

**UNIVERZITET U BEOGRADU  
BIOLOŠKI FAKULTET**

**EKOLOGIJA BILJAKA**

**PRAKTIKUM ZA VEŽBE IZ EKOLOGIJE VEGETACIJE**

*(AUTORIZOVANA SKRIPTA ZA INTERNU UPOTREBU)*

**AUTORI:**

**DMITAR LAKUŠIĆ, GORDANA TOMOVIĆ  
JASMINA ŠINŽAR-SEKULIĆ, MARKO SABOVLJEVIĆ**

**BEOGRAD, 2010.**

## VEŽBA 1. FITOCENOLOGIJA

### fitocenologija

#### fitocenoza, asocijacija, sastojina (individua)

izbor i ograničavanje površine za istraživanje, minimum areal, opis površine  
analitička obrada florističkog sastava vegetacije (fitocenološki snimak - obrazac)  
sintetička obrada florističkog sastava vegetacije (fitocenološka tabela - obrazac)

## OSNOVNI POJMOVI

**FITOCENOLOGIJA** je nauka o biljnim zajednicama. Ona proučava biljne zajednice kao prirodne celine i karakteriše ih sa svih stanovišta biologije: upoznaje njihovu građu i floristički sastav, njihovu ekologiju, geografsko rasprostranjenje, zakone postanka i razvoja, te prema njihovim zajedničkim osobinama vrši njihovo klasifikovanje u posebne sisteme klasifikacije vegetacije.

**FITOCENOZA** ili **BILJNA ZAJEDNICA** je prirodna skupina u kojoj su biljke grupisane na određen način, ne slučajno već zakonomerno, u toku dugotrajnog istorijskog procesa uzajamne borbe i prilagođavanja, kao i adaptacija na fizičko-hemijske uslove spoljašnje sredine. Fitocenoza ne predstavlja taksonomski pojam, već ima opšte značenje i može se primeniti na biljne zajednice različitog karaktera (npr. šumska fitocenoza, četinarska šuma, livada, stepa, itd.)

**ASOCIJACIJA** je osnovna jedinica u klasifikaciji fitocenoza. To je biljna zajednica (fitocenoza) određene sistematske vrednosti koja je floristički jasno okarakterisana (ima određeni floristički sastav) i koja je dobila svoje naučno ime tj. publikovana je u nekom naučnom časopisu (*Quercetum frainetto-cerris* (Rudski) Jov. 1956). Asocijacija ima konkretno značenje (npr. šuma hrasta sladuna i cera *Quercetum frainetto-cerris*, u kojoj sprat drveća izgrađuju *Quercus frainetto* i *Quercus cerris*, sprat žbunova *Viburnum lantana*, *Pyrus communis*, *Prunus spinosa*, a sprat zeljastih biljaka *Iris graminea*, *Lathyrus pannonicus*, *Genista tinctoria* i dr.)

**SASTOJINA (INDIVIDUUM ASOCIJACIJE)** je konkretni deo asocijacije, odnosno biljne zajednice. Po pravilu asocijacije su izgrađene od većeg broja prostorno odvojenih sastojina. Sastojine su prirodno, jasno omeđene vegetacijske jedinice, koje prekrivaju veće ili manje površine. Sastojine su konkretne jedinice za istraživanje biljnih zajednica.

**STRUKTURA FITOCENOZE** je izraz sastava vrsta od kojih je fitocenoza izgrađena kao i broja i rasporeda pojedinačnih individua biljaka u njoj. Jedna od najvažnijih pojava u strukturi fitocenoze je raspored biljaka po vertikalnim slojevima (spratovima), tako da se svaka fitocenoza odlikuje **spratovnošću**. Osim toga, svaka fitocenoza se karakteriše i specifičnim sastavom životnih formi što određuje izgled fitocenoze, tj. njenu **fiziognomiju**.

**DINAMIKA FITOCENOZE** je izraz promena kroz koje svaki od članova fitocenoze prolazi tokom godine, kao i postepenog smenjivanja jednih članova drugim. Sve promene u fitocenozi imaju periodičan karakter i predstavljaju se kroz određenu sezonsku ritmiku.

**FITOCENOLOŠKI SNIMAK** je pojedinačni popis biljnih vrsta na standardizovanoj površini u određenoj sastojini koji u sebi sadrži osnovne podatke o kvantitativnom učešću svake vrste u sastojini, kao i osnovne podatke o abiogenim i fiziognomskim karakteristikama same sastojine. Fitocenološko snimanje (uzimanje pojedinačnih fitocenoloških snimaka) predstavlja osnovni metodološki postupak u istraživanju biljnih zajednica.

**FITOCENOLOŠKA TABELA** je tabela u kojoj je integrisan veći broj pojedinačnih fitocenoloških snimaka. Fitocenološka tabela je osnova za opisivanje i imenovanje novih, kao i osnova za komparaciju i klasifikaciju već opisanih asocijacija.

### IZBOR I OGRANIČAVANJE POVRŠINE ZA ISTRAŽIVANJE

Pre izbora površine koja se istražuje, potrebno je provizorno razgraničiti delove vegetacije koji se međusobno jasno razlikuju. Potom se odabira površina na kojoj će se raditi fitocenološki snimak. Pri tome je poželjno da se odaberu oni delovi sastojine gde je zajednica koju istražujemo najbolje i najtipičnije razvijena. Treba izbegavati prelaze između biljnih zajednica, tj. mešavine dveju ili više fitocenoza. Izabrana površina treba biti, što je moguće više, floristički ujednačena (homogena), odnosno vegetacija na toj površini treba da bude svuda sastavljena od više manje istih biljnih vrsta. Izabrana površina treba da ima što jednoličniji i jednakomerniji reljef i što jedinstvenije i ujednačajenije ekološke uslove.

#### MINIMUM AREAL

Nakon izbora površine koja će se istraživati, potrebno je odrediti jedan njen deo na kome će se uzeti fitocenološki snimak. Veličina izabrane površine za fitocenološki snimak mora biti tolika (**minimum areal**) da obuhvati što potpuniji broj biljnih vrsta sastojine koja se analizira. To znači da veličina fitocenološkog snimka mora da predstavlja maksimalno reprezentativan uzorak analizirane asocijacije.

Minimalna reprezentativna površina (**minimum areal**) za uzimanje fitocenološkog snimka se utvrđuje tako što se prvo odredi površina od 0,25 m<sup>2</sup> i na toj površini se popišu sve prisutne biljne vrste. Zatim se ta površina udvostruči na 0,50 m<sup>2</sup> i popišu nove vrste koje se nisu javile u prvom popisu. Probna površina se i dalje udvostručuje (1 m<sup>2</sup>, 2m<sup>2</sup>, 4 m<sup>2</sup>, 8 m<sup>2</sup>, 16 m<sup>2</sup>, 32 m<sup>2</sup>, 64 m<sup>2</sup>, itd.) sve dotle dok se u popisu pojavljuju nove biljne vrste. Pri tome se vodi računa o tome da se ne pređu granice sastojine, da se ne zahvate prelazi između dveju sastojina, mešavine ili mozaici raznih biljnih zajednica.

Dobijeni podaci se ucrtavaju na «xy» grafikon, pri čemu se na «x» osu unose podaci o površini, a na «y» osu podaci o broju vrsta. Spajanjem tačaka se formira specifična kriva zavisnosti broja vrsta u odnosu na povećanje površine, koja po pravilu ima oblik «power» rasta. Na osnovu krive rasta, moguće je na različite načine odrediti minimalnu reprezentativnu površinu. Prema CAIN-u (1938) minimum areal se određuje tako što se konstruiše prava koja spaja početak koordinatnog sistema sa poslednjom tačkom na grafikonu (broj vrsta na najvećoj površini). Zatim se sa ove prave konstruiše paralelna tangenta na krivu rasta. Na kraju se iz tačke u kojoj tangenta dodiruje krivu rasta konstruiše normala na «x» osu. Mesto preseka ove normale i «x» ose određuje minimalnu površinu (minimum areal) koja predstavlja dovoljno reprezentativan uzorak za analiziranu asocijaciju.

Na osnovu dosadašnjih iskustava u fitocenološkim istraživanjima ustanovljeni su sledeći opsezi minimum areala za različite tipove vegetacije koji se mogu primenjivati na vegetaciju u umerenoj zoni:

▪	Šume	200-500 m <sup>2</sup>
▪	Suve travne zajednice	50-100 m <sup>2</sup>
▪	Niski žbunaste zajednice i vrištine	10-25 m <sup>2</sup>
▪	Visoke livade	10-25 m <sup>2</sup>
▪	Fertilizovani pašnjaci	5-10 m <sup>2</sup>
▪	Poljoprivredne korovske zajednice	25-100 m <sup>2</sup>
▪	Zajednice mahovina	1-4 m <sup>2</sup>
▪	Zajednice lišaja	0.1-4 m <sup>2</sup>

## FITOCENOLOŠKI SNIMAK – ANALIZA PODATAKA O FITOCENOZI

Fitocenološko snimanje je osnovni postupak analize fitocenoza. Ovim postupkom se prikupljaju osnovni podaci o **florističkom sastavu** i **kvantitativnom učešću svake vrste** u sastojini, kao i osnovni podaci o **abiogenim** i **fiziognomskim karakteristikama** sastojine određene asocijacije. Postupak podrazumeva pravljenje pojedinačnih fitocenoloških snimaka na pojedinim delovima konkretnih sastojina čije površine ne smeju biti ni manje ni veće od minimum areala za analizirani tip vegetacije.

U svaki fitocenološki snimak koji treba da ima svoj jedinstveni redni broj unose se sledeći **opšti i osnovni podaci o abiogenim i fiziognomskim karakteristikama sastojine**:

- Datum snimka
- Ime osobe koja je uzela snimak
- Veličina snimljene površine
- Lokalitet

**Napomena:** podatke o lokalitetu treba dati maksimalno precizno, a optimalno je uzeti i geografske koordinate pomoću GPS-uređaja

- Nadmorska visina
- Ekspozicija
- Nagib
- Geološka podloga
- Opšta pokrovnost vegetacije

**Napomena:** U slučaju veoma strukturiranih zajednica pokrovnost se uzima za svaki sprat zasebno, npr.:

- Pokrovnost sprata drveća
- Pokrovnost sprata grmlja
- Pokrovnost sprata niskog rastinja (zeljaste vrste, trave, polugrmovi, mladice drveća)
- Pokrovnost prizemnog sprata (lišajevi, mahovine, klijanci)

Osim toga veoma je korisno uzeti i posebne podatke o pedološkim karakteristikama, fenološkom i biološkom aspektu u kome se sastojina nalazi, kao i podatke o poreklu, uzgojnim merama, načinu podmlađivanja, biotičkim i antropogenim uticajima i dr.

Nakon prikupljanja osnovnih podataka o abiogenim i fiziognomskim karakteristikama sastojine u fitocenološki snimak se uključuju **podaci o florističkom sastavu i kvantitativnom učešću svake pojedinačne vrste**. U slučaju veoma strukturiranih zajednica podaci o pojedinačnim vrstama se uzimaju odvojeno po spratovima

Pod **florističkim sastavom** se podrazumeva spisak svih vrsta biljaka koje su zabeležene na površini na kojoj se pravi fitocenološki snimak. **Kvantitativno učešće** svake pojedinačne vrste se može određivati na različite načine. Po metodi BRAUN-BLANQUET-a, za svaku vrstu u snimku se od kvantitativnih parametara utvrđuju **brojnost**, **pokrovnost** i **socijalnost**. Vrednosti ovih kvantitativnih parametara se prikazuju relativnim ocenama prema sledećim skalama:

Kombinovana procena brojnosti i pokrovnosti. Ocene su u skali od 7 stepeni:

- 5** – bez obzira na brojnost, pokrovnost je veća od 75 %
- 4** – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 50-75%
- 3** – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 25-50%
- 2** – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 5-25%
- 1** – brojnost je velika, pokrovnost je manja od 5%
- +** – brojnost je mala, pokrovnost je neznatna
- r** – pojedinačne individue, pokrovnost je neznatna

Združenost (socijalnost). Ocene su u skali od 5 stepeni:

- 5 - biljka raste u velikim skupinama, odnosno sastojinama
- 4 - biljka raste u skupinama, grupimično
- 3 - biljka raste u obliku malih jastučića ili u malim hrpama - skupinama
- 2 - biljka raste u busenovima, po više primeraka zajedno
- 1 - biljka raste pojedinačno, stablimično

### IZGLED FITOCENOLOŠKOG SNIMKA

Fitocenoloski snimak

Redni broj snimka	235
Datum	12.04.1998
Površina snimka (m <sup>2</sup> )	100
Autor	D. Lakušić
Lokalitet	Mučanj
Nadmorska visina (m <sub>nv</sub> )	1350
Ekspozicija	SE
Nagib (°)	75
Geološka podloga	krečnjak
Pokrovnost (%)	60
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.3
<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.3
<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.3
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	1.2
<i>Chamaespartium sagittale</i>	1.2
<i>Draba aizoides</i> L.	1.2
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić.	1.2
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.2
<i>Asperula longiflora</i> W. K.	1.2
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.2
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2
<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)	1.2
<i>Hieracium humile</i> Jacq.	1.1
<i>Helleborus odoratus</i> W. K.	1.1
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	1.1
<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	1.1
<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić	1.1
<i>Juniperus communis</i> L.	1.1
<i>Peucedanum austriacum</i> Ko.	1.1
<i>Vicia incana</i> Gouan	1.1
<i>Ornithogallum gussonei</i> Ten.	1.1
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1.1
<i>Laserpitium siler</i> L.	1.1
<i>Laser trilobum</i> Borkh.	1.1
<i>Ramnus saxatilis</i> Jacq.	+
<i>Campanula persicifolia</i> L.	+
<i>Aremonia agrimonioides</i> (L.) Neck.	+
<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	+
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm) Sch.	+

**Napomena:** prvi broj (broj ispred tačke) odgovora procenjenjenoj kombinovanoj vrednosti za brojnost i pokrovnost, a drugi broj (broj iza tačke) odgovora vrednosti združenosti.

## FITOCENOLOŠKA TABELA – SINTEZA PODATAKA O FITOCENOZI

Izrada fitocenoloških tabela je osnovni postupak sinteze podataka o fitocenozi. Ovaj postupak podrazumeva integraciju pojedinačnih fitocenoloških snimaka određene asocijacije u jedinstvenu sintetsku tabelu koja predstavlja najbolji i najinstruktivniji izraz konkretne biljne zajednice. Fitocenološka tabela ilustruje floristički sastav i građu fitocenoze, kao i opšte abiogene uslove u kojima se fitocenoza razvija, te samim tim predstavlja osnov za opisivanje, komparaciju, nomenklaturu i klasifikaciju vegetacije.

Za izradu fitocenološke tabele potrebno je imati reprezentativan broj fitocenoloških snimaka. Dosadašnja empirijska iskustva ukazuju da reprezentativna fitocenološka tabela ne bi trebalo da ima manje od 10 fitocenoloških snimaka koji su napravljeni u tipično razvijenim sastojinama istraživane fitocenoze. Generalno, veći broj fitocenoloških snimaka omogućava bolje opisivanje fitocenoza. Izuzetno, fitocenoze se mogu opisivati i analizirati i sa manje od 10 snimaka.

Fitocenološka tabela je organizovana u dva osnovna dela: «zaglavlje» u kome se nalaze podaci o geografskim i ekološkim karakteristikama istraživanih sastojina, i «glavni deo» u kome se nalaze podaci o vrstama. Podaci su organizovani tako da se u prvoj koloni nalaze nazivi geografskih i ekoloških atributa (zaglavlje) i nazivi vrsta (glavni deo) zabeleženih u svim snimcima. Od druge kolone pa nadalje se nalaze pojedinačni fitocenološki snimci. Poslednje kolone su rezervisane za sintezu numeričkih podataka iz svih fitocenoloških snimaka, odnosno za generalizaciju kvantitativnog učešća svake pojedinačne vrste zabeležene u svim fitocenološkim snimcima.

Redosled snimaka u tabeli se može odrediti u odnosu na različite kriterijume. Kriterijumi mogu biti:

- ekološki (redosled po gradijentima: vlažno-suvo, toplo-hladno, svetlo-tamno itd),
- geografski (redosled po gradijentima: podnožje-vrh, istok-zapad, sever-jug, ili države, regioni),
- hronološki (redosled po sezonama/mesecima uzimanja snimaka) ili
- floristički (redosled po formalnom stepenu sličnosti između pojedinačnih sastojina izračunatom određenim matematičkim postupkom).

Redosled vrsta u «glavnom delu» tabele se određuje na osnovu kvantitativnog učešća svake pojedinačne vrste zabeležene u svim fitocenološkim snimcima, i to tako da se najčešće i najproduktivnije vrste postavljaju na početak, a one najređe i najneproduktivnije na kraj tabele.

Organizacija podataka u fitocenološkoj tabeli (ordinacija) se radi u nekoliko odvojenih faza.

PRVA FAZA - podrazumeva unošenje pojedinačnih snimaka u fitocenološku tabelu, tako što se u prvu kolonu unesu nazivi geografskih i ekoloških atributa (zaglavlje tabele) i nazivi vrsta zabeleženih u prvom fitocenološkom snimku (glavni deo tabele). Zatim se u drugu kolonu unesu konkretne vrednosti za svaki geografsko-ekološki atribut i za svaku vrstu u prvom snimku. Nakon toga se prelazi na unos podataka iz drugog fitocenološkog snimka, tako što se u treću kolonu u odgovarajućem redu unesu podaci za svaki geografsko-ekološki atribut kao i za svaku vrstu koja je već zabeležena u prvom fitocenološkom snimku. Ukoliko se u drugom snimku pojave vrste koje se nisu pojavile u prvom snimku, onda se njihova imena upisuju u prvu kolonu na dnu glavnog dela tabele, a kvantitativni podaci o njihovom učešću (brojnost, pokrovnost, socijalnost) u drugom snimku se upisuju u treću kolonu (koja je rezervisana za podatke za drugi fitocenološki snimak). Nakon toga se u naredne kolone upisuju podaci iz ostalih snimaka po istom principu kao što su uneti podaci iz drugog snimka.

U slučaju složenih i vertikalno veoma struktuiranih zajednica (zajednice sa izraženom spratovnošću, npr. šume), podaci u glavnom delu tabele se unose po spratovima, od najvišeg, ka najnižem. To znači da se ista vrsta sa svojim individuama različite visine i starosti u može pojaviti više puta u tabeli, ali tada isključivo u različitim spratovima.

Ovim postupkom se podaci iz svih fitocenoloških snimaka integrišu u jednu jedinstvenu fitocenološku tabelu, koju je zatim potrebno organizovati tako da se na najboljni način sagledaju osnovne florističke karakteristike asocijacije na koju se tabela odnosi.

DRUGA FAZA - podrazumeva pregrupisanje vrsta unutar tabele (ordinacija vrsta u tabeli) prema njihovom stepenu učešća i ukupnim kvantitativnim karakteristikama u svim fitocenološkim snimcima.

Da bi se izvršila ordinacija vrsta u tabeli, u poslednje kolone treba preračunati vrednosti za **stepen prisutnosti (učestalosti)** i neki od **sumarnih parametara pokrovnih vrednosti** za svaku vrstu u tabeli.

**Stepen prisutnosti (učestalost, frekventnost)** je mera frekventnosti svake pojedinačne vrste u svim fitocenološkim snimcima. Određuje se na osnovu broja pojavljivanja konkretne vrste u svim snimcima, izražava se ili tačnim procentima, ili rimskim brojevima u petostepenoj skali na sledeći način:

Ocena stepena prisutnosti	Učestalost nalaza
V	vrsta se nalazi u 81-100% snimaka
IV	vrsta se nalazi u 61-80% snimaka
III	vrsta se nalazi u 41-60% snimaka
II	vrsta se nalazi u 21-40% snimaka
I	vrsta se nalazi u 1-20% snimaka

**Sumarni parametri pokrovnih vrednosti** su indirektni pokazatelji produkcionog značaja svake biljke u fitocenozi. Jedan od često korištenih sumarnih parametara je **srednja pokrovna vrednost** koja se određuje transformacijom kombinovane ocene brojnosti i pokrovnosti u konkretne vrednosti po sledećoj skali:

Kombinovana ocena brojnosti i pokrovnosti	Srednja pokrovna vrednosti Braun-Blanquet (1964)
r	0
+	0,1
1	5,0
2	17,5
3	37,5
4	62,5
5	87,5

Nakon transformacije ocena brojnosti i pokrovnosti u srednje pokrovne vrednosti, za svaku vrstu se izračunava ili **suma srednjih pokrovnih vrednost** za sve snimke u tabeli ili **prosek srednjih pokrovnih vrednost** za sve snimke u tabeli.

Nakon što su preračunate vrednosti za **stepen prisutnosti (učestalosti)** i **srednje pokrovne vrednosti** vrši se sortiranje vrsta u tabeli prema opadajućim vrednostima za ova dva kvantitativna parametara, i to tako što se prvo napravi pet grupa biljaka po stepenu prisutnosti (od ocene V ka oceni I), a zatim se u svakoj od ovih grupa napravi padajući niz od vrsta sa najvećom srednjom pokrovnom vrednošću ka vrstama sa najmanjim vrednostima za ovaj karakter.

Na osnovu ovako uređene fitocenološke tabele se definiše **karakteristična kombinacija vrsta** koja objedinjava sve vrste koje se nalaze u najmanje 60% svih fitocenoloških snimaka, odnosno sve vrste koje imaju stepene stalnosti IV i V. Ove najčešće vrste svojom kombinacijom ukazuju na specifične uslove date asocijacije i bliže karakterišu datu fitocenozu, pa su samim tim i najvažnije za dalje komparacije i istraživanja srodnih asocijacija na širim područjima.

Pored klasičnih parametara kao što su učestalost i srednja pokrovna vrednost često se koriste i parametri **Index pokrovnosti (Ic)** i **Udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%)** koji se izračunavaju prema formulama:

### Index pokrovnosti (Ic) – Lausi 1982

$$Ic = \sum C_i / n C_{max} \times 100$$

$\sum C_i$  - Suma linearno transformisanih pokrovnih vrednosti u tabeli

$C_{max}$  - maksimalna van der Mareel-ova vredost za pokrovnost (9)

n - broja snimaka u tabeli

### Udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%) - Surina 2004

$$D\% = \sum C_i / C_{sum} \times 100$$

$\sum C_i$  - Suma linearno transformisanih pokrovnih vrednosti u tabeli

$C_{sum}$  - suma pokrovnih vrednosti svih vrsta u tabeli

n - broja snimaka u tabeli

Za proračun ova dva parametra koriste se linearno transformisane vrednosti kombinovanih ocena brojnosti i pokrovnosti

Kombinovana ocena brojnosti i pokrovnosti	Van der Mareel (1979) Kombinovana linearna transformacija
r	1
+	2
1	3
2	5
3	7
4	8
5	9

TREĆA FAZA – se sastoji u regrupisanju snimaka sa sličnim florističkim sastavom i/ili sličnim ekološkim ili geografskim karakteristikama. Na taj način se dobija uvid u razlike unutar neke fitocenoze.

ČETVRTA FAZA - podrazumeva da se na osnovu upoređivanja konkretne tabele sa drugim tabelama srodnih zajednica ustanove dominantne, nominalne, karakteristične, diferencijalne i prateće vrste za svaku fitocenozu. Ove vrste su važne za utvrđivanje bliskosti ("srodnosti") dveju ili više fitocenoza ili uopšte za klasifikovanje fitocenoze u više celine.

**Dominantna vrsta** - vrsta koja u zajednici dominira po produkciji biomase (edifikator); visokofrekventna vrsta sa visokom pokrovnosću.

**Nominalna vrsta** karakteristična vrsta po kojoj fitocenoza dobija svoje naučno ime; može, a ne mora u isto vreme biti i dominantna vrsta.

**Karakteristična vrsta** - vrsta koja u datoj fitocenozi postiže svoj optimum u brojnosti i pokrovnosti; može, a ne mora u isto vreme biti i dominantna (edifikatorska) vrsta fitocenoze; takođe može, a ne mora u isto vreme biti i diferencijalna vrsta.

**Diferencijalna vrsta** - vrsta sa značajnom pokrovnosću ograničena na konkretnu fitocenozu ili neki njen deo (facijes, subasocijaciju); vrsta koja se ne javlja u drugim fitocenzama, subasocijacijama ili facijesima; u isto vreme diferencijalna vrsta može biti i karakteristična vrsta zajednice.

**Prateća vrsta (pratilica)** - vrsta sa malom frekventnosću i malom pokrovnosću u fitocenozi, koja se često javlja i u drugim fitocenzama.



## IZGLED FITOCENOLOŠKE TABELE

Redni broj snimka	1	2	3	4	5	Stepen prisutnosti	Srednja pokrovnost vrednost	Frekventnost (%)	Index pokrovnosti (Ic) Lausi 1982	Udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%) Surina 2004
Lokalitet	Mučanj	Mučanj	Mučanj	Mučanj	Mučanj					
Nadmorska visina	1350	1350	1300	1350	1350					
Ekspozicija	SE	S	S	S	S					
Nagib	75	80	85	80	85					
Pokrovnost	60	60	40	50	50					
Površina snimka	100	100	200	100	200					
Geološka podloga	krečnjak	krečnjak	krečnjak	krečnjak	krečnjak					
Broj vrsta po snimku	33	17	12	23	25					
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.3	3.4	2.2	3.4	3.4					
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4	3.4	3.4	2.3	3.4	V	33.5	100	73.3	9.2
<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	V	5.0	100	33.3	4.2
<i>Globularia corridifolia</i> L.	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	V	5.0	100	33.3	4.2
<i>Juniperus communis</i> L.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	V	4.0	100	31.1	3.9
<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	+	1.1	1.1	1.1	1.1	V	4.0	100	31.1	3.9
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.3	1.3		1.3	1.2	IV	5.0	80	26.7	3.3
<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić	1.1	1.3	1.2	1.2		IV	5.0	80	26.7	3.3
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić	1.2		1.1	1.2	1.1	IV	5.0	80	26.7	3.3
<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2	1.2		1.2	1.2	IV	5.0	80	26.7	3.3
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.2		1.1	1.2	1.2	IV	5.0	80	26.7	3.3
<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	1.1	+		1.1	1.1	IV	3.8	80	24.4	3.1
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2	1.2		1.1	+	IV	3.8	80	24.4	3.1
<i>Daphne alpina</i> L.			1.3	1.3	2.4	III	9.2	60	24.4	3.1
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2	1.2		1.2		III	5.0	60	20.0	2.5
<i>Draba aizoides</i> L.	1.2	1.1			1.2	III	5.0	60	20.0	2.5
<i>Laserpitium siler</i> L.	1.1			1.2	1.2	III	5.0	60	20.0	2.5
<i>Pinus nigra</i> Arn.			2.2		2.3	II	17.5	40	22.2	2.8
<i>Asperula longiflora</i> W. K.	1.2			1.2		II	5.0	40	13.3	1.7
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)	1.2			1.2		II	5.0	40	13.3	1.7
<i>Silene petraea</i> W. K.				1.3	1.3	II	5.0	40	13.3	1.7
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz.				1.2	1.2	II	5.0	40	13.3	1.7
<i>Vicia incana</i> Gouan	1.1				1.1	II	5.0	40	13.3	1.7
<i>Asplenium trichomanes</i> L.		1.1			+	II	2.6	40	11.1	1.4
<i>Chamaespartium sagittale</i>	1.2	+				II	2.6	40	11.1	1.4
<i>Ramnus falax</i> Boiss.			+		+	II	0.1	40	8.9	1.1
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) Br.				1.1		I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Alyssum petraeum</i> Arn.					1.2	I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Fagus moesiaca</i> K. Maly				1.1		I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Festuca panciciana</i> K. Richter					1.2	I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	1.2					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Helleborus odoratus</i> W. K.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Hieracium humile</i> Jacq.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Laser trilobum</i> Borkh.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Minuartia bosniaca</i> Maly		1.2				I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Minuartia collina</i> Neilr.					1.2	I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Ornithogallum gussonei</i> Ten.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Peucedanum austriacum</i> Ko.	1.1					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Potentilla arenaria</i> Sch.					1.1	I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Ramnus saxatilis</i> Jacq.				1.2		I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.2					I	5.0	20	6.7	0.8
<i>Aremonia agrimonioides</i> (L.) Neck.	+					I	0.1	20	4.4	0.6
<i>Campanula persicifolia</i> L.	+					I	0.1	20	4.4	0.6
<i>Ceterach officinarum</i> DC.		+				I	0.1	20	4.4	0.6
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm) Sch.	+					I	0.1	20	4.4	0.6
<i>Ramnus saxatilis</i> Jacq.	+					I	0.1	20	4.4	0.6

## ZADATAK VEŽBE

Na osnovu podataka iz tabele utvrditi kumulativni broj vrsta i izračunati minium areal za livadsku zajednicu *Lolio-Cynosuretum cristati*

No.	A	Novozabeležene vrste	Kumulativni broj vrsta
1	0.25 m <sup>2</sup>	<i>Lolium perenne, Poa pratensis, Poa trivialis, Festuca pratensis, Trifolium repens, Leucanthemum vulgare, Rumex acetosella, Plantago lanceolata, Bellis perennis, Cirsium arvense</i>	
2	0.50 m <sup>2</sup>	<i>Cynosurus cristatus, Trifolium pratense, Cerastium fontanum, Centaurea jacea</i>	
3	1 m <sup>2</sup>	<i>Leontodon autumnalis, Achillea millefolium</i>	
4	2 m <sup>2</sup>	<i>Holcus lanatus, Vicia cracca, Prunella vulgaris</i>	
5	4 m <sup>2</sup>	<i>Plantago major, Festuca rubra</i>	
6	8 m <sup>2</sup>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	
7	16 m <sup>2</sup>	<i>Trifolium dubium, Taraxacum officinale</i>	
8	32 m <sup>2</sup>	<i>Rumex crispus</i>	
9	64 m <sup>2</sup>	<i>Lathyrus pratensis</i>	

Na osnovu pojedinačnih fitocenoloških snimaka formirati sintetičku fitocenološku tabelu (definisati karakterističnu kombinaciju vrsta; ordinaciju vrsta uraditi prema stepenu stalnosti i proseku suma prosečnih pokrovnih vrednosti)

<b>Redni broj snimka</b>	<b>1</b>	<b>Redni broj snimka</b>	<b>2</b>
<b>Lokalitet</b>	<b>Mučanj</b>	<b>Lokalitet</b>	<b>Mučanj</b>
<b>Nadmorska visina</b>	<b>1350</b>	<b>Nadmorska visina</b>	<b>1350</b>
<b>Ekspozicija</b>	<b>SE</b>	<b>Ekspozicija</b>	<b>S</b>
<b>Nagib</b>	<b>75</b>	<b>Nagib</b>	<b>80</b>
<b>Pokrovnost</b>	<b>60</b>	<b>Pokrovnost</b>	<b>60</b>
<b>Površina snimka</b>	<b>100</b>	<b>Površina snimka</b>	<b>100</b>
<b>Geološka podloga</b>	<b>krečnjak</b>	<b>Geološka podloga</b>	<b>krečnjak</b>
<b>Broj vrsta po snimku</b>	<b>34</b>	<b>Broj vrsta po snimku</b>	<b>18</b>
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.4
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.3	<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4
<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.3	<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.3
<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3	<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić.	1.3
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.3	<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	1.2	<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.3
<i>Chamaespartium sagittale</i>	1.2	<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2
<i>Draba aizoides</i> L.	1.2	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2	<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić.	1.2	<i>Minuartia bosniaca</i> Maly	1.2
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.2	<i>Juniperus communis</i> L.	1.1
<i>Asperula longiflora</i> W. K.	1.2	<i>Draba aizoides</i> L.	1.1
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.2	<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	1.1
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1.1
<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2	<i>Ceterach officinarum</i> DC.	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)	1.2	<i>Chamaespartium sagittale</i> P.G.	+
<i>Hieracium humile</i> Jacq.	1.1	<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	+
<i>Helleborus odorus</i> W. K.	1.1		
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	1.1	<b>Redni broj snimka</b>	<b>3</b>
<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	1.1	<b>Lokalitet</b>	<b>Mučanj</b>
<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić	1.1	<b>Nadmorska visina</b>	<b>1300</b>
<i>Juniperus communis</i> L.	1.1	<b>Ekspozicija</b>	<b>S</b>
<i>Peucedanum austriacum</i> Ko.	1.1	<b>Nagib</b>	<b>85</b>
<i>Vicia incana</i> Gouan	1.1	<b>Pokrovnost</b>	<b>40</b>
<i>Ornithogallum gussonei</i> Ten.	1.1	<b>Površina snimka</b>	<b>200</b>
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1.1	<b>Geološka podloga</b>	<b>krečnjak</b>
<i>Laserpitium siler</i> L.	1.1	<b>Broj vrsta po snimku</b>	<b>13</b>
<i>Laser trilobum</i> Borkh.	1.1		
<i>Ramnus saxatilis</i> Jacq.	+	<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4
<i>Campanula persicifolia</i> L.	+	<i>Pinus nigra</i> Arn.	2.2
<i>Aremonia agrimonioides</i> (L.) Neck.	+	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	2.2
<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	+	<i>Daphne alpina</i> L.	1.3
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm) Sch.	+	<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić	1.2
		<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.2
		<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.2
		<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić	1.1
		<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.1
		<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	1.1
		<i>Juniperus communis</i> L.	+
		<i>Ramnus falax</i> Boiss.	+

<b>Redni broj snimka</b>	<b>4</b>
<b>Lokalitet</b>	<b>Mučanj</b>
<b>Nadmorska visina</b>	<b>1350</b>
<b>Ekspozicija</b>	<b>S</b>
<b>Nagib</b>	<b>80</b>
<b>Pokrovnost</b>	<b>50</b>
<b>Površina snimka</b>	<b>100</b>
<b>Geološka podloga</b>	<b>krečnjak</b>
<b>Broj vrsta po snimku</b>	<b>23</b>

<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.4
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	2.3
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.3
<i>Silene petraea</i> W. K.	1.3
<i>Daphne alpina</i> L.	1.3
<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3
<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.3
<i>Laserpitium siler</i> L.	1.2
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	1.2
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz.	1.2
<i>Ramnus saxatilis</i> Jacq.	1.2
<i>Asperula longiflora</i> W. K.	1.2
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić.	1.2
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.2
<i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić.	1.2
<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.)	1.1
<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	1.1
<i>Fagus moesiaca</i> K. Maly	1.1
<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	1.1
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) Br.	1.1
<i>Juniperus communis</i> L.	1.1

<b>Redni broj snimka</b>	<b>5</b>
<b>Lokalitet</b>	<b>Mučanj</b>
<b>Nadmorska visina</b>	<b>1350</b>
<b>Ekspozicija</b>	<b>S</b>
<b>Nagib</b>	<b>85</b>
<b>Pokrovnost</b>	<b>50</b>
<b>Površina snimka</b>	<b>200</b>
<b>Geološka podloga</b>	<b>krečnjak</b>
<b>Broj vrsta po snimku</b>	<b>23</b>

<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3.4
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad.	3.4
<i>Daphne alpina</i> L.	2.4
<i>Pinus nigra</i> Arn.	2.3
<i>Silene petraea</i> W. K.	1.3
<i>Dianthus petraeus</i> W. K.	1.3
<i>Globularia corrdifolia</i> L.	1.3
<i>Draba aizoides</i> L.	1.2
<i>Laserpitium siler</i> L.	1.2
<i>Alyssum petraeum</i> Arn.	1.2
<i>Festuca panciciana</i> K. Richter	1.2
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz.	1.2
<i>Minuartia collina</i> Neilr.	1.2
<i>Polygala supina</i> Schreb.	1.2
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq.	1.2
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahl.) Ro	1.2
<i>Leontodon asper</i> (W. K.)	1.1
<i>Juniperus communis</i> L.	1.1
<i>Potentilla arenaria</i> Sch.	1.1
<i>Vicia incana</i> Gouan	1.1
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić	1.1
<i>Asplenium ruta muraria</i> L.	1.1
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	+
<i>Ramnus falax</i> Boiss.	+
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.)	+





