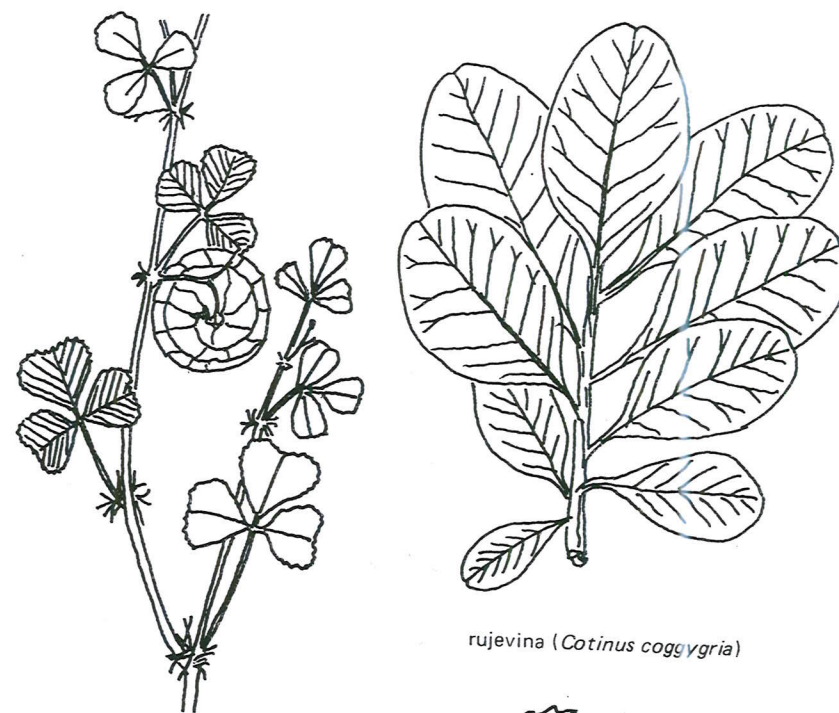


drijen (*Cornus mas*)



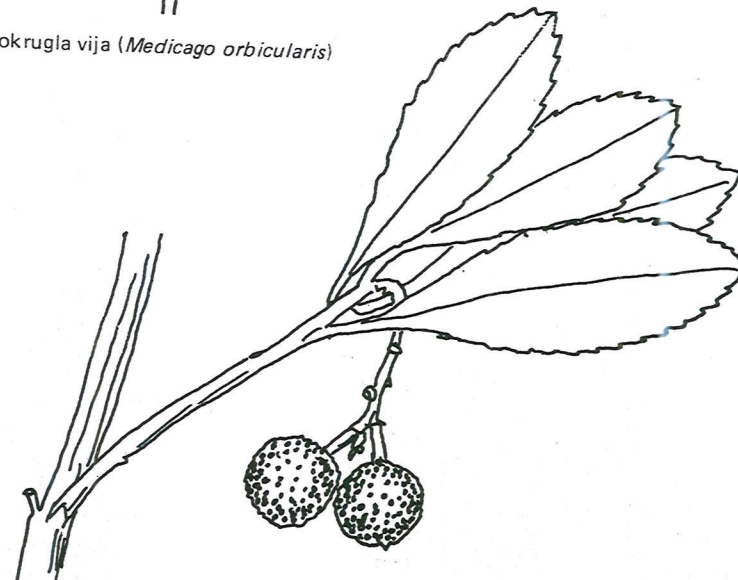
evropski koprivić (*Celtis australis*)

ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*)



rujevina (*Cotinus coggygria*)

okrugla vija (*Medicago orbicularis*)



planika (*Arbutus unedo*)

Područje kontinentalne Hrvatske

ŠUME

- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba
(as. *Quercus-Carpinetum croaticum*)
- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba
(as. *Carpino betuli* — *Quercetum roboris*)
- brdska šuma bukve
(as. *Fagetum croaticum montanum*)
- mješovite šume bukve i jele
(as. *Abieti-Fagetum dinaricum*)
- acidofilne šume jele s rebračom
(as. *Blechno-Abietetum*)

LIVADE

- livada ovsenice pahovke
(as. *Arrhenatheretum eltioris*)
- livada uspravnog ovsika i krestaca
(as. *Bromo-Cynosuretum cristati*)
- livada uspravnog ovsika i srednjeg trpuca
(as. *Bromo-Plantaginetum mediae*)

VRŠTINA

- vršтина
(as. *Genisto-Callunetum illyricum*)

POPIS BILJNIH VRSTA PRIKAZANIH CRTEŽIMA

bijela vrba (*Salix alba*)
borovnica (*Vaccinium myrtillus*)
brijest (*Ulmus scabra*)
bršljan (*Hedera helix*)
bukva (*Fagus sylvatica*)
crna joha (*Alnus glutinosa*)
crnjuša (*Erica carnea*)
crvena djetelina (*Trifolium pratense*)
hmeljna vija (*Medicago lupulina*)
hrast kitnjak (*Quercus petraea*)
hrast lužnjak (*Quercus robur*)
ivančica (*Leucanthemum vulgare*)
jaglac (*Primula vulgaris*)

javor mlječ (*Acer platanoides*)
jasika (*Populus tremula*)
jela (*Abies alba*)
jelenak (*Phyllitis scolopendrium*)
kopitnjak (*Asarum europaeum*)
kukurijek (*Helleborus macranthus*)
lijeska (*Corylus avellana*)
lipa (*Tilia cordata*)
livadna vlasnjača (*Poa pratensis*)
lukovičasta režuha (*Dentaria bulbifera*)
ljubica (*Viola sylvestris*)
mak (*Papaver dubium*)
mala mrtva kopriva (*Lamium purpureum*)
malina (*Rubus idaeus*)
obična busika (*Deschampsia caespitosa*)
obična kalina (*Ligustrum vulgare*)
obična mirisavka (*Anthoxanthum odoratum*)
obična svinđuša (*Lotus corniculatus*)
obična žutilovka (*Genista tinctoria*)
obični grab (*Carpinus betulus*)
obični krestac (*Cynosurus cristatus*)
obični pakujac (*Aquilegia vulgaris*)
oskoruša (*Sorbus torminalis*)
oslad (*Polypodium vulgare*)
ovsenica pahovka (*Arrhenatherum elatius*)
pitomi kesten (*Castanea sativa*)
poljska djetelina (*Trifolium campestre*)
preslica (*Equisetum arvense*)
rumenika (*Lychnis flos-cuculi*)
smreka (*Picea excelsa*)
svibovina (*Cornus sanguinea*)
šumarica (*Anemone nemorosa*)
šumska jagoda (*Fragaria vesca*)
tratinčica (*Bellis perennis*)
treslica (*Briza media*)
trnina (*Prunus spinosa*)
volujsko oko (*Haquetia epipactis*)
vrijes (*Calluna vulgaris*)
žabnjak ljutić (*Ranunculus acris*)
žutilovka (*Genista elata*)

ŠUMA HRASTA KITNJAKA I OBIČNOG GRABA
(as. *Quercus-Carpinetum croaticum* Ht. / 1938)

To je klimazonalna zajednica brda i prigorja, a dopire do podnožja naših gorskih masiva. Razvija se u humidnom području – na pseudo-glejnim, ** umjereno podzoliranim*** i smeđim šumskim tlima. Zajednica ne dolazi na suhim plitkim dolomitnim tlima, na jako zakiseljenim tlima te na poplavnim terenima. Optimalno je razvijena na neutralnim, slabo kiselim ili slabo bazičnim tlima.

Tipične sastojine zajednice, tj. one na koje čovjek nije znatnije utjecao (sječom, prorjeđivanjem), građene su od tri sloja: sloj drveća (A sloj, ili I), sloj grmlja (B sloj, ili II) i sloj niskog rašća (C sloj, ili III).

U sloju drveća važnu ulogu ima hrast kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*). Tu su još česte vrste: šumska trešnja (*Prunus avium*), klen (*Acer campestre*), lipa (*Tilia* sp.) i druge. U sloju grmlja česte su vrste: lijeska (*Corylus avellana*), glogovi (*Crataegus* sp.), svib (*Cornus sanguinea*), divlja ruža (*Rosa canina*) i dr. Sloj niskog rašća obično je dobro razvijen. U njemu obilno dolazi šumarica (*Anemone nemorosa*), velecvjetni crijevac (*Stellaria holostea*), biskupska kapica (*Epimedium alpinum*), jăglac (*Primula vulgaris*), šumska ljubica (*Viola sylvestris*) i dr.

Velik broj proljetnica daje tim šumama vrlo lijep izgled u rano proljeće. Kad prolista drveće i grmlje, krošnje prave veliku zasjenu na koju su vrste u prizemnom sloju prilagođene cvjetanjem i razvojem upravo u to doba.

ŠUMA HRASTA LUŽNJAKA I OBIČNOG GRABA
(as. *Carpino betuli-Quercetum roboris* Rauš 1969)

Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba razvija se u nizinskom dije-lu naše zemlje. Sastojine zajednice naročito su razvijene na području istočnog dijela Hrvatske, a optimalne uvjete imaju u nizinskom dijelu Posavine i Podravine. Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba razvija se najčešće na nizinskom smeđem tlu, na terenima koji su izvan dohvata poplavnih voda. Ako je poplava i zahvatila niže dijelove prostora ove šume, bila je slaba, kratkotrajna i rijetka.

Obični grab (*Carpinus betulus*) u sastavu zajednice indikator je podzemne vode na staništu zajednice. Tamo gdje je obični grab obilno zastupljen u zajednici, podzemna voda nalazi se uvijek na većoj dubini od 1,5 metar, a sama zajednica dobro podnosi kratkotrajne poplave. Sloj drveća ima gusti sklop a sloj grmlja i niskog rašća su slabije

razvijeni i nisu osobito bogati vrstama. Fenološki ritam zajednice ovisi o vremenskim prilikama. Koncem ožujka ili početkom travnja obični grab počinje prvi listati, zatim klen (*Acer campestre*), lipa (*Tilia* sp.), glogovi (*Crataegus* sp.), a tek kasnije hrast lužnjak (*Quercus robur*). U prizemnom sloju proljetni aspekt čine visibaba (*Galanthus nivalis*), zlatica (*Ranunculus ficaria*) i dr. Optimum razvitka ima zajednica u lipnju, kasnije se taj razvojni ritam smanjuje, te u listopadu prestaje.

MONTANA ŠUMA BUKVE
(as. *Fagetum croaticum montanum* Ht. 1938)

Montana šuma bukve zauzima dosta širok gorski pojas. Predstavlja važan gospodarski tip šume. Prostire se duž naših gora i planina od Slovenije do Makedonije. Gornja i donja granica ovise o mikroekološkim prilikama na terenu. U sloju drveća dominira bukva (*Fagus sylvatica*), a dolaze još i hrast kitnjak (*Quercus petraea*), gorski javor (*Acer platanoides*), gluhač (*Acer obtusatum*) i dr. Sloj grmlja čine: obična kurika (*Evonymus europaea*), lovorasti likovac (*Daphne laureola*), crna bazga (*Sambucus nigra*), obična kozja krv (*Lonicera xylosteum*) i dr. Sloj niskog rašća je bogat, a čine ga vrste: ljekoviti plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), režuhe (*Cardamine* sp.), lazarkinja (*Asperula odorata*), žuta mrtva kopriva (*Lamium luteum*) i dr.

Montana bukova šuma, s obzirom na ekološke prilike na staništu, dosta se međusobno razlikuje. Razvijena je na toplijim i hladnijim položajima, zatim na plićem i dubljem tlu, reakcija tla (pH) može također biti donekle različita. To su sve faktori koji utječu na sastav zajednice. Jak je i antropogeni utjecaj, i to u prvom redu sječe. Degradacijom montanih bukovih šuma nastaju gušće ili rjeđe panjače, odnosno šikare u kojima obilno dolaze: lijeska (*Corylus avellana*), breza (*Betula pendula*) i dr.

MJEŠOVITA ŠUMA BUKVE I JELE
(as. *Abieti-Fagetum dinaricum*)

Mješovite šume bukve i jele razvijaju se u srednjim i višim predjelima naših planina. U tim šumama najčešće su obje vrste podjednako zastupljene, ali može dominirati i jedna od njih. Mješovite šume bukve i jele zauzimaju veliko područje u horizontalnom i vertikalnom pogledu. Idu u visinu do 1400 metara, a rasprostiru se od Slovenije do Makedonije. U vertikalnom se pravcu naslanjaju na područje montanih bukovih šuma. Zajednica se razvija na smeđim šumskim ili umjereno podzoliranim tlima i na razvijenim rendzinama. Na plićim tlima dominira bukva, a na dubljim jela. I reakcija tla pH može biti različita.

U sloju drveća dominira bukva i jela, pomiješani su i gorski javor, mlječ, gluhač i dr. U sloju grmlja dominiraju crvena i crna bazga (*Sambucus racemosus* i *S. nigra*), lovorolisni likovac (*Daphne laureola*), kozja krv (*Lonicera xylosteum*) i dr. U sloju niskog rašća najčešće su režuhe (*Cardamine*), žabnjak (*Ranunculus platanifolius*), bjelkasta bekica (*Luzula albidula*), šupaljka (*Corydalis*) i dr. Degradacijom se razvija rijetki sklop a javljaju se i vrste, kao kupina (*Rubus* sp.) i breza (*Betula pendula*).

ACIDOFILNA ŠUMA JELE S REBRAČOM (as. *Blechno-Abietetum* Ht./1950)

Šuma jele i rebrače je jedna od značajnijih zajednica u šumsko-gospodarskom i prirodoslovno-znanstvenom pogledu. Ona pokriva velike prostore na silikatima Gorskog kotara. Razvijena je na određenim lokalitetima na području Velebita, Kapele i Plješivice. U sloju drveća dominira jela (*Abies alba*) i smreka (*Picea excelsa*), a dolazi i bukva (*Fagus sylvatica*). Sloj je grmlja obično slabo razvijen, a dominiraju vrste roda kupina (*Rubus* sp.). U sloju niskog rašća česte su: borovnica (*Vaccinium myrtillus*), paprati roda *Nephrodium* i *Anthyrium*, visoka trava šašuljica (*Calamagrostis* sp.) i dr.

LIVADA OVSENE PAHOVKE (as. *Arrhenatheretum elatioris* Br. — B1./1919)

Livade ovsene pahovke predstavljaju naše najbolje livade košanice. Razvijaju se na dubokom i hranom bogatom tlu izvan dohvata poplavnih voda. Često se površine pod ovom zajednicom pretvaraju u kulture-obrative površine. Zajednica se održava kao trajni stadij stalnom košnjom i gnojenjem. To su livade košanice s dva do tri otkosa godišnje. Vegetacija ove zajednice visoka je 80–150 cm. U sastavu dominiraju različite vrste trava među kojima je značajna ovsena pahovka (*Arrhenatherum elatius*), po kojoj je zajednica dobila ime. Osim toga, dolaze: obična kozja brada (*Tragopogon pratensis*), livadna prženica (*Knautia arvensis*) i obična vlasnjača (*Poa trivialis*). U sastavu zajednice dolazi i niz drugih vrsta koje su karakteristične za zajednicu uspravnog ovšika i krestaca s kojom je zajednica ovsene pahovke (*Arrhenatheretum elatioris*), vrlo srodna, ali se razvija na znatno boljem i kvalitetnijem tlu.

LIVADA USPRAVNOG OVSIKA I KRESTACA (as. *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić/1930)

Livade uspravnog ovšika i krestaca spadaju u česte i vrlo kvalitetne livade košanice nizinskog kontinentalnog dijela Hrvatske. Površine ove livade mogu biti sušnije ili vlažnije, ali su uvijek izvan dohvata poplavnih voda. O tome da li je stanište zajednice sušnije ili vlažnije, može se razlikovati na terenu u dominaciji karakterističnih vrsta koje dolaze u sastavu zajednice. Ove livade kose se najčešće dva puta godišnje. Na površinama zajednice često se u jesenjim mjesecima vrši ispaša. U sastavu zajednice nalazi se velik broj vrsta, čija se pokrovnost (dominacija) mijenja u ovisnosti o vlažnosti staništa. Isto tako, često je naglašena i promjena aspekta na livadama ove zajednice. U rano proljeće na vlažnijem staništu bijeli se proljetni drijemovac (*Leucojum vernum*) i livadna režuha (*Cardamine pratensis*), nešto kasnije livada ima žuti aspekt od maslačka (*Taraxacum officinalis*) vrste roda žabljak (*Ranunculus repens* i *R. acris*), zatim ružičasti aspekt od vrsta rumene rumenike (*Lychnis flos cuculi*), obične zečine (*Centaurea jacea*) i crvene djeteline (*Trifolium pratense*) te aspekt trava u cvatu, a boja ovisi o travi koja cvate u to doba. Niz livada ovog tipa imaju u kasnijoj fazi razvoja žuti aspekt kojeg im daje djetelina smilka (*Trifolium patens*). Ova je djetelina karakteristična vrsta ovog tipa livada, a obilno se razvija na onim površinama livade koje se gnoje. Osim po navedenim karakteristikama, zajednicu na terenu prepoznamo i po vrstama koje su dominantne u njezinom sastavu, a to su: krestac (*Cynosurus cristatus*), vunasta medunika (*Holcus lanatus*), obična vlasnjača (*Poa trivialis*), crvena djetelina (*Trifolium pratense*), žuta djetelina — smilka (*Trifolium patens*), rumena rumenika (*Lychnis flos-cuculi*), obična zečina (*Centaurea jacea*) i dr.

LIVADE USPRAVNOG OVSIKA I SREDNJEG TRPUCA (as. *Bromo-Plantagnetum* Ht./1931/1949)

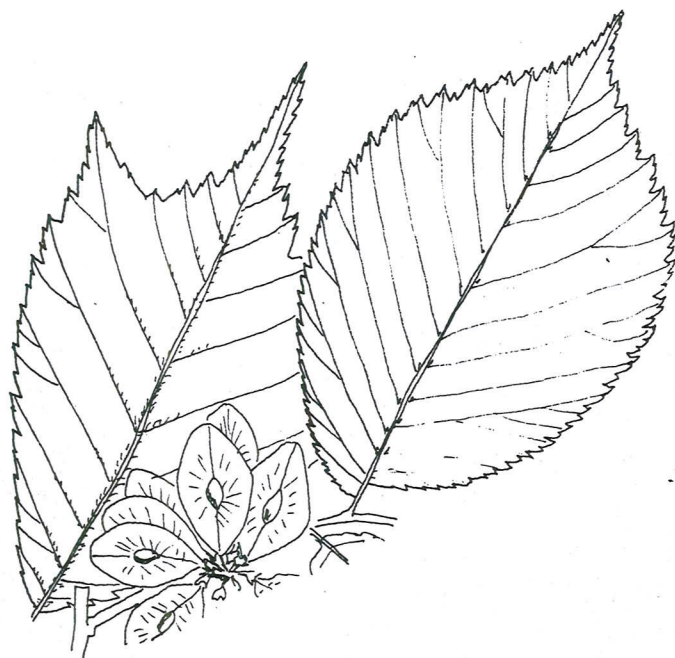
To je travnjačka zajednica brdskih predjela koja se javlja na visinskom rasponu od 180 do 1300 m/nm. Njezin je razvitak uvjetovan prvenstveno podlogom (vapnenac i dolomit). Zajednica se najčešće razvija na suhim i plitkim tlima. Livade uspravnog ovšika i srednjeg trpuca koriste se kao livade košanice i kao pašnjaci. Kose se jedanput godišnje. Košanice su osrednje kvalitete, a prirodo im je malen. Livade ovog tipa prepoznaju se na terenu vrlo lako po karakterističnim vrstama zajednice koje su najčešće u dominaciji: srednji trputac (*Plantago media*) i uspravni ovšik (*Bromus erectus*). Glavni pečat daju trave, a lepirnjače su slabije zastupljene.

VRIŠTINA

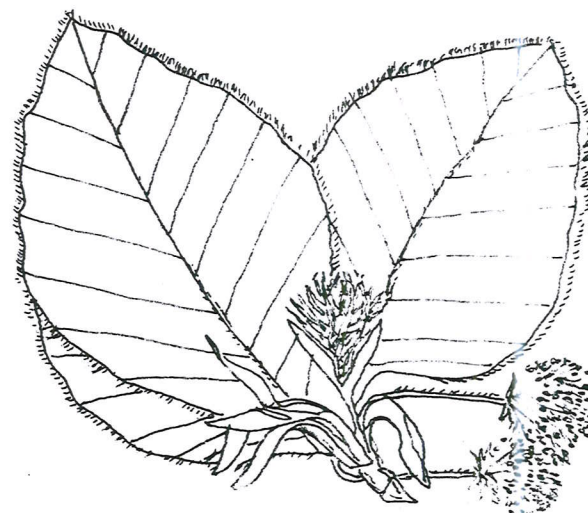
(as. *Genisto-Callunetum illyricum*)

Vrištine, u narodu nazvane bujadnice, lijepo su razvijene u Hrvatskoj na valovitom području Like, Korduna, Gorskog kotara i jednog dijela Žumberka. Razvijaju se na zakiseljenim, sivim, ilovastim tlima. Služe kao pašnjaci, a na nekim dijelovima, uslijed prestanka paše, vriština prelazi u šikaru.

Sastojine vrištine lako se prepoznaju na terenu po karakterističnim vrstama: vrijes (*Calluna vulgaris*), vrste roda žutica (*Genista pilosa* i *Genista germanica*) i bujad (*Pteridium aquilinum*), po kojoj je zajednica u narodu dobila ime bujadnica. Površine zajednice najčešće se pasu, a košnjom dobije se sijeno, koje je nekvalitetno, najčešće služi za stelju. Zajednica nema većeg ekonomskog značenja, ali je zanimljiva za pčelare zbog zastupljenosti vrijesa.



brijest (*Ulmus scabra*)



bukva (*Fagus sylvatica*)



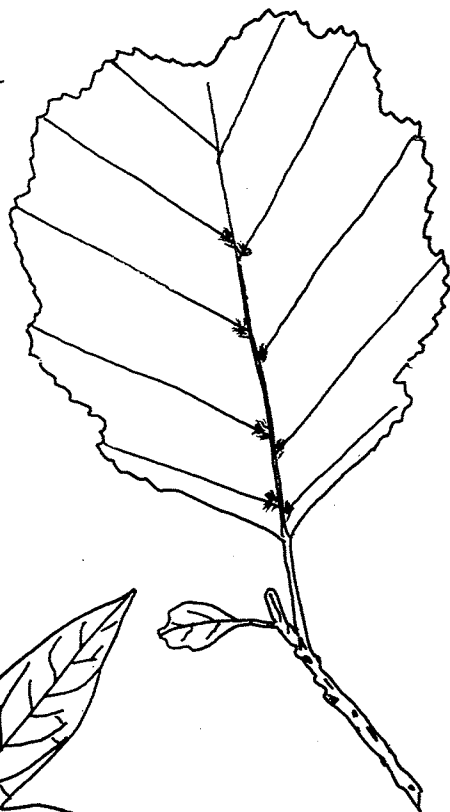
borovnica (*Vaccinium myrtillus*)



bijela vrba (*Salix alba*)



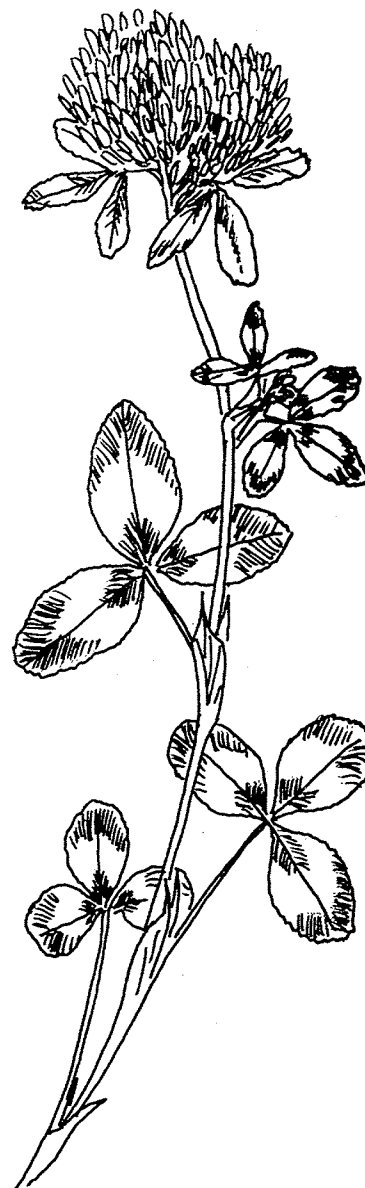
crnjuša (*Erica carnea*)



crna joha (*Alnus glutinosa*)



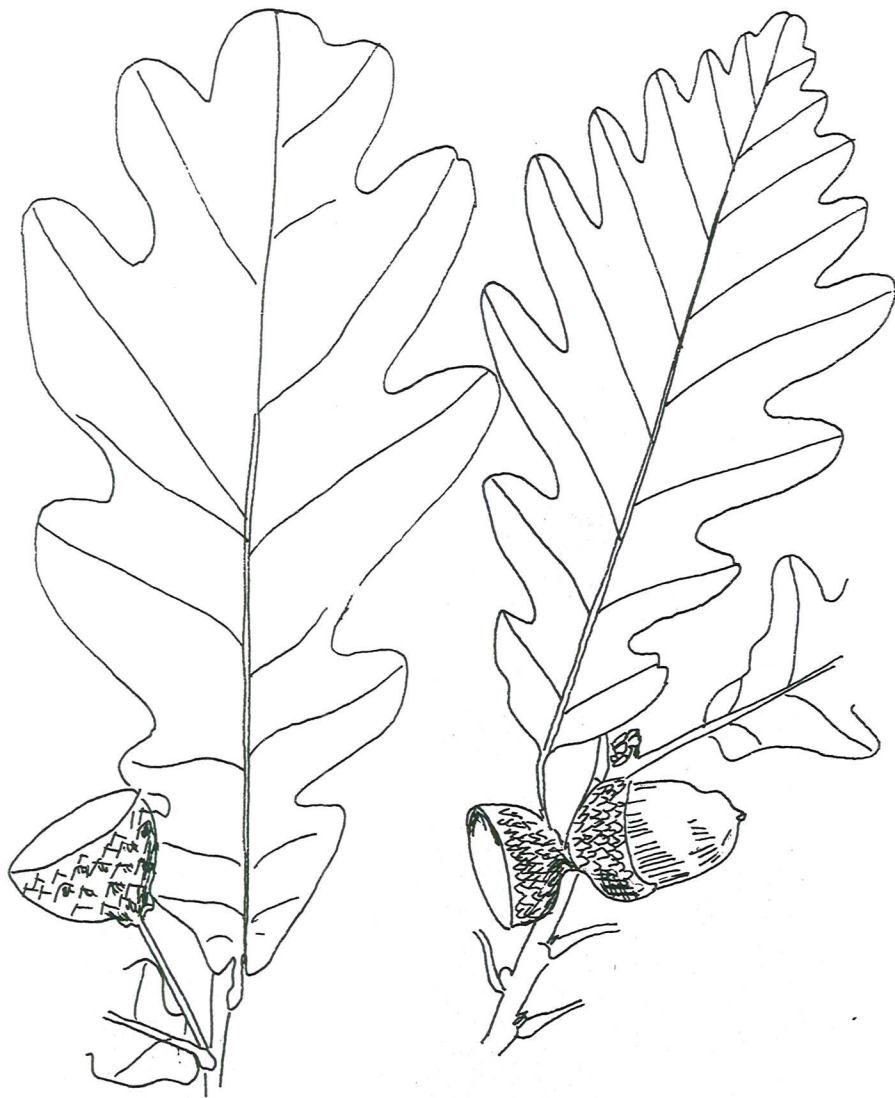
bršljan (*Hedera helix*)



crvena djetelina (*Trifolium pratense*)



hmeljna vija (*Medicago lupulina*)



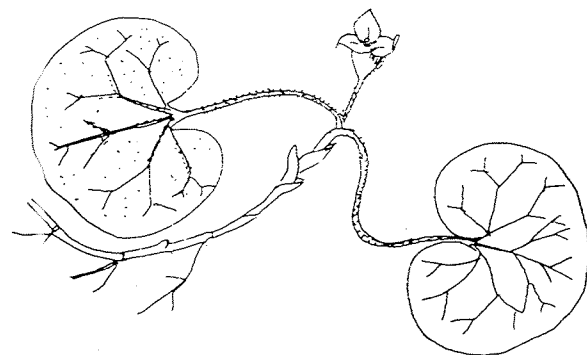
hrast lužnjak (*Quercus robur*)

hrast kitnjak (*Quercus petraea*)



jaglac (*Primula vulgaris*)

ivančica (*Leucanthemum vulgare*)

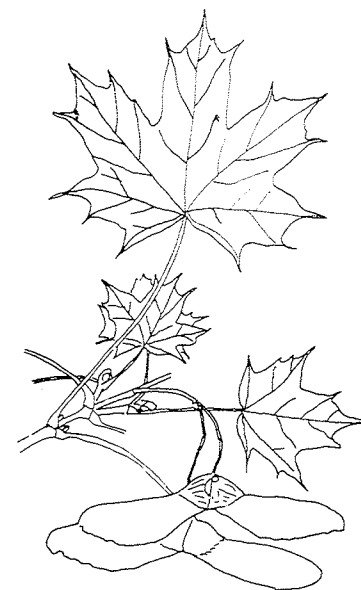
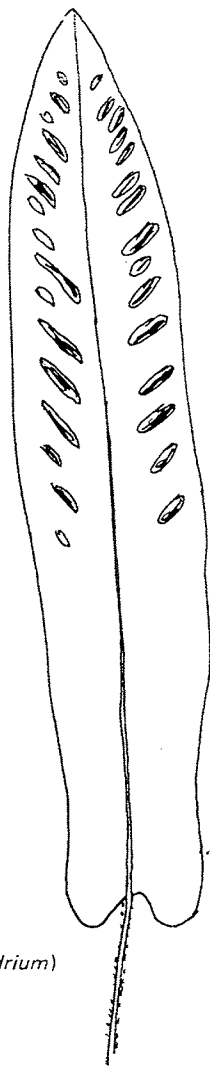


kopitnjak (*Asarum europaeum*)

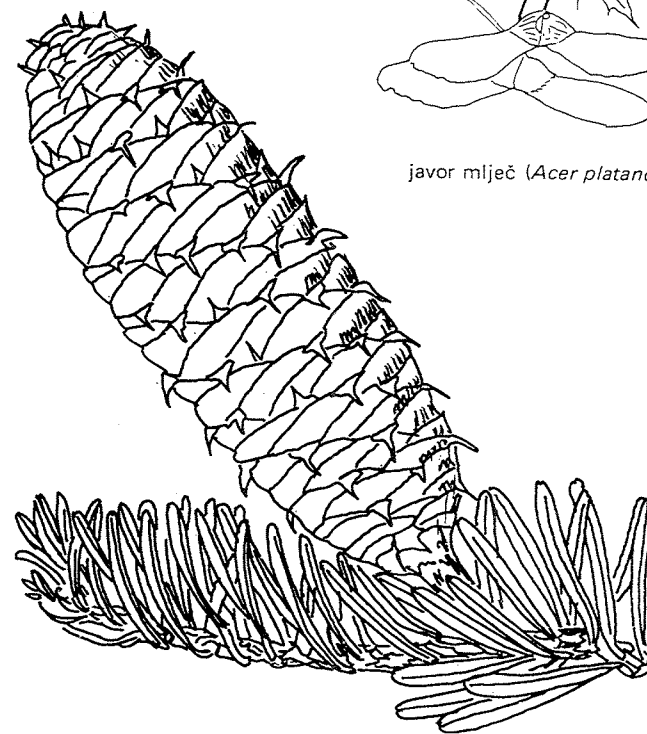


jelenak (*Phyllitis scolopendrium*)

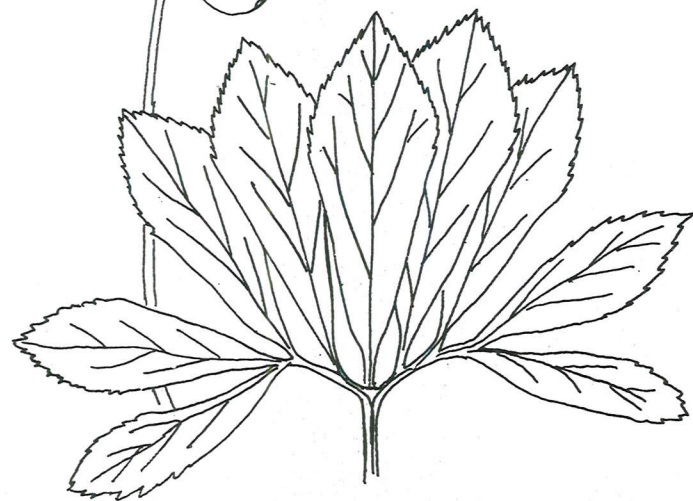
jasika (*Populus tremula*)



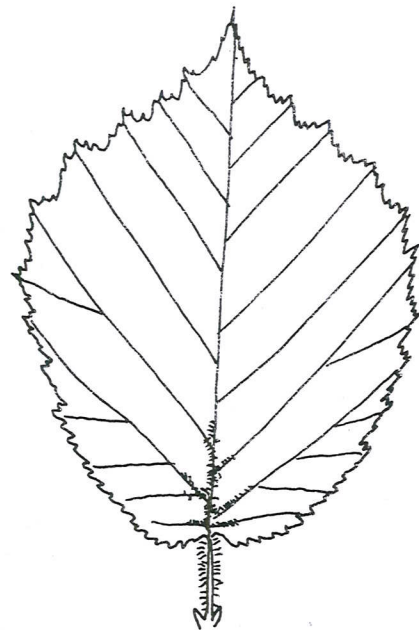
javor mlječ (*Acer platanoides*)



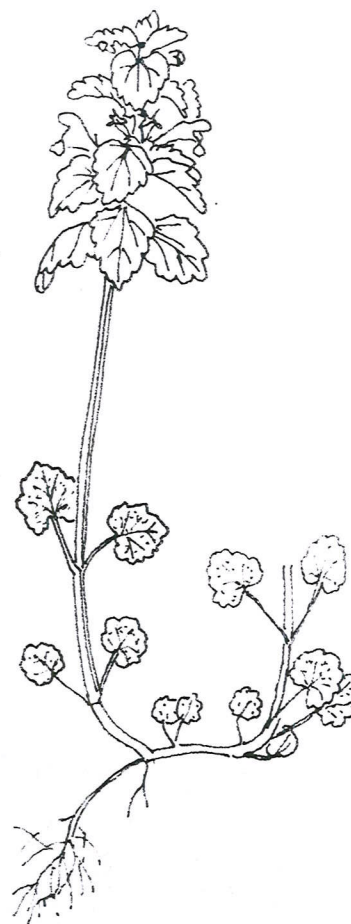
jela (*Abies alba*)



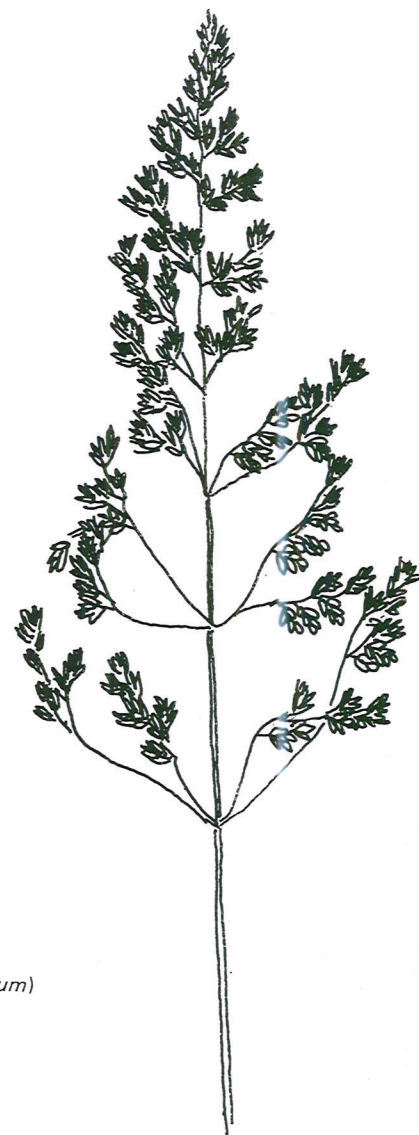
kukurijek (*Helleborus macranthus*)



lijeska (*Corylus avellana*)



mala mrtva kopriva (*Lamium purpureum*)



livadna vlasnjača (*Poa pratensis*)



lukovičasta režuha (*Dentaria bulbifera*)

mak (*Papaver dubium*)



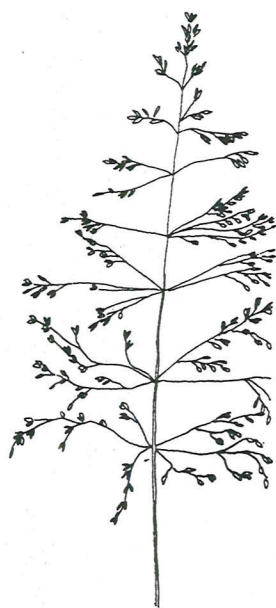
lipa (*Tilia cordata*)



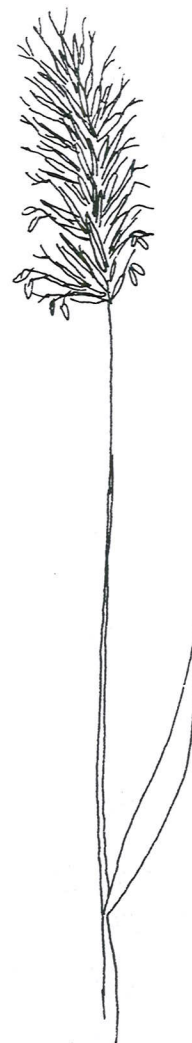
ljubica (*Viola sylvastris*)



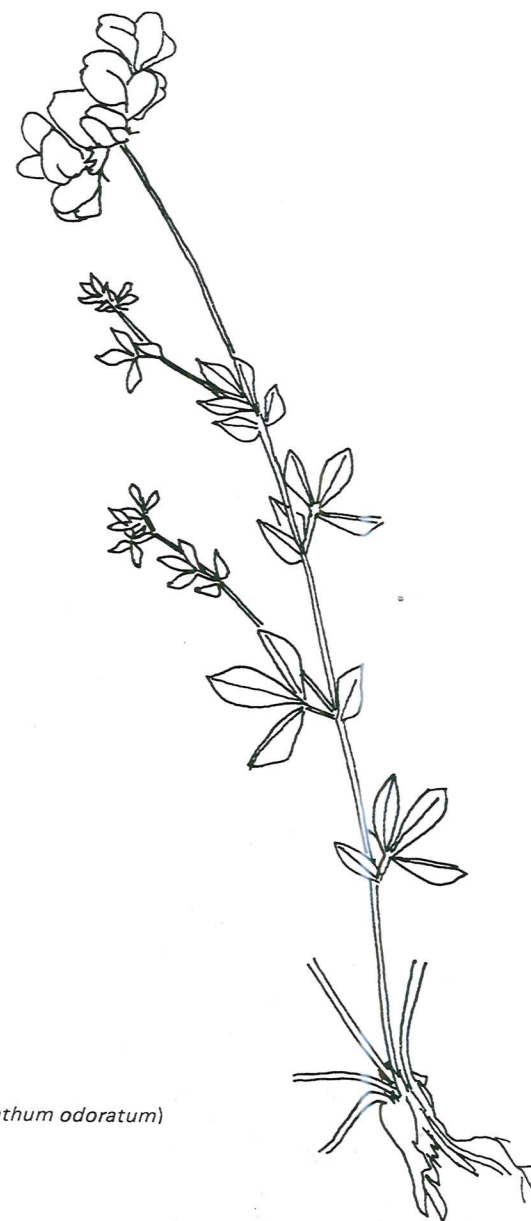
malina (*Rubus idaeus*)



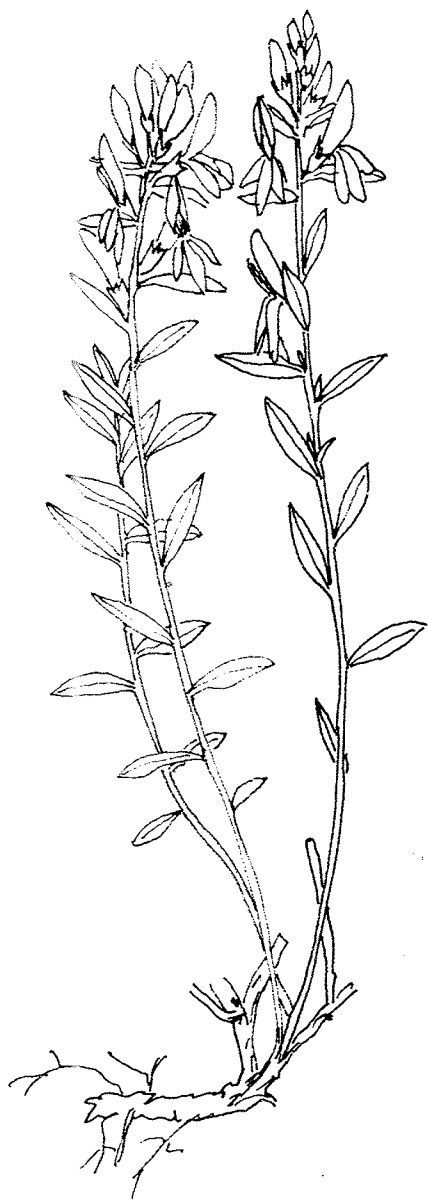
obična busika (*Deschampsia caespitosa*)



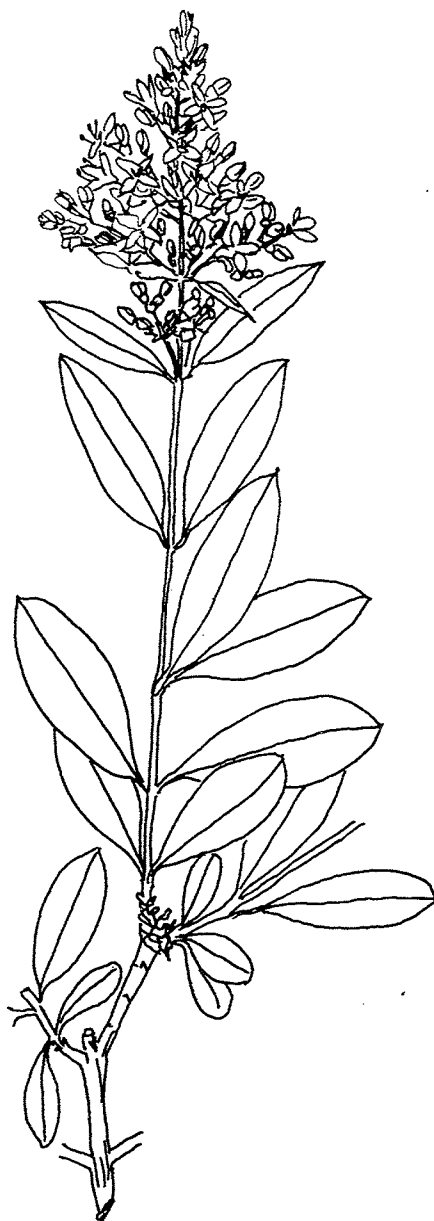
obična mirisavka (*Anthoxanthum odoratum*)



obična svinđuša (*Lotus corniculatus*)



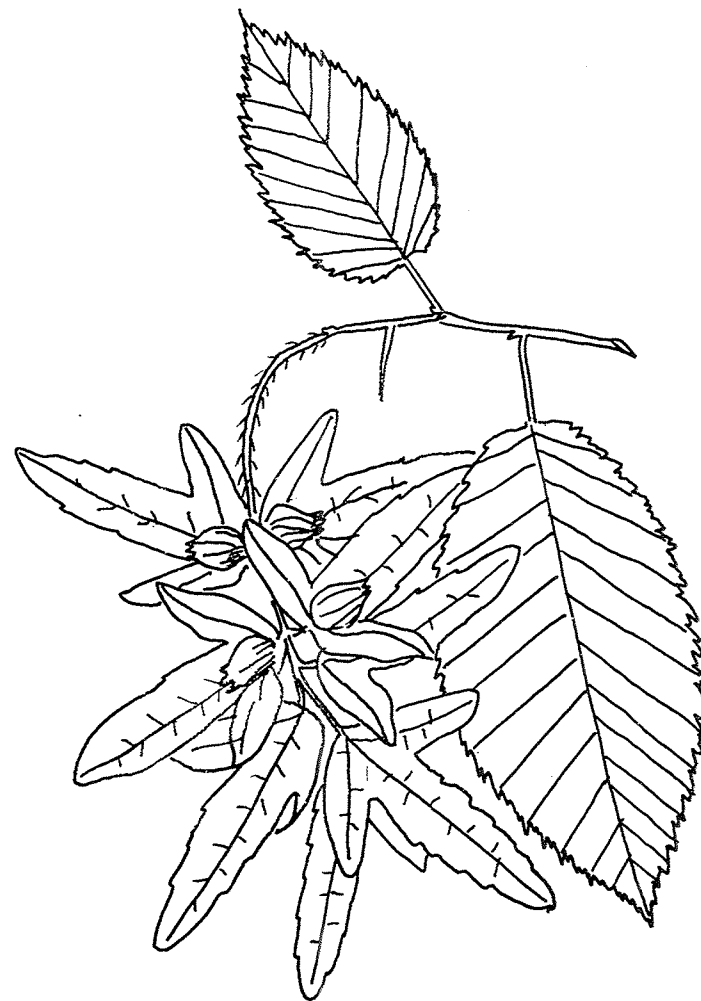
obična žutilovka (*Genista tinctoria*)



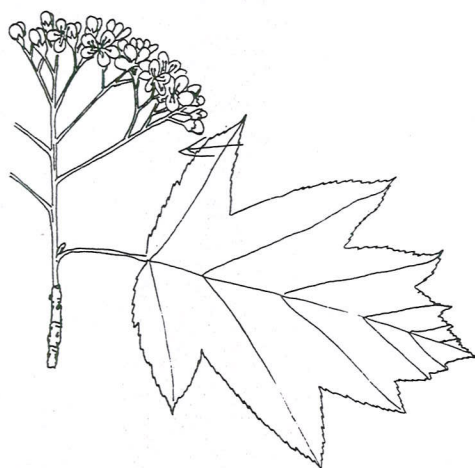
obična kalina (*Ligustrum vulgare*)



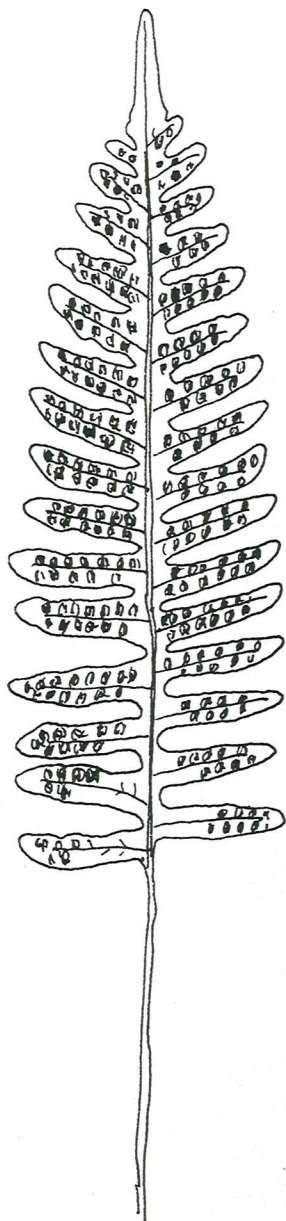
obični krestac (*Cynosurus cristatus*)



obični grab (*Carpinus betulus*)



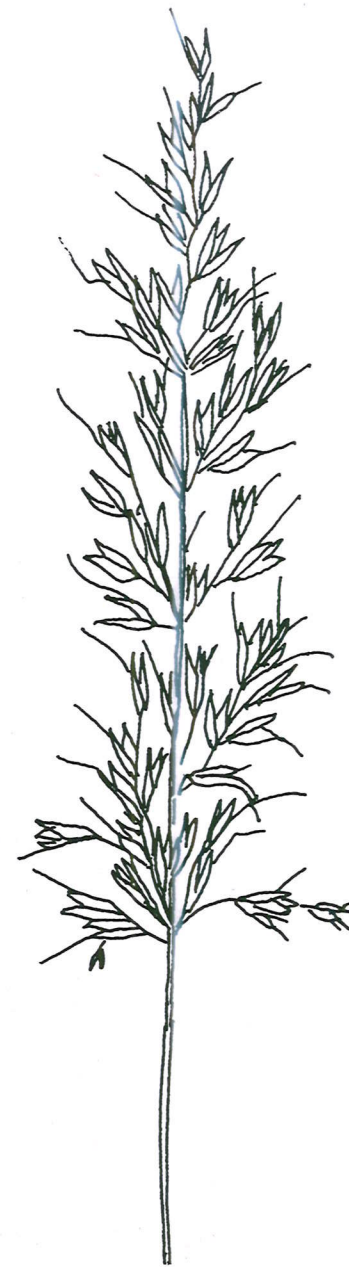
oskoruša (*Sorbus torminalis*)



oslad (*Polypodium vulgare*)



pitomi kesten (*Castanea sativa*)

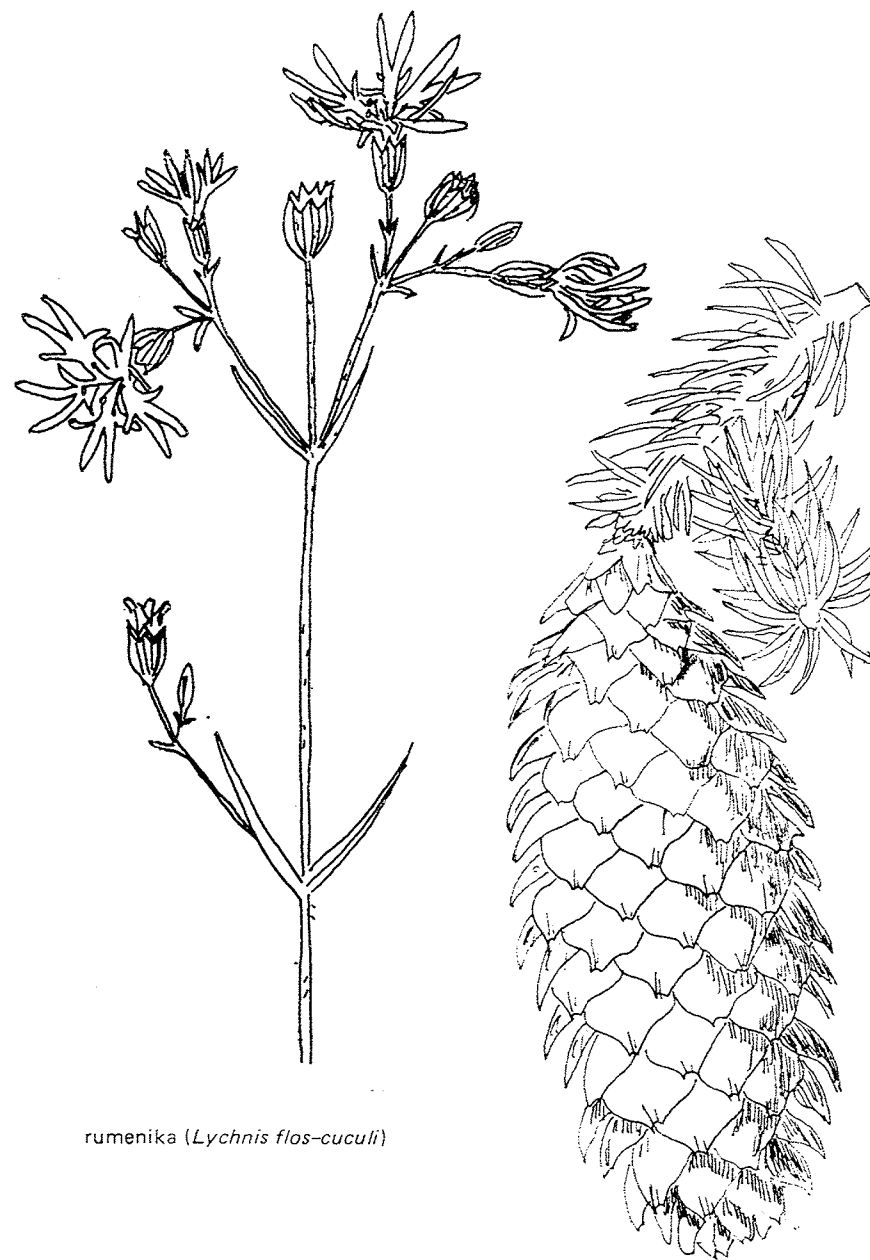


ovsénica pahovka (*Arrhenatherum elatius*)



preslica (*Equisetum arvense*)

poljska djetelina (*Trifolium campestre*)

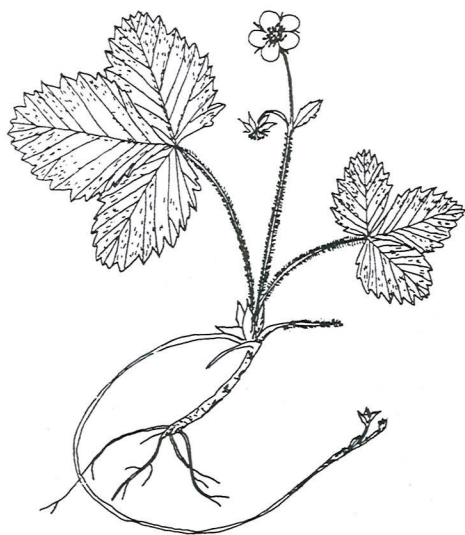


rumenika (*Lychnis flos-cuculi*)

smreka (*Picea excelsa*)



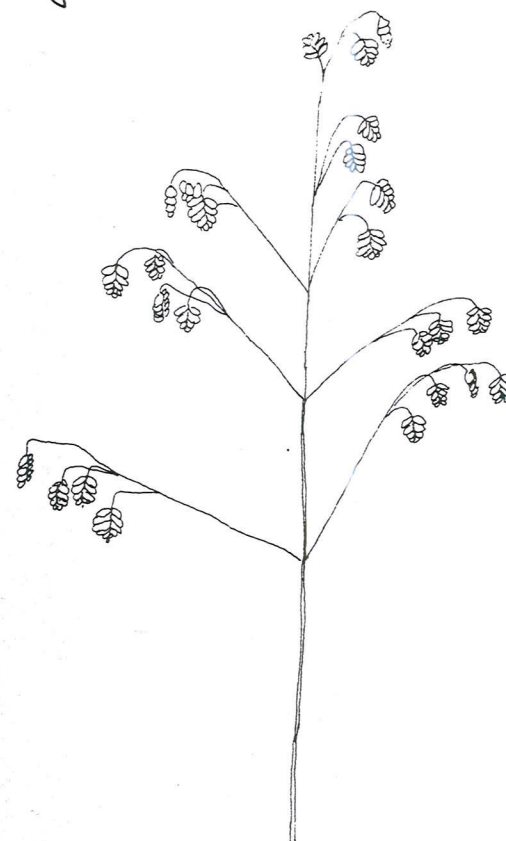
tratinčica (*Bellis perennis*)



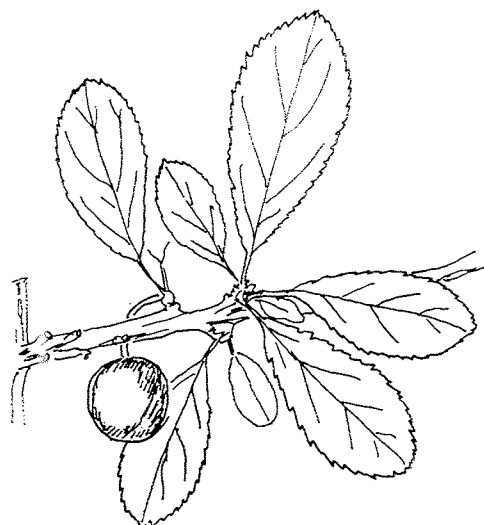
šumska jagoda (*Fragaria vesca*)



šumarica (*Anemone nemorosa*)



treslica (*Briza media*)



trnina (*Prunus spinosa*)



svibovina (*Cornus sanguinea*)



vrijes (*Calluna vulgaris*)



žutilovka (*Genista elata*)

VEGETACIJA GAŽENIH MJESTA I RUDERALNIH STANIŠTA

- utrina ljulja i širokolisnog trpuca
(as. *Lolio-Plantaginetum majoris*)
- zajednica trnoklasnog dvornika i dvozube torice
(as. *Polygono-Bidentetum*)
- zajednica vratića i običnog pelina
(as. *Tanaceto-Artemisietum*)
- utrina gusjaka
(as. *Potentilletum anserinae*)

POPIS BILJNIH VRSTA PRIKAZANIH CRTEŽIMA

čičak (*Arctium lappa*)
dvozuba torica (*Bidens tripartitus*)
godišnja vlasnjača (*Poa annua*)
limundžik (*Ambrosia artemisifolia*)
ljulj utrinac (*Lolium perenne*)
pastirska iglica (*Geranium robertianum*)
petoprsta (*Potentilla anserina*)
puzava petoprsta (*Potentilla reptans*)
širokolisni trputac (*Plantago major*)
vratić (*Tanacetum vulgare*)

UTRINA LJULJA I ŠIROKOLISNOG TRPUCA (as. *Lolio-Plantaginetum majoris* Berger / 1930)

To je česta zajednica na području kontinentalnog dijela Hrvatske. Lako se razlikuje od ostalih ruderalnih zajednica po drugačijim ekološkim uvjetima staništa i po biljnim vrstama koje ju grade. To su najčešće busenasti oblici. Zajednica ljulja i širokolisnog trpuca razvija se na gaženim mjestima u seoskim dvorištima, na rubovima cesta i putova, na igralištima, sajmištima, istovarilištima repe i na sličnim mjestima koja su izložena stalnom gaženju. Stanište zajednice odlikuje se posve specifičnim ekološkim uvjetima koji su nepovoljni: tlo je zbito, ima mali kapacitet za vodu i za zrak. Vrste koje grade zajednicu prilagođene su ovakvim uvjetima, a prestankom gaženja dolazi do propadanja zajednice i na njezinom mjestu se razvija drugi tip vegetacije. Najčešće su i najdominantnije vrste u sastavu zajednice, po kojima je dobila ime: širokolisni trputac (*Plantago major*) i ljulj (*Lolium perenne*), a od ostalih vrsta česte su rusomača (*Capsella bursa-pastoris*),

tratinčica (*Bellis perennis*) i dr. Površine su pod ovom zajednicom male i u gospodarskom pogledu nemaju većeg značenja, najčešće se koriste kao pašnjaci. Veće značenje imaju vrste koje grade zajednicu radi učvršćivanja zemljišta. Listovi biljaka koje grade zajednicu skupljeni su u prizemnu rozetu, biljke su niskog rasta, odlikuju se velikom elastičnošću svojih biljnih organa, pa im gaženje i ispaša ne smeta za rast i razvoj.

ZAJEDNICA TRNOKLASNOG DVORNIKA I DVOZUBE TORICE (as. *Polygono-Bidentetum* W. Koch / 1926; Lohm / 1950)

Raširena ruderalna zajednica kontinentalnog dijela Hrvatske. Razvijena je u selima — uz rubove putova i kanala, uz obale bara i potoka, u blizini pojilišta za stoku, na seoskim pašnjacima na kojima je intenzivna ispaša, a isto tako i u poplavnim šumama blizu naselja. Zajednicu, uglavnom, grade jednogodišnje biljke koje maksimum razvitka imaju u ljetnim mjesecima. Asocijacija svake godine iznova obrađuje gole površine a životni je vijek ovog tipa vegetacije vrlo kratak. Većina biljaka u razdoblju od dva do tri mjeseca prolazi sve faze razvoja od klijanja do potpunog razvitka. Na terenu je lako prepoznati ovu zajednicu po karakterističnim vrstama: trnoklasni dvornik (*Polygonum hydropiper*), mali dvornik (*Polygonum minus*) i dvozuba torica (*Bidens tripartita*). Zajednici pripadaju male površine, a karakteristika je ovog tipa vegetacije brza sukcesija. Već iduće godine na istom staništu, ukoliko se promijene ekološki uvjeti, dolazi do mijenjanja vegetacije. Zajednicu grade jednogodišnje biljke, a one obogaćuju stanište organskom tvari, te omogućuju razvoj drugog tipa ruderalne vegetacije. Površine zajednice služe najčešće kao pašnjaci za perad.

ZAJEDNICA VRATIĆA I OBIČNOG PELINA (as. *Tanaceto-Artemisietum* Br.—Bl. / 1931/ 1947)

Ovo je umjereno nitrofilna zajednica. Razvijena je na rubovima šuma, pašnjaka, kanala, nasipa, na podlozi neuspjelih nasada topola, uz zgrade i zidove dvorišta te zapuštenim površinama i na drugim sličnim staništima kontinentalnog dijela Hrvatske. Raste na zasjenjenim površinama koje se odlikuju različitim podlogom. Zajednica jednako dobro uspijeva na aluvijalnim tlima uz obalu rijeke kao i na dubokom humoznom tlu zapuštenih površina. Optimum razvitka postiže u mjesecu srpnju i kolovozu, a ponekad i u rujnu, pa se u to doba može uočiti izdaleka i prepoznati na terenu. Uz nepromijenjene uvjete na

staništu, sastojine ove zajednice mogu se zadržati duže vrijeme na istom mjestu, što nije slučaj s ostalim ruderalnim zajednicama. Ova se zajednica razvija na malim površinama. Najčešće su i najdominantnije vrste u sastavu zajednice: vratić (*Tanacetum vulgare*), obični pelin (*Artemisia vulgaris*), a od ostalih vrsta česte su kopriva (*Urtica dioica*), mali čičak (*Arctium minus*), limundžik (*Ambrosia artemisifolia*) i stolisnik (*Achillea millefolium*). Ova zajednica ima nagli i bujni razvitak. Visina vegetacije je od 80 do 130 cm. Ponekad sastojine zajednice mogu biti i znatno više. Površine zajednice koje se nalaze daleko od naselja, služe kao pašnjak za plemenitu divljač.

UTRINA GUSJAKA

(as. *Potentilletum anserinae* Rapaics / 1927, em. Pasarge / 1964)

Zajednica obrašćuje vlažne travnjačke površine, najčešće u zoni visokog vodostaja rijeka ili uz rubove bara i jezera nedaleko ljudskih naselja. Travnjačke površine ove zajednice najčešće su pašnjaci za perad — patke i guske. Stanište je zajednice umjereno vlažno, tlo je pjeskovito-ilovasto i bogato dušikovim spojevima. Zajednica se održava kao trajni stadij pod utjecajem paše, gnojenja i umjerenog gaženja. Prestanak djelovanja tih faktora dovodi do sukcesije vegetacije. Ova asocijacija sastavljena je pretežno od biljaka s vriježama ili podzemnim rizomima koji su čvrsto povezani pa tvore guste i niske sastojine poput saga. Vrste ove zajednice se vegetativno razmnožavaju te na taj način brzo osvajaju ogoljele površine uz rijeke, bare ili jezera. Dominantna i karakteristična vrsta je gusjak (*Potentilla anserina*) koja ujedno određuje i fizionomiju travnjaka. Ostale su česte vrste: okrugloisna metiljka (*Lysimachia nummularia*), petoprsta puzava (*Potentilla reptans*), puzavi žabnjak (*Ranunculus repens*) i dr.



čičak (*Arctium lappa*)

dvozubá torica (*Bidens tripartitus*)



petoprsta (*Potentilla anserina*)

ljulj utrinac (*Lolium perenne*)



pastirska iglica (*Geranium robertianum*)



vratik (*Tanacetum vulgare*)

VEGETACIJA VODENIH I MOČVARNIH STANIŠTA

- vodenjača obične vodene leće i barske leće
(as. *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*)
- vodenjača pršljenastog krocnja i žutog lokvanja
(as. *Myriophyllo-Nupharetum*)
- kopneni tršćak s rančićem
(as. *Scirpo-Phragmitetum*)

HALOFILNA VEGETACIJA

- zajednica trpuca i mrižice na priobalnim grebenima
(as. *Plantagini-Staticetum cancellatae* H-ić / 1934/ 1939).

POPIS BILJNIH VRSTA PRIKAZANIH CRTEŽIMA

bijeli lopoč (*Nymphaea alba*)
lokvanj (*Nuphar luteum*)
mrižica (*Statice cancellata*)
rogoz (*Typha latifolia*)

VODENJAČA OBIČNE BARSKE I VODENE LEĆE (as. *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch / 1954)

To je zajednica slobodno plivajućih vodenih leća, razvijena na površinama voda stajaćica, kontinentalnih i primorskih krajeva naše zemlje. Česta zajednica razvijena na skoro svim vodama stajaćicama. U sastavu zajednice najčešće dolaze samo dvije vrste: obična vodena leća (*Lemna minor*) i brazdasta barska leća (*Lemna trisulca*).

VODENJAČA PRŠLJENASTOG KROCnja I ŽUTOG LOKVANJA (as. *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch / 1926)

Zajednica je dosta česta u nizinskim dijelovima Hrvatske. Listovi i cvjetovi razvijaju se na slobodnoj površini vode u barama i močvarama, na manje dubokim djelovima jezera, u dubokim kanalima i mrtvajama, kao i uz rubove slabo tekućih voda nizinskog dijela Hrvatske. Biljke se ukorijene za dno vode u kojoj žive. U sastavu zajednice dominantne su i karakteristične vrste: lokvanj (*Nymphaea alba*) i lopoč (*Nuphar luteum*), po kojima zajednicu lako uočavamo, bilo da se vrste nalaze u cvijetu ili samo po listovima koji plivaju na površini vode. Zajednica ima važnu ulogu u zarašćivanju vodenih i močvarnih površina zbog velike biološke produkcije organske mase.

TRŠČAK S RANČIĆEM

(as. *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch / 1926)

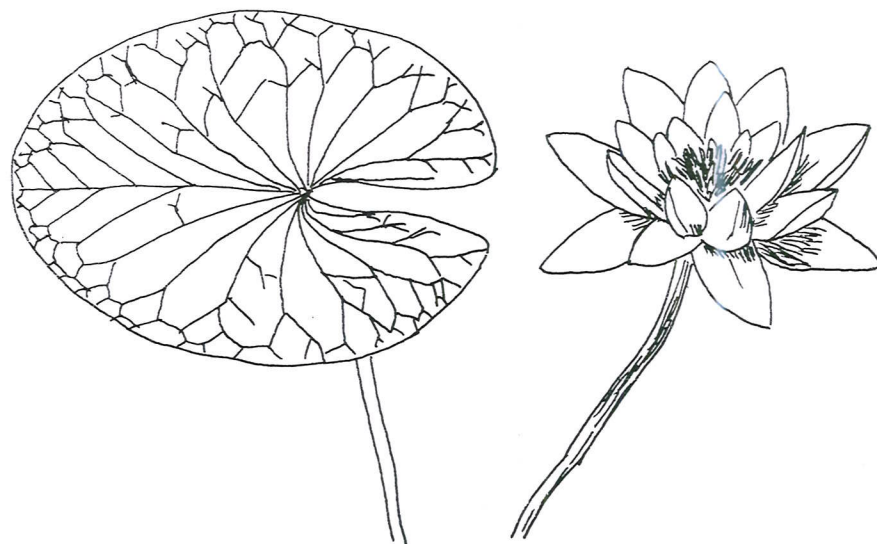
Bare, močvare, kanali i mrtvaje pogodna su mjesta za razvoj različitih tipova vodene i močvarne vegetacije, pa tako i zajednice kopnog tršćaka s rančićem. Nizinski dio Hrvatske ima najviše ovakvih staništa, pa je stoga ova zajednica na tom području dosta česta, a susrećemo je i znatno šire, gdje god ima površina sa stajaćom vodom. Tlo na kojem se zajednica razvija, organogeno je močvarno. Zajednicu se na terenu lako prepoznaje po karakterističnim vrstama koje su ujedno i dominantne u florističkom sastavu asocijacije. To su: trska (*Phragmites communis*) i rogoz (*Typha latifolia*). Uz njih dolaze vrste koje su česte u svim tipovima močvarne vegetacije: žuta perunika (*Iris pseudoacorus*), obični žabočun (*Alisma plantago aquatica*), preko dva metra visok obični oblič (*Schoenoplectus lacustris*) i dr. Zajednica ima vrlo važnu ulogu u zarašćivanju vodenih i močvarnih površina. Vrste koje grade zajednicu imaju veliku produkciju organske mase koja se ne uspije razgraditi tokom godine, već se taloži na dnu bare, jezera, kanala i uzdiže dno, odnosno zarašćuje staništa. Trska, koja je dominantna u zajednici, često se kosi i koristi u građevinarstvu kao podloga za stropove, a koristi se i u pletarstvu.

ZAJEDNICA TRPUCA I MRIŽICE

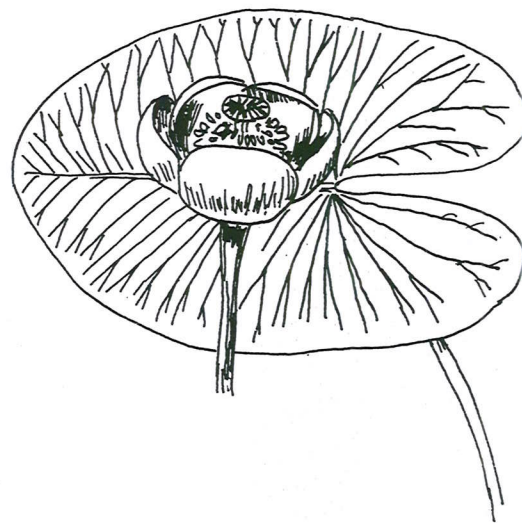
(as. *Plantagini-Staticetum cancellatae* H-ić / 1934/ 1939)

Našu jadransku obalu i otoke najvećim dijelom čine obalni grebeni i stijene, mjesta na kojima je razvijena oskudna vegetacija koja pripada zajednici trpuca i mrižice (*Plantagini-Staticetum cancellatae*). Zajednica, ovisno o izloženosti valovima te visini plime i oseke, obraštava od 10 do 40% površine. Sastavljena je od malog broja vrsta koje su prilagođene specifičnim i ekstremnim uvjetima života. Ekstremni uvjeti (kamenita obala, zaslanjeno tlo, mehaničko djelovanje valova i vjetra) omogućuju preživljavanje samo prilagođenim vrstama. Karakteristične su vrste asocijacije: šćulac (*Crithmum maritimum*), čija je stabljika debela, mesnata (sukulentna), jedna od prilagodbi na ekstremne uvjete staništa, u prvom redu na koncentraciju soli, i mrižica (*Statice cancellata*). Osim ovih vrsta i sve ostale vrste zajednice prilagođene su nepovoljnim životnim uvjetima.

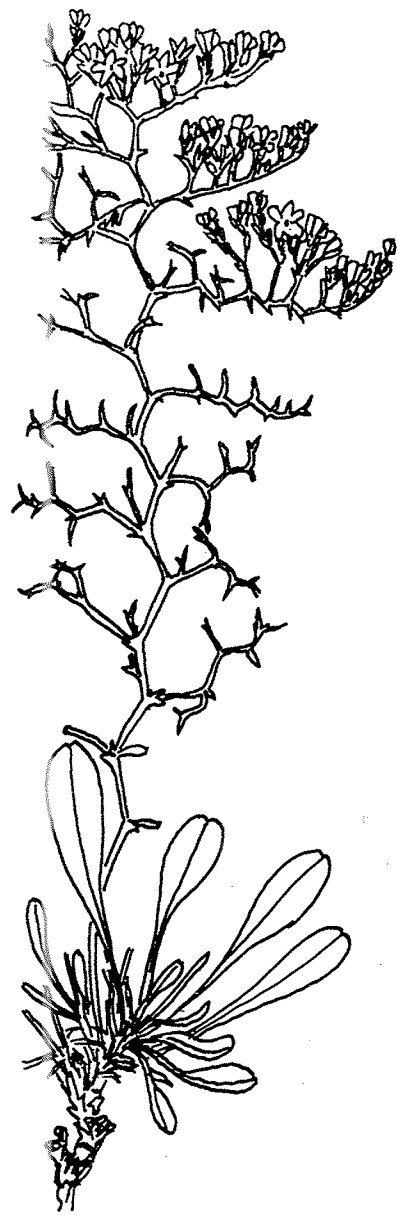
Zbog stalnog zagađenja mora i morske obale različitim otpadnim produktima, izgaranja naftnih derivata i razvoja turizma, zajednica je veoma ugrožena, pa može poslužiti kao indikator stupnja zagađenja na pojedinim dijelovima obale.



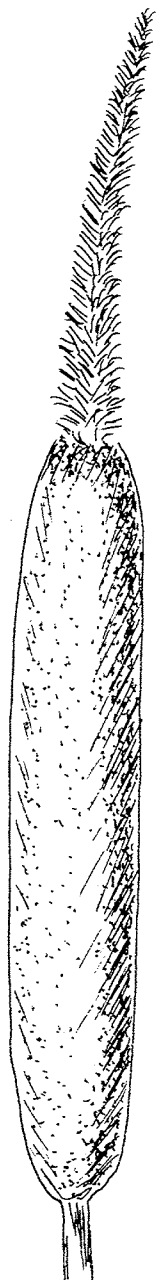
bijeli lopoč (*Nymphaea alba*)



lokvanj (*Nuphar luteum*)



mrižica (*Statice cancellata*)



rogoz (*Typha latifolia*)

ZNAČAJKE FLORE I VEGETACIJE NAŠE ZEMLJE I NJEZINA ZAŠTITA

Jugoslavija se odlikuje bogatim, mnogolikim i osebujnim biljnim pokrovom, što je posljedica geografskog položaja, geoloških, reljefnih, klimatskih i hidroloških prilika, te povijesnog razvoja biljnog pokrova.

Prekretnica je u razvoju biljnog pokrova našeg područja pleistocen (diluvij), obilježen naglim zahlađenjem klime i nastupom glacijacija. Golemi ledenjaci uništili su na najvećem dijelu srednje Evrope staru i bogatu, napose šumsku vegetaciju, pa se umjesto nje svuda izvan direktnog njihovog dohvata raširila s jedne strane arktička vegetacija tundri, a s druge strane visokoplaninska vegetacija koju su ledenjaci potisnuli u svojem kretanju. Mnoge stare tercijarne biljke preživjele su pleistocen i održale se do danas kao tercijski relikti na području Balkanskog poluotoka, koji većim dijelom nije bio zahvaćen glacijacijom. Ta značajna skupina biljaka poznata je pod nazivom balkanskog endemičnog flornog elementa, a floru naše zemlje čini bogatom i osebujnom. Osim povijesno-geoloških momenata na floru i vegetaciju pojedinog predjela, naročito u novije vrijeme, djeluje i čovjek. Izgradnja naselja, prometnica, krčenje šuma, obrada zemljišta te zoogeni faktori djeluju destruktivno na autohtonu floru i vegetaciju. Suvremena civilizacija (nagla industrijalizacija) narušava prirodni sklad ekoloških sistema i u nekim slučajevima dovodi do njihovog uništenja. Osim toga, čovjek ugrožava mnoge samonikle biljne vrste sakupljanjem za lijek, prehranu i ukras, te time osiromašuje biljni svijet. U posljednjim desetljećima čovjek sve više nastoji pobjeći iz bučnih i zadržanih gradova u prirodu. Često izletnici beru i nose kući samoniklo bilje, time ugrožavaju opstanak pojedinih, zasad još obilno zastupljenost biljnih vrsta. To osobito dolazi do izražaja uz prometnice i planinske puteve. Svi zahvati u prirodi, kojima su ugrožene biljne i životinjske vrste, rezultirali su potrebom zaštite prirode kao odbranom od neracionalnog iskorištavanja prirodnih dobara. U Zakonu o zaštiti prirode SR Hrvatske od 25. 12. 1976. godine, navode se kategorije posebno zaštićenih objekata prirode i popis zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. Zaštita prirode je organizacijski lakša u nacionalnim parkovima koji imaju posebne uprave, a zaštita ostalih kategorija nije, na žalost, zadovoljavajuća. Tokom školovanja treba raditi na stjecanju kulture zaštite, a to se može postići ako se učenicima od mladih dana usadi ljubav i pravilan odnos prema prirodi i njezinom očuvanju.

ODNOSI IZMEĐU BILJNIH ZAJEDNICA I OKOLIŠA

Kao i pojedinačne biljne vrste, tako su i biljne zajednice, kao organizirane skupine biljnih vrsta, prilagođene svojstvima okoliša u kojem žive. Utjecaj je okoliša najčešće presudan za tip vegetacije koja će se na nekom prostoru razviti. Čimbenici okoliša, tzv. ekološki čimbenici dijele se na abiotske i biotske. Abiotski su čimbenici neživog dijela okoliša — klima, tlo, nadmorska visina, ekspozicija itd. Biotski su čimbenici živog dijela okoliša, i to su međusobni odnosi među organizmima, antropogeni, zoogeni itd. Ti faktori djeluju na vegetaciju kompleksno, a izdvajaju se pojedinačno samo u cilju proučavanja. Djelovanje svakog čimbenika na svakom prostoru i u svakom trenutku nije jednako intenzivno pa, prema tome, ni jednako važno. Najčešće jedan od čimbenika ima u cijelom kompleksu najveći utjecaj na tip vegetacije na određenom prostoru, mada se ni djelovanje svih ostalih ne može zanemariti. Ukoliko je klima dominantni čimbenik, pod čijim se utjecajem razvija određeni tip vegetacije, tada taj tip vegetacije nazivamo vegetacijski klimaks, odnosno klimazonalna ili zonalna vegetacija. Osim zonalne razlikujemo azonalnu, intrazonalnu i ekstrazonalnu vegetaciju. Azonalna je ona vegetacija koja ne pripada nekoj određenoj vegetacijskoj zoni. Intrazonalna je ona vegetacija koja se razvija unutar drugačijeg tipa zonalne vegetacije, a nigdje ne predstavlja zonalni tip vegetacije. Ekstrazonalna je ona vegetacija koja se razvija unutar drugačijeg tipa zonalne vegetacije, a na drugom području predstavlja zonalni tip vegetacije. Zonalna vegetacija, zajedno sa svim tipovima azonalne vegetacije, predstavlja prirodnu vegetaciju. Budući da namjena ovog priručnika nije prikazati cjelokupnu ekologiju, posebnu pažnju posvetit ćemo odnosu tla i vegetacije.

Odnosi tla i vegetacije

Zahvaljujući različitom intenzitetu i kvaliteti pedogenetskih procesa, oblikovala su se od litosfere vrlo različita tla koja se međusobno razlikuju u nizu fizikalnih i kemijskih svojstava. To je uvjetovalo i različitost njihovih fiziološko-ekoloških osobina. Svojstva nekog staništa u mnogome ovise o svojstvima tla na tome mjestu, a ponekad je tlo sa svojim svojstvima dominantan faktor koji će odrediti karakter vegetacije na tom staništu. Istraživanja su pokazala da postoji uski odnos između pojavljivanja biljnih zajednica i različitih tipova i podtipova tla. Svakako da struktura i intenzitet razvitka fitocenoloških jedinica nisu uvjetovani samo ekološkim svojstvima tla. Istovremeno i vegetacija ima povratni utjecaj na svojstva tla i svojom ih životnom djelatnošću mijenja.

PREGLED NAJVAŽNIJIH TIPOVA TALA

PODZOLI — tla humidnih* i perfumidnih** područja umjereno tople ili umjereno hladne klime, s relativno malo hranjivih tvari.

CRVENICE — tla mediteranske i submediteranske klime crvenkaste do crvenkastosmeđe boje. Crvenice su glinaste do ilovaste građe, mrvičaste do graškaste strukture, slabo humozne, povoljnih su fizikalnih svojstava i neutralne do vrlo slabo kisele reakcije.

SUBMEDITERANSKA SMEĐA TLA prepoznaju se po smeđoj boji, a razvijaju se u području vlažnije i hladnije submediteranske klime. Vlažnije ljeto pogoduje posmeđivanju tog tla. Takva se tla nalaze na ravnijim otočkim kamenjarama.

RENDZINE — isprane, humusno-karbonatne crnice male dubine. Rendzine su relativno suha tla humidne klime. Reakcija tih tala je neutralna do slabo bazična. U Hrvatskoj se na rendzinama nalaze zajednice kalničke šašike (*Seslerietum kalnikensis*) te šume sveze *Orno-Ericion* na Velebitu, Kapeli i Plješivici.

SMEĐA I ŽUČKASTOSIVA MINERALNO-KARBONATNA TLA — u kontinentalnim područjima, tla smeđe do žućkastosive boje, nastala od karbonatnih stijena. Najveći dio tih tala nalazi se danas pod poljoprivrednim kulturama, posebno pod vinogradima i poljskim usjevima. Vegetaciju ovih tala predstavljaju zajednice uspravnog ovsika i srednjeg trpuca (*Bromo-Plantaginetum mediae*), te zajednica ovsenice pahovke (*Arrhenatheretum elatioris*), koja se gnojenjem može razviti iz prethodne zajednice.

Utjecaj teksture tla na vegetaciju

Tekstura tla je određena kvantitativnim odnosom mehaničkih elemenata tla. Mehaničke elemente dijelimo na dvije najveće kategorije:

A) skelet, čestice veće od 2 mm

B) sitnica, čestice manje od 2 mm

Skelet se od sitnice odvaja pomoću sita s rupicama promjera 2 mm. Tla koja sadrže preko 50% čestica skeleta označuju se kao skeletna, a ona koja sadrže manje od 50% čestica skeleta označavaju se kao skeletoidna tla.

Skeletna tla mogu biti:

- apsolutno skeletna, ako sadrže 90% čestica skeleta,
- jako skeletna, ako sadrže 70–90% čestica skeleta
- skeletna, ako sadrže 50–70% čestica skeleta.

Skeletoidna tla mogu biti:

- jako skeletoidna, ako sadrže 30–50% čestica skeleta,
- skeletoidna, ako sadrže 10–30% čestica skeleta,
- slabo skeletoidna, ako sadrže 10% čestica skeleta.

Čestice skeleta razvrstavaju se dalje na:

- čestice šljunka, manje od 2 cm
- čestice kamena, veće od 2 cm.

Sitnicu ili sitno tlo razvrstavamo, dalje, po stupnju disperziteta i kvantitativnom odnosu njihovih čestica, na gline, ilovače i pjeskulje.

Tekstura tla utječe na niz svojstava koja su važna za život biljaka, a i ostalih organizama što obitavaju u tlu.

Tako o teksturi tla ovise npr. porozitet tla (veličina slobodnih prostora u tlu), kapacitet tla za zrak, kapacitet tla za vodu, propusnost tla za vodu, provodljivost i kapacitet tla za toplinu, snabdijevanje biljaka hranjivima. Utjecaj teksture na vodni režim tla toliko je velik da dva teksturom različita tla u području iste klime imaju posve različit humiditet. Npr., ilovača i glina su u vlažnoj klimi obično vlažna tla, a pjeskulje i skeletna tla su suha tla. Obrnuto je u području suhe klime, gdje su upravo pjeskovita tla vlažnija staništa. Sve ove činjenice jasno pokazuju da je poznavanje mehaničkog sastava tla vrlo značajno za njegovo karakteriziranje kao staništa, tj. dijela ekosistema.

Utjecaj strukture tla na vegetaciju

Mehanički elementi tla obično su međusobno povezani u malene nakupine, mrvice, grudice koje se nazivaju strukturnim agregatima. Snabdijevanje biljaka vodom i hranjivim tvarima ne ovisi samo o teksturi, već i o strukturi tla. Na povezivanje mehaničkih elemenata tla u strukturne agregate utječu organske tvari u tlu nastale mikrobiološkom aktivnošću, djelovanjem podzemnih biljnih organa i faune tla. Strukturne agregate dijelimo na:

- mikrostrukturne, promjera manjeg od 0,25 mm,
- mezostrukturne, promjera 0,25–2 mm
- makrostrukturne, promjera 2 mm–5 cm,
- megastrukturne, promjera većeg od 5 cm.

Po obliku se strukturni agregati dijele na:

- kockaste,
- stubaste,
- plosnate.

Stabilnost strukturnih agregata u vodi vrlo je važno svojstvo tla o kojem ovisi niz drugih, za život biljaka važnih osobina tla. Tla sa stabilnim strukturnim agregatima biološki su aktivnija i najčešće plodnija. O teksturi i strukturi tla ovisi veoma važno fizikalno svojstvo tla – poroznost.

Utjecaj reakcije tla na vegetaciju

Reakcija tla određena je odnosom koncentracije vodikovih i hidroksilnih iona, a izražava se pH vrijednošću. Disocirani vodikovi ioni u suspenziji zemlje u vodi stoje u dinamičkoj ravnoteži s adsorbiranim vodikovim ionima. Zbog toga se mjerenje reakcije tla određuje u suspenziji tla s vodom.

Reakcija tla je rezultanta odnosa između pritjecanja slobodnih kiselina i količine adsorbiranih kationa karbonata i lako topljivih soli. Ako je pritjecanje kiselina intenzivnije od neutralizacionih sposobnosti prisutnih kationa ili soli, tlo će biti kiselo. Uravnoteženi odnos osigurava neutralnu reakciju, a alkalna reakcija nastaje kad prevladavaju zemnoalkalni metali. Isto tako, procesima mineralizacije organskih tvari u tlu nastaje niz organskih i mineralnih kiselina. Ugljična kiselina, čiji sadržaj u suspenziji tla stoji u ravnoteži sa CO_2 iz zraka, ima dominantnu ulogu u regulaciji reakcije u području iznad pH 5,5. Veće zakiseljavanje mogu izazvati organske kiseline. Reakcija tla koja sadrže karbonate, kreće se u intervalu pH 7–8,2. Alkalnu reakciju iznad pH 8,2 mogu imati tla s više od 15% adsorbiranih Na^+ iona. Reakcija tla mijenja se s dubinom, tako da su površinski dijelovi obično najkiseliji. Isto tako reakcija tla pokazuje i sezonsku varijabilnost. U pravilu, pH pada od proljeća prema jeseni, jer je tokom vegetacijske sezone biološka aktivnost i proizvodnja kiselina najveća. Preko zime pH raste. Te su sezonske promjene reakcije tla veće ukoliko je pufer ska sposobnost tla manja, ali obično ne prelazi 1 pH jedinicu.

Razlikujemo aktivni i potencijalni aciditet tla. Aktivni aciditet predstavlja sumu aciditeta u vodi topljivih kiselina i kiselih soli tla. Potencijalni aciditet predstavlja sumu vodikovih iona adsorbiranih na čestice tla koji se mogu zamijeniti kationima neutralnih soli ili kationima soli jakih baza i slabih kiselina. Aktivni aciditet određuje se u suspenziji tla s vodom u omjeru 1:2,5.

Prema aktivnom aciditetu, tla klasificiramo na:

- vrlo jako kisela < pH 4,0
- jako kisela pH 4,0–5,0
- osrednje kisela pH 5,0–6,0

– slabo kisela	pH 6,0–6,5
– vrlo slabo kisela	pH 6,5–6,9
– neutralna	pH 7,0
– slabo bazična	pH 7,1–7,5
– osrednje bazična	pH 7,5–8,0
– osrednje bazična	pH 8,0–9,0
– jako bazična	pH 9,0–11,0
– vrlo jako bazična	> pH 11,0

Reakcija tla ima veliko ekološko značenje. Ona utječe na vegetaciju neposredno i posredno. Pokusi su pokazali da neposredan fiziološki utjecaj (direktno oštećenje biljnih organa i sl.) nije toliko značajan koliko njezin posredni utjecaj. Posredno reakcija tla utječe na fizičke osobine tla, topljivost mnogih spojeva, a time i njihovu pristupačnost za biljke. Reakcija tla može odlučiti o aktivnosti mikroorganizama u tlu (korisnih, ali i patogenih). Sve to uvjetuje da se pojedine biljne vrste različito odnose prema reakciji tla. Prema tom odnosu mogu se podijeliti na acidofilne, neutrofilne, alkalifilne i tolerantne.

Acidofilne su one vrste koje postižu optimum razvoja i rasta na kiselom tlu. Takve su, npr.: neke mahovine (*mah tresetar*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*), vrijes (*Calluna vulgaris*) i trava tvrdača (*Nardus stricta*).

Neutrofilne su one vrste koje optimum razvoja postižu kod reakcije tla pH 6,7–7,1. Takve su, npr. djetelina (*Trifolium pratense*), mačica (*Phleum pratense*), livadni repak (*Alopecurus pratensis*), vija (*Medicago falcata*), kim (*Carum carvi*), rdobrada (*Dactylis glomerata*), ovsenica pahovka (*Arrhenatherum elatius*) i dr.

Alkalifilne su biljke kojima je optimalna reakcija tla veća od pH 7,1. Takve su, npr. podbjel (*Tussilago farfara*), lucerna (*Medicago sativa*) itd.

Tolerantne biljke dobro uspijevaju i u umjereno kiselim i bazičnim tlima, npr. kukuruz (*Zea mays*). Istraživanja pokazuju da djelovanje reakcije tla ovisi i o prisutnosti drugih iona u tlu, pa se stoga kod različitih autora pojavljuju različite vrijednosti reakcije tla za iste vrste. Za mnoge vrste pripadnost pojedinim skupinama nije sa sigurnošću utvrđena. Osim toga, izgleda da odnos pojedinih biljnih vrsta prema reakciji tla nije jednak u svim dijelovima areala. Potencijalni aciditet tla ima značenje u praktičnoj poljoprivredi, jer dodavanje tlu nekih gnojiva, koja sadrže katione neutralnih soli, može okiseliti tlo, a to može rezultirati promjenama niza drugih ekoloških svojstava tla.

Određivanje reakcije tla pomoću univerzalnog indikator-papira

Određivanje reakcije tla pomoću univerzalnog indikator-papira najjednostavnija je metoda za određivanje reakcije tla. Metoda se zasniva na promjeni boje indikator-papira i uspoređivanju boje s priloženom skalom. Indikator-papira ima različitih po rasponu pH na kojima mijenjaju boju. Najčešće se mogu nabaviti papiri za mjerenje od pH 1–10 sa stupnjevima od 1 pH jedinice. Mogu se upotrijebiti i indikator-papiri užeg raspona i preciznije podjele (po 0,5 pH jedinice), pod uvjetom da raspon obuhvaća područje reakcije ispitivanih tala. Uspoređivanje boja može se izvoditi samo originalnom skalom priloženom u pakovanju. Na tržištu se nabavljaju u trgovinama laboratorijskih kemikalija (Jugohospitalija, Zagreb).

Pribor: epruvete sa stalkom,
univerzalni indikator papir,
destilirana voda.

Uzimanje uzoraka: Tlo se uzima nožem iz dubine 5–10 cm. Nožem se zareže u zemlju krug promjera 15 cm i izdubi rupa dubine 5–10 cm, te uzme nešto tla.

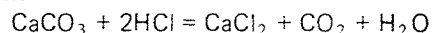
Obrada uzorka: U epruvetu se uspe tlo do visine 2–3 cm od dna. Na tlo se ulije oko 2,5 puta više destilirane vode, začepi i dobro promućka. Zatim se epruveta stavi u stalak i pusti da se tekućina iznad tla razbistri. Tada se u tekućinu uroni traka indikator-papira i zatim, usporedbom boje s priloženom skalom, odredi pH.

Utjecaj količine CaCO_3 u tlu na vegetaciju

Kalcij se u tlu nalazi u obliku soli CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ koje su manje ili više topljive. Tla bogata kalcijem, u pravilu su dobra staništa. Visok sadržaj kalcija utječe na ostala fizičko-kemijska svojstva tala. Na fizikalna svojstva tla kalcij utječe jakom koagulativnom sposobnošću. On zgrušava negativno nabijene koloidne čestice i povećava strukturalnost teških glinenih tala, smanjuje njihovu koherenciju i povećava propusnost za zrak i vodu. Intenzitet tih utjecaja ovisi, osim o količini kalcija, i o anionu na koji je on u tlu vezan. Na kemijska svojstva tla utječe kalcij povoljno tako što zasićuje i stabilizira adsorpcijski kompleks tla, veže fosfatne ione, tvori humate i regulira reakciju tla.

Određivanje količine kalcija u tlu

Princip metode: Na tlo djelujemo razrijeđenom solnom kiselinom. Ako u tlu ima kalcij-karbonata, odvija se reakcija prema ovoj jednadžbi:



Pri tome se oslobađa ugljični dioksid koji iz suspenzije izlazi uz šum (pjenušanje, to intenzivnije što je veći sadržaj kalcija. Prema jakosti i trajanju šuma možemo približno odrediti sadržaj CaCO_3 u tlu.

Pribor i kemikalije: satno stakalce,
razrijeđena solna kiselina (1 dio konc. HCl i 3 dijela vode).

Postupak: Na satno stakalce stavi se oko 2 g tla i prelije razrijeđenom solnom kiselinom. Ugljični dioksid kao plin napušta tlo, pa se prema intenzitetu šuma procjenjuje njegov sadržaj u tlu.

- ako se šum jedva čuje < 1% CaCO_3
- ako je šum slab 1–3% CaCO_3
- ako je šum jak i kratak 3–5% CaCO_3
- ako je šum jak i dug > 5% CaCO_3

Utjecaj temperature tla na vegetaciju

Temperatura tla je značajan ekološki faktor, jer o njoj ovise životni procesi u tlu, a i u nadzemnim biljnim organima. Temperatura tla ovisi o količini topline koju tlo prima i gubi, te o njegovim toplinskim svojstvima. Tlo prima toplinsku energiju sunčeve radijacije na površini, a otud se toplina širi kroz profil tla prema dubljim slojevima. To širenje ovisi o intenzitetu sunčevog zračenja, zatim o ekspoziciji i inklinaciji terena, boji i vlažnosti tla, pokrivenosti vegetacijom i mrtvim pokrovom, te o kapacitetu i provodljivosti tla za toplinu. Kapacitet tla za toplinu je produkt specifične topline i volumne specifične težine tla. On ima odlučan utjecaj na zagrijavanje tla. Suha tla lakše se zagrijevaju od vodom zasićenih tala. Provodljivost je za toplinu krute faze tla konstantna, no provodljivost za toplinu cijelog ekološkog profila ovisi, u prvom redu, o stupnju vlažnosti tla. Vlažna tla provode toplinu brže od suhih tala. Živi i mrtvi pokrov tla znatno smanjuju zagrijavanje tla. Zagrijavanje tla je različito u istom području pod različitim tipovima vegetacije. U šumi gustog sklopa krošnja to zagrijavanje će biti manje nego u otvorenoj šumi, a znatno manje nego na livadi.

Na temperaturu tla utječu i nagib (inklinacija) i izloženost (ekspozicija) tla. Zagrijavanje je tla to intenzivnije što je kut pod kojim sunčeve zrake padaju na tlo bliži pravom kutu. Zato će zagrijavanje tla u ravnici biti slabije nego na obroncima južne ekspozicije.

Kako se intenzitet sunčevog zračenja mijenja tokom dana, a i godine, tako se mijenja i temperatura tla. Te promjene su najveće u površinskom dijelu tla. S dubinom se intenzitet promjena smanjuje, a na većim dubinama se dnevne, pa i sezonske promjene ne osjećaju, već je temperatura tla konstantna i približno odgovara srednjoj godišnjoj temperaturi kraja. Praćenjem dnevnog i sezonskog hoda temperature tla na različitim dubinama i na različitim staništima, može se mnogo otkriti o različitosti ekoloških uvjeta, čak i na prostorno vrlo bliskim staništima.

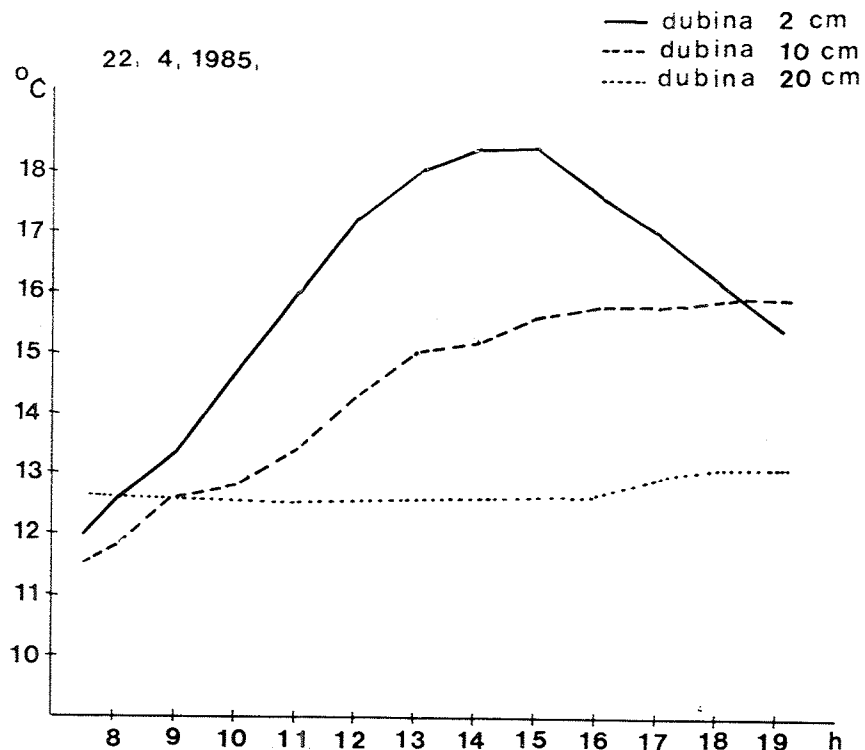
Mjerenje temperature tla

Za mjerenje temperature tla na manjim dubinama upotrebljavaju se termometri za zemlju koji su savinuti u obliku koljena pod kutom od 135° . Postoje termometri za različite dubine i zato imaju različite dužine kapilare i zaštitne cijevi. Obično se temperatura tla mjeri na dubinama od 2 cm, 10 cm i 30 cm.

Pribor: termometri za zemlju za dubine 2 cm, 10 cm i 30 cm (Jugohospitalija, Zagreb).

Postupak: Na odabranom se mjestu metalnom šipkom u zemlji izbuši rupe odgovarajuće dubine za svaki termometar. U te rupe se postave termometri, i to tako da je svaki od njih gornjim krajem okrenut prema jugu da ne bi sunce zagrijavalo alkohol u kapilari termometra. Zatim se u određenim vremenskim razmacima (svakih 1/2 ili 1 sat) očitava temperatura. Dnevni, a i sezonski hod temperature može se prikazati grafički. Grafikon prikazuje rezultate mjerenja temperature tla na jednom nepokošenom travnjaku 22. 4. 1985. godine, na dubinama 2 cm, 10 cm i 20 cm.

Iz grafikona je vidljivo da se dnevne oscilacije temperature tla smanjuju s dubinom, da je maksimum temperature na većim dubinama pomaknut prema kraju dana, te da je u jutarnjim satima temperatura tla na 20 cm veća od temperature na 2 cm.



Humus u tlu

Humus je kompleks mrtvih organskih tvari tla, nastao humifikacijom mrtvih biljnih i životinjskih tijela i dijelova. Humus nije kemijski definirana tvar, već je kompleks različitih proizvoda razgradnje i njihove interakcije, kako međusobne, tako i s mineralnim dijelom tla. Visokomolekularni organski spojevi, koji čine humus, nazivaju se huminskim tvarima. One se dijele na humine, huminske kiseline i fulvokiseline. S ekološkog gledišta, najpovoljniji su oblik huminskih tvari soli huminskih kiselina, odnosno humati. Ako je humus u obliku slobodnih huminskih kiselina, označava se kao kiseo humus. Humus je blag ako prevladavaju humati, posebno kalcijevi ili magnezijevi. Blagi humus je mnogo plodnije i povoljnije tlo od kiselog humusa. Vegetacija ima znatan utjecaj na karakter humusa. Pod četinjačama (smrekom i borom) nalazi se kiseo humus. Manje je kiseo humus u jelovim, a najmanje u ariševim šumama. To je u vezi s kemijskim sastavom iglica u kojima ima mnogo smola i voska, a malo baza. Najmanje je kiseo humus listopadnih šuma, no i tu postoje razlike. Najkiseliji je humus hrastovih šuma, manje je kiseo humus bukovih, jasenovih i grabovih, a najmanje je kiseo humus lipovih šuma.

Humus je značajan ekološki faktor, jer je rezervoar mnogih hraniva za biljke i ima veliku adsorpcijsku snagu za vodu. Stoga se bogatstvo tla blagim humusom u praksi uzima kao mjera njegove plodnosti i proizvodne sposobnosti.

Određivanje karaktera humusa

Princip metode: Određivanje karaktera humusa zasniva se na činjenici da se huminske kiseline, kao koloidi s negativnim nabojem, pod utjecajem OH^- iona peptiziraju i oboje otopinu. Blagi humus, sa mnogo humata, pod utjecajem OH^- iona ne mijenja stupanj disperzije, pa time ne oboji otopinu.

Pribor: epruvete sa stalkom, filter-papir, lijevak, 2%-tna otopina NH_4OH (20 ml NH_4OH i dopuni se destilirane vode do 1000 ml).

Postupak: U epruvetu se stavi 2–3 g sitnog tla i doda se 6–9 ml 2%-tne otopine NH_4OH . Suspenzija se mućka 1 minutu, ostavi se 2 sata da miruje, a zatim se mućkanje ponovi i filtrira u drugu epruvetu. Ukoliko je filtrat tamnosmeđ, tada je humus kiseo, ako je žut, onda je humus slabo zasićen bazama, a ako je filtrat bezbojan, tada je humus blag, tj. zasićen bazama.

Literatura

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziozoologie, Wien—New York
- Čirić, M., 1984: Pedologija, Svjetlost, Sarajevo
- Domac, R., 1967: Ekskurzijska flora Hrvatske i susjednih područja, Medicinska naklada, Zagreb
- Ehrendorfer, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Gaži—Baskova, V., Šegulja, N., 1978: Prilog poznavanju promjena vegetacije izazvanih požarom, Šumarski list, 52/11—12, 478—488, Zagreb
- Gračanin, M., 1947: Pedologija, II dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb
- Gračanin, M., 1950: Metodika ekoloških istraživanja tla, Priručnik za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije. 89—207, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb
- Gračanin, M., Ilijanić, Lj., 1977: Uvod u ekologiju bilja, Školska knjiga, Zagreb
- Horvat, I., 1949: Nauka o biljnim zajednicama, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb
- Horvat, I., 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske, JAZU, V. 30, Zagreb
- Horvatić, S., 1954: Ilustrirani bilinar, Školska knjiga, Zagreb
- Horvatić, S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog Primorja, JAZU, V. 33, Zagreb
- Horvatić, S., 1967: Fitogeografsko značenje i rasčlanjenje Jugoslavije, Analitička flora Jugoslavije 1(1), 23—56, Zagreb
- Ilijanić, Lj.: 1970: Expositionsbedingte ökologische Unterschiede in der Pflanzendecke der Sonn- und Schattenhänge am Lim-Kanal (Istrien), Vegetatio, 21/1—27, The Hague
- Maksić, B., 1950: Mikroklimatološka stanica za fitocenološka ispitivanja, Priručnik za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije, 210—227, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb
- Marković, Lj., 1975: O vegetaciji sveze *Bidention tripartiti* u Hrvatskoj, Acta Bot. Croat. 34, 103—120.
- Rauš, Dj., 1976: Šumarska fitocenologija, skripta, SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske, Zagreb
- Rauš, Dj., Šegulja, N., Topić, J., 1985: Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske, Annales pro experimentis foresticis, 23, 223—355, Zagreb

- Šegulja, N., 1970: Vegetacija sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri, magistarski rad, Zagreb
- Šegulja, N., 1970: Vegetacija sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri, Acta Bot. Croat. 29, 157—171.
- Šegulja, N., 1974: Biljni pokrov Vukomeričkih gorica, doktorska disertacija, Zagreb
- Šegulja, N., Bedalov, M., 1978: Važnost zaštite šuma na Mosoru za splitski industrijski bazen, Šumarski list, 52/11—12, 489—495, Zagreb
- Škorić, A.: Pedologija, skripta, Zagreb
- Škorić, A., 1973: Pedološki praktikum, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- Škorić, A., 1977: Tipovi naših tala, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb

KAZALO

acidofilna šuma, 36
 acidofilne biljke, 78
 acidotolerantne biljke, 78
 aktivni aciditet tla, 77
 alelopatsko djelovanje, 9
 alkalifilne biljke, 78
 areal, 78
Artemisietea, 20, 21
 asocijacija, 8, tab. 3., 20, 21, 64, 65
 aspekti, 11, 37
 azonalna vegetacija, 74

 barska leća (*Lemna trisulca*), 69
 bekovina (*Viburnum opulus*), tab. 2
Bidentetea tripartiti, 20, 21
 bijela vrba (*Salix alba*), 32, 39
 bijeli grab (*Carpinus orientalis*), 22, 24, 25, 28
 bijeli lopoč (*Nymphaea alba*), 69, 71
 biljna zajednica (fitocenoza), 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 19, 22, 74
 biocenoza, 7, 9
 biogeocenoza, 7
 biotop, 7
 biskupska kapica (*Epimedium alpinum*), 10, tab. 1., 24
 bjelkasta bekica (*Luzula albida*), 36
 bjeloglavica (*Dorycnium herbaceum*), tab. 1.
 bljušt (*Tamus communis*), 23
 bodljikavi zečji trn (*Ononis antiquorum*), tab. 1
 borovnica (*Vaccinium myrtillus*), 32, 36, 39, 78
Brachypodio-Chrysopogonetea, 20, 21
 Braun-Blanquet, 7, 16, 17
 brdska šuma bukve (*Fagetum croaticum montanum*), 10, 12, 32, 35
 brdski dubačac (*Teucrium montanum*), tab. 1.
 breza (*Betula pendula*), 35, 36
 brijest (*Ulmus scabra*), 32
 brnistra (*Spartium junceum*), 23, 25, 28

bršljan (*Hedera helix*), tab. 2., 32, 40
 bujad (*Pteridium aquilinum*), 38
 bujatka (*Dryopteris filix-mas*), tab. 2.
 bukva (*Fagus sylvatica*), 11, tab. 2., 32, 35, 36, 39
 bušik bušina i velikog vrijesa (*Cisto-Ericetum arboreae*), 22, 24
 bušin (*Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *C. monspeliensis*), 24, 25

Caliergonella cuspidata
 celinščica (*Prunella vulgaris*)
 ciklama, obični klobučac (*Cyclamen europaeum*), tab. 2.
 ciklama (*Cyclamen repandum*), 23
 crna bazga (*Sambucus nigra*), 35, 36
 crna joha (*Alnus glutinosa*), 32, 40
 crni grab (*Ostrya carpinifolia*), 24
 crni jasen (*Fraxinus ornus*), 22, 24, 25, 29
 crni trn, trnina (*Prunus spinosa*), tab. 2., 33
 crnjuša (*Erica carnea*), 32, 40
 crvena bazga (*Sambucus racemosus*), 36
 crvena djetelina (*Trifolium pratense*), 10, tab. 3., 32, 37, 41, 78
 crvenice, 23, 24, 26, 75
Crithmo-Staticetea, 20, 21
 česmina, crnika (*Quercus ilex*), 22, 23, 27
 česminove šume i makije (*Orno-Quercetum ilicis*), 20, 22, 23
 čičak (*Arctium lappa*), 62, 65
 čubar (*Satureia sp.*), 26, 27

Deschampsion caespitosae, tab. 3.
 divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), tab. 2.
 divlja kupina (*Rubus caesius*), tab. 2.
 divlja ruža (*Rosa canina*), 34
 divlja trešnja (*Prunus avium*), tab. 2.
 djetelina (*Trifolium scabrum*), tab. 1.
 djetelina smilka (*Trifolium patens*), tab. 3., 37
 dlakava dobričica (*Glechoma hirsuta*), tab. 2.
 dlakava ljubica (*Viola hirta*), tab. 1., tab. 2.
 drača (*Paliurus australis*), 23, 25, 28
 dračik (*Paliuretum adriaticum*), 22, 25
 drijen (*Cornus mas*), 23, 24, 29

dvozubna torica (*Bidens tripartitus*), 62, 63, 65

 ekološka amplituda, 10
 ekološki čimbenici (faktori), 74
 abiotski, 74
 biotski, 74
 ekosistem, 7, 76
 ekstrapozna vegetacija, 74
 evropski koprivić (*Celtis australis*), 23, 30

 fanerofiti (*Phanerophyta*), 12
Festuco-Brometea, 20, 22
 fitocenološka snimka, 15, 16, 17, tab. 1., 2.
 fitocenološka škola, 7
 fitocenološka tabela
 fitocenoza (v. biljna zajednica)
 flora, 73
 floristički sastav, 7, 15, 19, 24, 26, 27, 70
 florni element, 73

 garig (v. bušik)
 geofiti (*Geophyta*), 12
 glacijacija, 73
 gline
 glog (*Crataegus laevigata*), tab. 2., 34, 35
 gluhač (*Acer obtusatum*), 35, 36
 godišnja vlasnjača (*Poa annua*), 62, 66
 gomoljasta smilica (*Koeleria splendens*), tab. 1.
 gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), tab. 2., 35, 36
 grmoliki grašar (*Coronilla emeroideis*), 25

 halofilna vegetacija, 21, 69
 hamefiti (*Chamaephyta*), 12
 hemikriptofiti (*Hemicryptophyta*), 12
 herbarij, 5
 hmeljna vija (*Medicago lupulina*), tab. 1, 32, 41
 hrast kitnjak (*Quercus petraea*), 11, tab. 2., 32, 34, 35, 42
 hrast lužnjak (*Quercus robur*), 32, 35, 42

hrast medunac (*Quercus pubescens*), 24
 humati, 79, 83
 huminske kiseline, 83
 humus, 83

 ilovače
 intrazonalna vegetacija, 75
 ivančica (*Leucanthemum praecox*, *L. vulgare*), tab. 3., 32, 43

 javor klen (*Acer campestre*), tab. 2., 34, 35
 javor mlječ (*Acer platanoides*), tab. 2., 33, 35
 jasika (*Populus tremula*), 33, 44
 jela (*Abies alba*), 34, 36, 37, 46
 jelenak (*Phyllitis scolopendrium*), 33, 44
 jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*), 24
 jezičasta veprina (*Ruscus hypoglossum*), tab. 2.

 kadulja (*Salvia bertolonii*), tab. 1
 kalcij-karbonat, 79, 80
 kamenjar ljekovite kadulje i kovilja (*Stipo-Salvietum officinalis*, tab. 1., 21
 kapacitet tla za toplinu, 80
 kapacitet tla za vodu, 21, 62, 76
 kapacitet tla za zrak, 21, 62, 76
 karanfil (*Dianthus tergestinus*), tab. 1
 kim (*Carum carvi*), 78
 klima, 18, 74, 76
 klimavi stričak (*Carduus nutans*), tab. 1
 klimazonalna vegetacija, 34, 74
 kopitnjak (*Asarum europaeum*), tab. 2., 33, 44
 kopneni trščak s rančicom (*Scirpo-Phragmitetum*), 69, 70
 kopriva (*Urtica dioica*), 64
 korovi
 kovilje (*Stipa pennata*), 10, 26
 kozja brada (*Tragopogon pratensis*), 36
 kozja krv (*Lonicera xylosteum*), 35, 36

kravljak (*Carlina corymbosa*), tab. 1.
 krestac (*Cynosurus cristatus*), tab. 3.,
 33, 37, 53
 kršin (*Chrysopogon gryllus*), tab. 1.
 krški vrisak (*Satureia montana*), tab. 1
 kukurijek (*Helleborus macranthus*),
 33, 46
 kukuruz (*Zea mays*), 12, 78
 kupina (*Rubus sp.*), 36

 lan (*Linum gallicum*), tab. 1.
 lavlji zub (*Leontodon autumnalis*),
 tab. 3.
 Lemneta, 20, 21
 lijeska (*Corylus avellana*), tab. 2.,
 33, 34, 35, 46
 limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*),
 64
 lipa (*Tilia cordata*, *T. sp.*), 33, 34,
 35, 55
 lišaj (*Cladonia pycnoclada*), tab. 1.
 livada busike (*Deschampsietum caespitosae*), 17, tab. 3.
 livada oysene pahovke (*Arrhenatheretum elatioris*), 32, 36, 75
 livada uspravnog ovsika i krestaca (*Bromo-Cynosuretum cristati*), 32
 livada uspravnog ovsika i srednjeg trpuca (*Bromo-Plantaginetum*),
 32, 75
 livadna preslica (*Equisetum arvense*),
 tab. 3., 33, 56
 livadna prženica (*Knautia arvensis*),
 36
 livadna režuha (*Cardamine pratensis*),
 11, tab. 3., 37
 livadna vlasnjača (*Poa pratensis*), 33,
 47
 livadni repak (*Alopecurus pratensis*),
 78
 ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*),
 10, tab. 1., 23, 26, 30
 ljekoviti plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), tab. 2., 35
 ljetni drijemovac (*Leucoium aestivum*), 11, tab. 3.
 ljulj utrinac (*Lolium perenne*), 62, 67
 lokalitet, 5, 6, 23, 36
 lokvanj žuti (*Nuphar luteum*), 69, 71
 lovor (*Laurus nobilis*), 23

lovorasti likovac (*Daphne laureola*),
 35, 36
 lucerna (*Medicago sativa*), 78
 lukovičasta režuha (*Cardamine bulbifera*), tab. 2., 33, 48

 mačica (*Phleum pratense*), tab. 3., 78
 mah tresetar (*Sphagnum sp.*), 78
 majčina dušica (*Thymus longicaulis*),
 tab. 1.
 mak (*Papaver dubium*), 34, 48
 makija, 22, 23
 maklen (*Acer monspessulanum*), 24
 mala mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), 33, 47
 mala vija (*Medicago minima*), tab. 1.
 mali čičak (*Arctium minus*), 64
 mali dubačac (*Teucrium polium*),
 tab. 1.
 mali dvornik (*Polygonum minus*), 63
 malina (*Rubus idaeus*), 33, 50
 maslačak (*Taraxacum officinalis*), 12,
 37
 mekuš (*Melica nebrodensis*), tab. 1.
 milica (*Gratiola officinalis*)
 mirisava lazarkinja (*Galium odoratum*, *Asperula odorata*), tab. 2.
 mirta (*Mirthus communis*), 23
 mišjakinja, velecvjetni crijevac (*Stellaria holostea*), tab. 2, 34
 mješovita šuma bukve i jele (*Abietifagetum dinaricum*), 32, 35
 mlječika (*Euphorbia dulcis*), tab. 2.
 močvarni broć (*Galium palustre*),
 tab. 3.
 močvarni kaćun (*Orchis palustris*),
 tab. 3.
 modar kameničak (*Tunica saxifraga*),
 tab. 1.
 Molinio-Arrhenatheretea, tab. 3., 20,
 21
 mrižica (*Statice cancellata*), 69, 70,
 72

 nacionalni park
 Nardo-Callunetea, 20, 22
 nazočnost, 17
 neutrofilne biljke, 78
 nitrofilna zajednica, 21, 63

obična busika (*Deschampsia caespitosa*), tab. 3.
 obična kalina (*Ligustrum vulgare*),
 tab. 2., 33, 51
 obična kozja krv (*Lonicera caprifolium*), tab. 2.
 obična kurika (*Evonymus europaea*),
 35
 obična mirisavka (*Anthoxanthum odoratum*), tab. 3., 33, 51
 obična potkovica (H)

 obična potkovica (*Hippocrepis comosa*), tab. 1.
 obična svinđuša (*Lotus corniculatus*),
 tab. 1., tab. 3., 33, 51
 obična šumarica (*Anemone nemorosa*), 12, tab. 2., 33, 35, 59
 obična vlasnjača (*Poa trivialis*), tab.
 3., 36, 37
 obična vodena leća (*Lemna minor*), 69
 obična zečina (*Centaurea jacea*),
 12, 36
 obična žutilovka (*Genista tinctoria*),
 33, 52
 obični grab (*Carpinus betulus*), tab.
 2., 33, 34, 53
 obični oblič (*Schoenoplectus lacustris*), 70
 obični pakujac (*Aquilegia vulgaris*),
 33, 52
 obični pelin (*Artemisia vulgaris*), 64
 obični žabočun (*Alisma plantago-aquatica*), 70
 okrugla vija (*Medicago orbicularis*),
 23, 31
 okruglolisna metiljka (*Lysimachia nummularia*), tab. 3., 64
 Orno-Ericion
 oskoruša jarebika (*Sorbus torminalis*), tab. 2., 33, 54
 osiad (*Polypodium vulgare*), 33, 54
 ovsenica pahovka (*Arrhenatherum elatius*), 10, tab. 1., 33, 36,
 55, 78
 ovseno kovilje (*Stipa bromoides*), 26

 paprat (*Anthyrium sp.*), 36
 paprat (*Nephrodium sp.*), 36
 pasji zub (*Erythronium dens-canis*),
 10

pastirska iglica (*Geranium robertianum*), 62, 67
 pašnjak šaša crijenike i krške zečine (*Carici-Centaureetum rupestris*),
 22, 26
 perasta kostrika (*Brachypodium pinnatum*), tab. 1.
 perunika žuta (*Iris pseudacorus*), 70
 petoprsta, gusjak (*Potentilla anserina*), 62, 64, 67
 Phragmitetea, 20, 21
 pitomi kesten (*Castanea sativa*), 33, 55
 pjeskulje
 planika (*Arbutus unedo*), 23, 31
 Plantaginetea, 20, 21
 pleistocen, 73
 podbjel (*Tussilago farfara*), 78
 podzoli, 75
 podzolirana tla, 34, 35
 pokrovnost, 16, 17, 37
 poljska djetelina (*Trifolium campestre*), tab. 1., 33, 56
 poljska ruža (*Rosa arvensis*), tab. 2.
 porozitet tla, 76, 77
 Potametea, 20, 21
 potencijalni aciditet tla, 77, 78
 praseće zelje (*Aposeris foetida*), tab. 2.
 preskočica (*Succisella inflexa*), tab. 3.
 proljetni drijemovac (*Leucojum vernum*), 11, 37
 proljetni ledinjak (*Ranunculus ficaria*)
 proljetnice, 12, 34
 propusnost tla za vodu, 76
 provodljivost tla za toplinu, 76, 80
 pucalina (*Colutea arborescens*), 25
 puzava djetelina (*Trifolium repens*),
 tab. 3.
 puzava ivica (*Ajuga reptans*), tab. 2.
 puzava petoprsta (*Potentilla reptans*),
 62, 64, 68

 Quercetea ilicis, 20, 22
 Querco-Fagetea, 20, 22

 razred, 20
 rešeljka (*Prunus mahaleb*), 24
 rdobrada (*Dactylis glomerata*), 78
 rdobrada (*Dactylis hispanica*), tab. 1.
 reakcija tla (pH), 35, 35, 77, 78, 79
 rebrača (*Blechnum spicant*)

red, 20
regija, 18
 alpsko-visokonordijska, 18
 eurosibirsko-sjevernoamerička, 18
 mediteranska, 18
rendzina, 35, 75
režuhe (*Cardamine* sp.), 35, 36
rogoz (*Typha latifolia*), 14, 69, 72
rujevina (*Cotinus coggygria*), 23, 24
rumenika (*Lychnis flos-cuculi*), 12,
 tab. 3, 33, 36, 57
rusomača (*Capsella bursa-pastoris*),
 62

sastojina
silikati, 36
sit (*Juncus conglomeratus*), tab. 3.
sitnica, 75, 76
skelet, 75
slak (*Convolvulus cantabricus*), tab. 1
smeđa i žučkastosa mineralna tla, 75
smilje (*Helichrysum italicum*), 10,
 tab. 1., 23, 26
smrdljika (*Pistacia terebinthus*), 23, 25
smreka (*Picea excelsa*), 33, 36, 57
sparožina (*Asparagus acutifolius*), 23
srednji trputac (*Plantago media*), 38
stolisnik (*Achillea millefolium*), tab.
 1., 64
stolisnik (*Achillea virescens*), tab. 1.
struktura tla, 76
strukturni agregati, 76, 77
submediteranska smeđa tla, 75
sukcesija, 13, 14, 63, 64
sunčac (*Fumana ericoides*), tab. 1.
sveza, 20
svib (*Cornus sanguinea*), tab. 2.,
 33, 34, 58

šaš (*Carex tomentosa*, *C. nemorosa*),
 tab. 3.
šaš crljenika (*Carex humilis*), 27
šaš dlakavi (*Carex hirta*), tab. 3.
šašuljica (*Calamagrostis* sp.), 36
ščulac, petrovac (*Crithmum mariti-
mum*), 70
širokolisni trputac (*Plantago major*),
 62, 68
šmrika (*Juniperus oxycedrus*), tab. 1.,
 24, 25, 26

šuma bukve (*Fagetum croaticum
montanum*), 10, 12, 32, 35
šuma jele s rebračom (*Blechno-Abie-
tetum*), 32, 36
šuma hrasta kitnjaka i običnog gra-
ba (*Quercus-Carpinetum croati-
cum*), 10, tab. 2.
šuma hrasta lužnjaka i običnog gra-
ba (*Carpino betuli-Quercetum ro-
boris*), 32, 34
šuma hrasta međunca i bijelog graba
(*Quercus-Carpinetum orientalis*),
 13, 22, 23, 24, 25
šuma hrasta međunca i crnog graba
(*Quercus-Ostryetum carpinifoliae*),
 12
šuma crnog graba s jesenskom šaši-
kom (*Seslerio-Ostryetum*), 22,
 24, 26
šumska bročika (*Galium sylvestris*),
 tab. 2.
šumska jagoda (*Fragaria vesca*), 33, 58
šumska ljubica (*Viola sylvestris*), 33,
 34, 49
šumska trešnja (*Prunus avium*), 34
šumska žutica (*Genista sylvestris*),
 tab. 1.
šupaljka (*Corydalis cava*), 36
šuškavac (*Rhinanthus minor*), tab. 3.

tamnozeleni sunčanica (*Helianthe-
mum ovatum*), tab. 1.
tekstura tla, 75, 76, 77
tercijarni relikti, 73
temperatura tla, 80, 81
termometar za zemlju, 81
terofiti (*Terophyta*), 12
tetivika (*Smilax aspera*), 23
tratinčica (*Bellis perennis*), 12, 33,
 58, 62
trava tvrdača (*Nardus stricta*), 78
trava tvrdulja (*Scleropoa rigida*),
 tab. 1.
treslica (*Briza media*), tab. 3., 33, 59
trnina, crni trn (*Prunus spinosa*),
 34, 61
trnoklasni dvornik (*Polygonum hyd-
ropiper*), 63
trputac (*Plantago holostium*), tab. 1.
tršlja (*Pistacia lentiscus*), 23
trska (*Phragmites communis*), 14

univerzalni indikator papira, 80
uskolisi trputac (*Plantago lanceola-
ta*), tab. 3.
upravni ovsik (*Bromus erectus*), 38
uspravni ovsik (*Bromus racemosus*), 38
utrina gusjaka (*Potentilletum anseri-
nae*), 62, 64
utrina ljulja i širokolisnog trpuca
(*Lolium-Plantaginetum majoris*), 62

vegetacijski klimaks, 14
vegetacijski pojas, 19
velecvjetni jaglac (*Primula vulgaris*),
 tab. 2., 32, 34, 43
velika treslica (*Briza maxima*), tab. 1.
veliki vrijes (*Erica arborea*), 24, 25
veprina (*Ruscus aculeatus*), 23
vija (*Medicago falcata*), 78
visibaba (*Galanthus nivalis*), 35
vlasulja (*Festuca elatior*, *F. pseudovi-
na*), tab. 1., tab. 3.
vodenjača obične barske i vodene
leće (*Lemno-Spirodeletum poly-
rrhizae*), 69
vodenjača pršljenastog krocnja i žu-
tog lokvanja (*Myriophyllo-Nu-
pharetum*), 69
volujsko oko (*Haquetia epipactis*),
 33, 60
vratić (*Tanacetum vulgare*), 62, 64, 68
vrba (*Lythrum salicaria*), tab. 3.
vrijes (*Calluna vulgaris*), 33, 38, 61,
 78
vriština (*Genista-Callunetum illyri-
cum*), 32, 38
vunasta međunika (*Holcus lanatus*),
 tab. 3, 37

zadružnost, 16
zajednica kalničke šašike (*Seslerie-
tum kalnikensis*)
zajednica trnoklasnog dvornika i dvo-
zube torice (*Polygono-Bidenten-
tum*), 62, 63
zajednica trpuca i mrižice (*Planta-
gini-Staticetum cancellatae*), 69,
 70
zajednica vratića i običnog pelina
(*Tanacetum-Artemisietum*), 62, 63
zdravčica (*Sanicula europaea*), tab. 2.
zelenika (*Phillyrea latifolia*), 23
zimzeleni broć (*Rubia peregrina*), 23
zlatica (*Ranunculus ficaria*), 12, 35
zona, 18, 19
 eumediteranska, 18, 19, 26
 submediteranska, 18, 19, 26
zonalna vegetacija, 74

žabnjak (*Ranunculus flammula*), 12,
 tab. 3.
žabnjak (*Ranunculus platanifolius*),
 36
 ž. ljutić (*R. acris*), 12, tab. 3., 34,
 38
 ž. puzavi (*R. repens*), 12, tab. 3.,
 37, 64
životna zajednica (v. biocenoza)
životni oblici, 12
žuta krška zečina (*Centaurea rupe-
stris*), 27
žuta mrtva kopriva (*Lamium luteum*),
 35
žutica (*Genista germanica*), 38
žutica (*Genista pilosa*), 38
žutilovka (*Genista elata*), 33, 61

SADRŽAJ

UVOD	5
PRIPREME ZA RAD NA TERENU	6
METODA PROUČAVANJA BILJNIH ZAJEDNICA	8
Biocenoza	8
Biljne zajednice	10
BILJNOGEOGRAFSKI POLOŽAJ I RAŠČLANJENJE JUGOSLAVIJE	19
Sistematski pregled vegetacijskih jedinica	21
Zimzelene česminove šume i makije	24
Šume i šikare hrasta medunca i bijelog graba	24
Listopadne šume crnog graba s jesenskom šašikom	25
Bušik bušina i velikog vrijesa	25
Trnjak drače, dračik	26
Pašnjak ljekovite kadulje i kovilja	27
Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba	35
Montana šuma bukve	36
Mješovita šuma bukve i jele	36
Acidofilna šuma jele s rebračom	37
Livada uspravnog ovsika i krestaca	38
Livada uspravnog ovsika i srednjeg trpuca	38
Vrištine	39
Utrina ljulja i širokolisnog trpuca	63
Zajednica trnoklasnog dvornika i dvozube torice	64
Zajednica vratića i običnog pelina	64
Utrina gusjaka	65
Vodenjača obične barske i vodene leće	70
Vodenjača pršljenastog krocnja i žutog lokvanja	70
Kopneni trščak s rančićem	71
Zajednica trpuca i mrižice	71

ZNAČAJKE FLORE I VEGETACIJE NAŠE ZEMLJE I NJEZINA ZAŠTITA	74
ODNOSI IZMEĐU BILJNIH ZAJEDNICA I OKOLIŠA	75
PREGLED NAJVAŽNIJIH TIPOVA TALA	76
Utjecaj teksture tla na vegetaciju	76
Utjecaj strukture tla na vegetaciju	77
Utjecaj reakcije tla na vegetaciju	78
Određivanje reakcije tla pomoću univerzalnog indikator-papira	80
UTJECAJ KOLIČINE CaCO_3 U TLU NA VEGETACIJU	80
Utjecaj temperature tla na vegetaciju	81
Mjerenje temperature tla	82
Humus u tlu	84
Određivanje karaktera humusa	84
LITERATURA	85
KAZALO	86

Neophodni podaci kod pravljenja fitocenoloških snimki

Datum snimke:

Lokalitet:

Veličina snimljene plohe (m²):

Nadmorska visina:

Ekspozicija:

Nagib:

Vegetacija pokriva površinu (%):

Herbarska etiketa

Naziv škole: _____

Ime biljke: maslačak

(*Taraxacum officinale* Web.)

Nalazište: Maksimir-park

Stanište: livada uz jezero

Datum: 15. 5. 1986.

Sabrao: _____

Odredio: _____

Priručnik se sastoji od dva dijela. U prvom su obrađeni osnovni pojmovi fitocenologije, biljne geografije, te suvremene metode rada. Drugi dio donosi osnovne pedološke pojmove, obrađuje glavne vrste tala i najjednostavnije metode njihova istraživanja. Prikazan je odnos između raznih vrsta tala i vegetacije.

