

Sistematika i filogenija necvjetnica (2+1)

Profesor: Danijela Stešević

Osnovni pojmovi

- Sistematika
- Plantae
- Taksonomija: opisivanje biljaka,
idektifikacija,
nomenklatura
klasifikacija
(vještačka, prirodna, filogenetska)
- Takson
- Evolucija (evolutio= razvoj)
- Filogenija (phylo= koljeno, rod; genesis= postanak)

SISTEMATIKA

TAKSONOMIJA

Klasifikacija

jedinke i populacije

vrste

hijerarhija i kategorije

Identifikacija

jedinke, kategorije, ključevi za determinaciju, monografije, ikonografije, opisi

Nomenklatura

jednoznačno imenovanje, standardizacija, nomenklatura pravila, razvoja standarda

EVOLUCIJA

Proučavanje:

- izvori varijabilnosti
- diferencijacija populacija
- reproduktivna izolacija
- postanak i podrijetlo vrsta
- hibridizacija
- biogeografija
- ...

FILOGENIJA

Proučavanje:

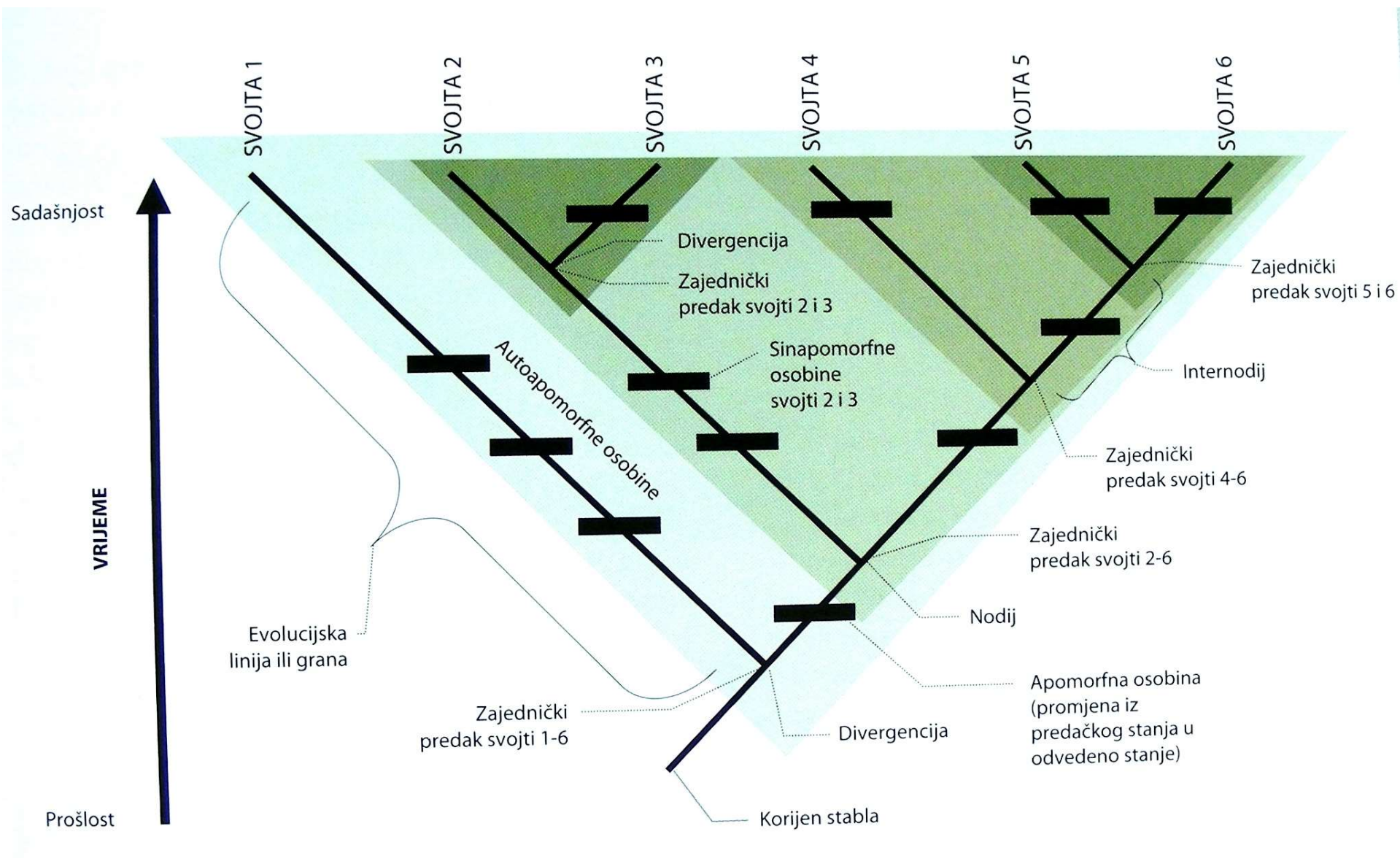
- divergencija
- adaptivna radijacija
- procesi
- vremenski sljedovi
- prostorna distribucija
- rekonstrukcije
- ...

- Istorijat Sistematike
- **Teofrast**- prva klasifikacija klasifikacija biljaka ... po životnoj formi
- Od Teofrasta do kraja srednjeg vijeka- **period opisne i praktično korisne sistematike** (otrovne, jestive, ljekotivne biljke ...).
- **Period vještačkih sistema** (XVI-XVII vijek, Line). .. Klasifikacije na osnovu ploda, cvijeta, broja prašnika ... binarna nomenklatura

Polinomijalna terminologija

- Pr. *Tradescantia ephemereum phalangoides tripetalum non repens virginianum gramineum* = *Tradescantia virginiana*
- Jednogodišnja zeljasta ne puzeća *Tradescantia* iz Virđinije, nalik travi, sa tri krunična listića
- *Fagus* (lat. bukva), *silvatica* = šumski. *Fagus silvatica* L.

- *Period prirodnih sistema*
- *Period evolucione ili filogenetske sistematike*
(.....Takhtadžan, APG Angiosperm phylogeny group)



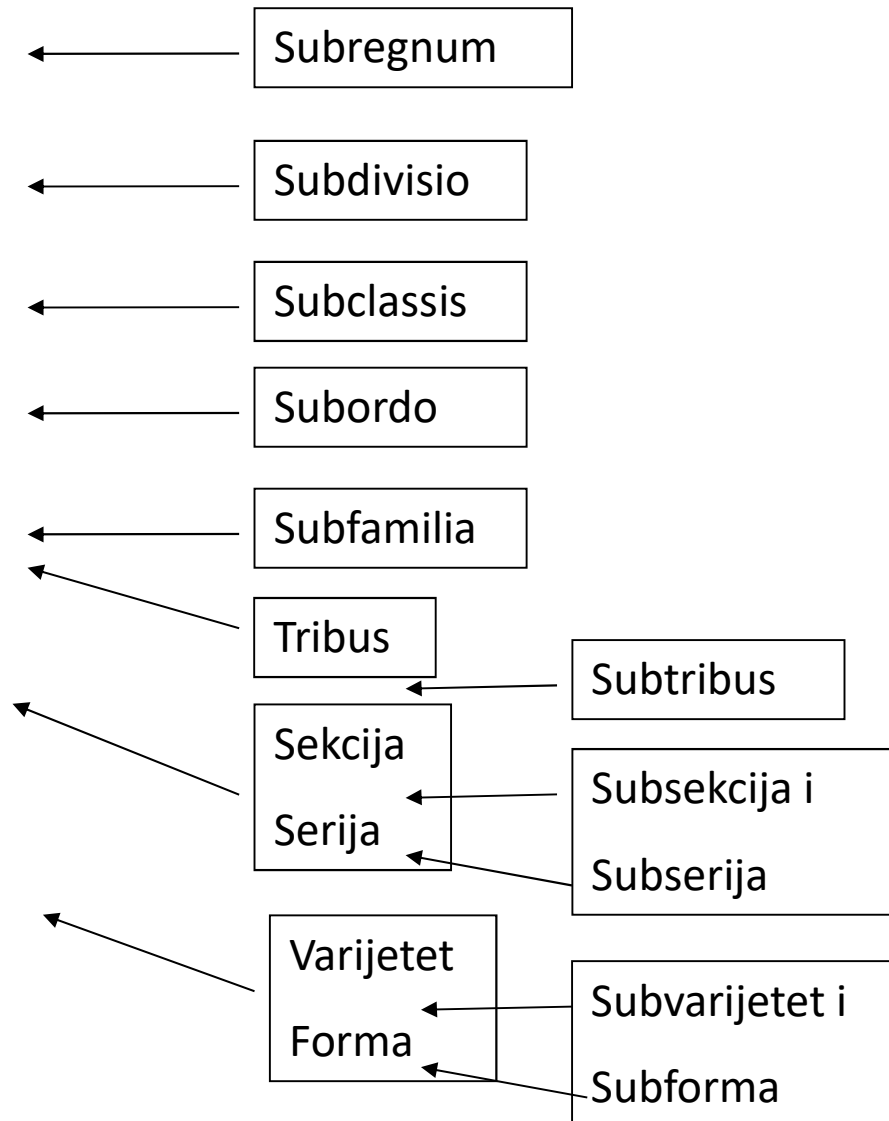
Međunarodni kodeks botaničke nomenklature

- Vrsta je jedina realna kategorija koja postoji u prirodi. Ostale su vještačke tvorevine ...
- Po Kodeksu, svaka jedinka pripada odredjenom broju taksona, pri čemu se vrsta smatra za osnovnu taksonomsku jedinicu.
- **Binarna nomenklatura (izuzeci: *Capsella bursa-pastoris* ili *Veronica anagalis-aquatica*)**

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| • Carstvo (Regnum) | • Reg. Plantae |
| • Razdio (Divisio) | • Div. Magnoliophyta |
| • Klasa (Classis) | • Cl. Magnoliopsida |
| • Red (Ordo) | • Ordo: Rosales |
| • Familija (Familia) | • fam: Rosaceae |
| • Rod (Genus) | • g. Rosa L. (politipski rod) |
| • Vrsta (species) | • Rosa canina L. (šipurak) |

- Carstvo (Regnum)
- Razdio (Divisio)
- Klasa (Classis)
- Red (Ordo)
- Familija (Familia)
- Rod (Genus)
- Vrsta (species)

Subspecies



- Imenovanje rodova (♀ rod)

Pancicia (u čast Pančića)

Wulfenia (u čast Wulfena)

Ramondia (u čast Ramonda) ...

Arenaria, Lithospermum

- Imenovanje vrsta (epiteti)

alba, lutea, reptans, verna, perfoliata, monetegrina, blecici ...

- Autorstvo, sinonimi, homonimi

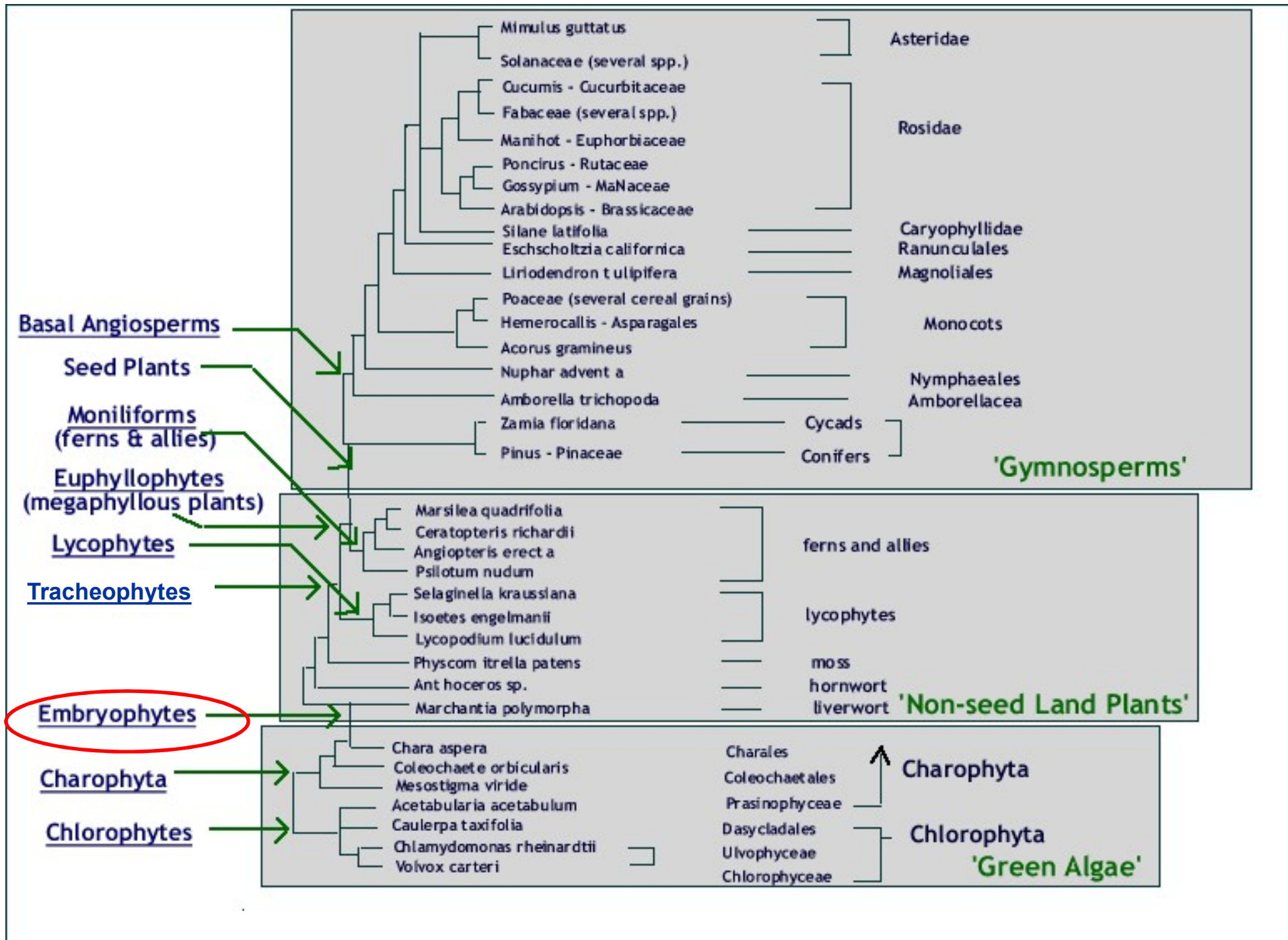
Cerasus avium (L.) Moench – trešnja (syn. *Prunus avium* L.)

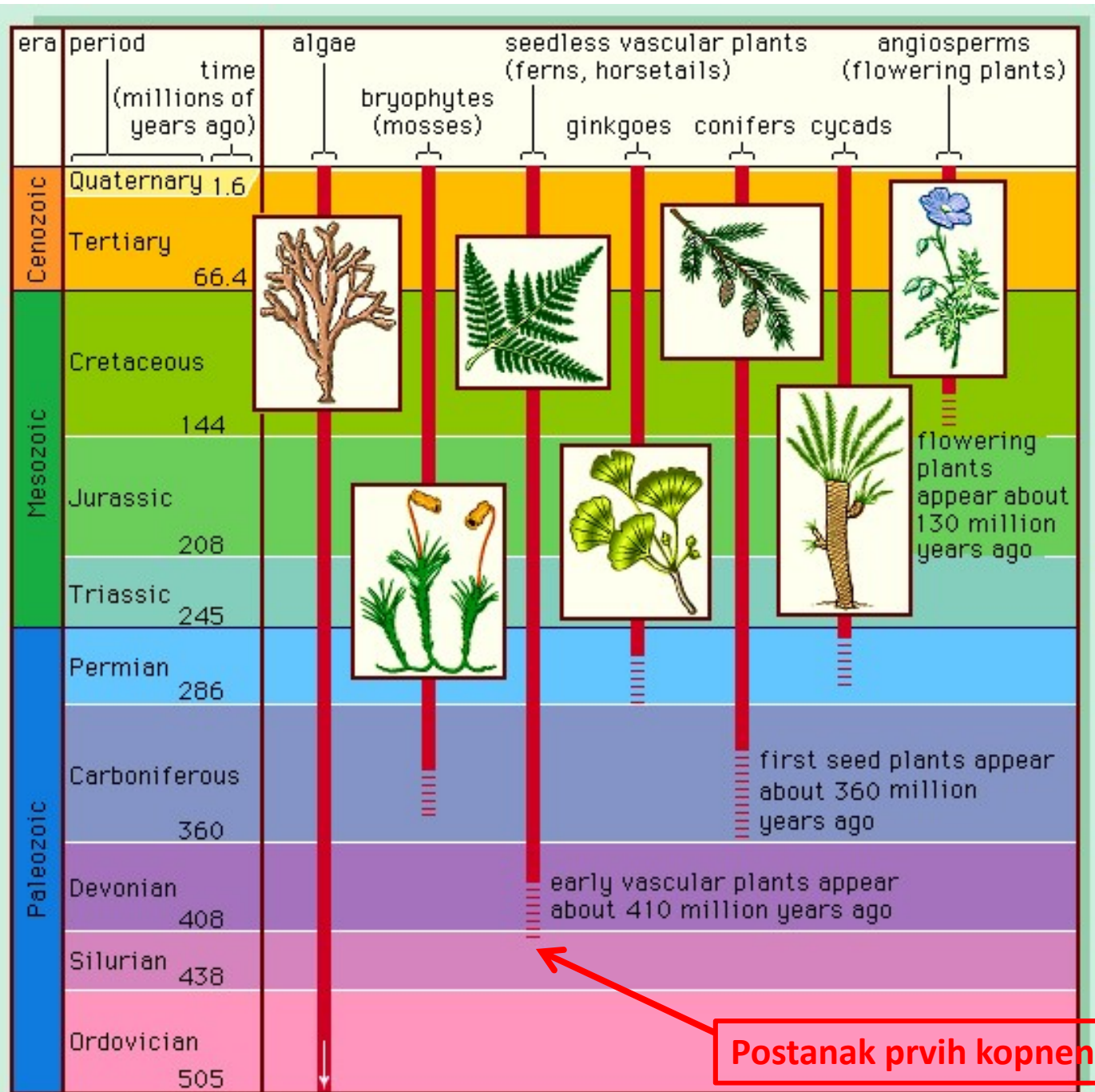
homonimi: *Myosotis collina* Hoffm. & *M. collina* auct non Hoffm.

- Taksoni višeg randa dobijaju ime dodavanjem tipskog nastavka na korijen riječi ... (Pr. Rosaceae, Rosales, Rosidae)

Sistematska kategorija (osnovne i dopunske)	<u>Biljke</u>	<u>Alge</u>	<u>Gljive</u>
Divisio	-phyta	-phyta	-mycota
Subdivisio	-phytina	-phytina	-mycotina
Classis	-opsida	-phyceae	-mycetes
Subclassis	-idae	-phycidae	-mycetidae
Superordo	-anae		
Ordo	-ales		
Subordo	-ineae		
Superfamilia	-acea		
Familia	-aceae		
Subfamilia	-oideae		
Tribus	-eae		
Podtribus	-inae		

EMBRIOPHYTA





Postanak prvih kopnenih biljaka

Klasifikacija Equisetopsida

- Anthocerotidae
- Bryidae
- Marchantiidae

- Lycopodiidae
- Equisetidae
- Marattidae
- Psilotidae
- Polypodiidae

- Ginkgoidae
- Cycadidae
- Pinidae
- Gnetidae
- Magnolidae

Monosporangiate

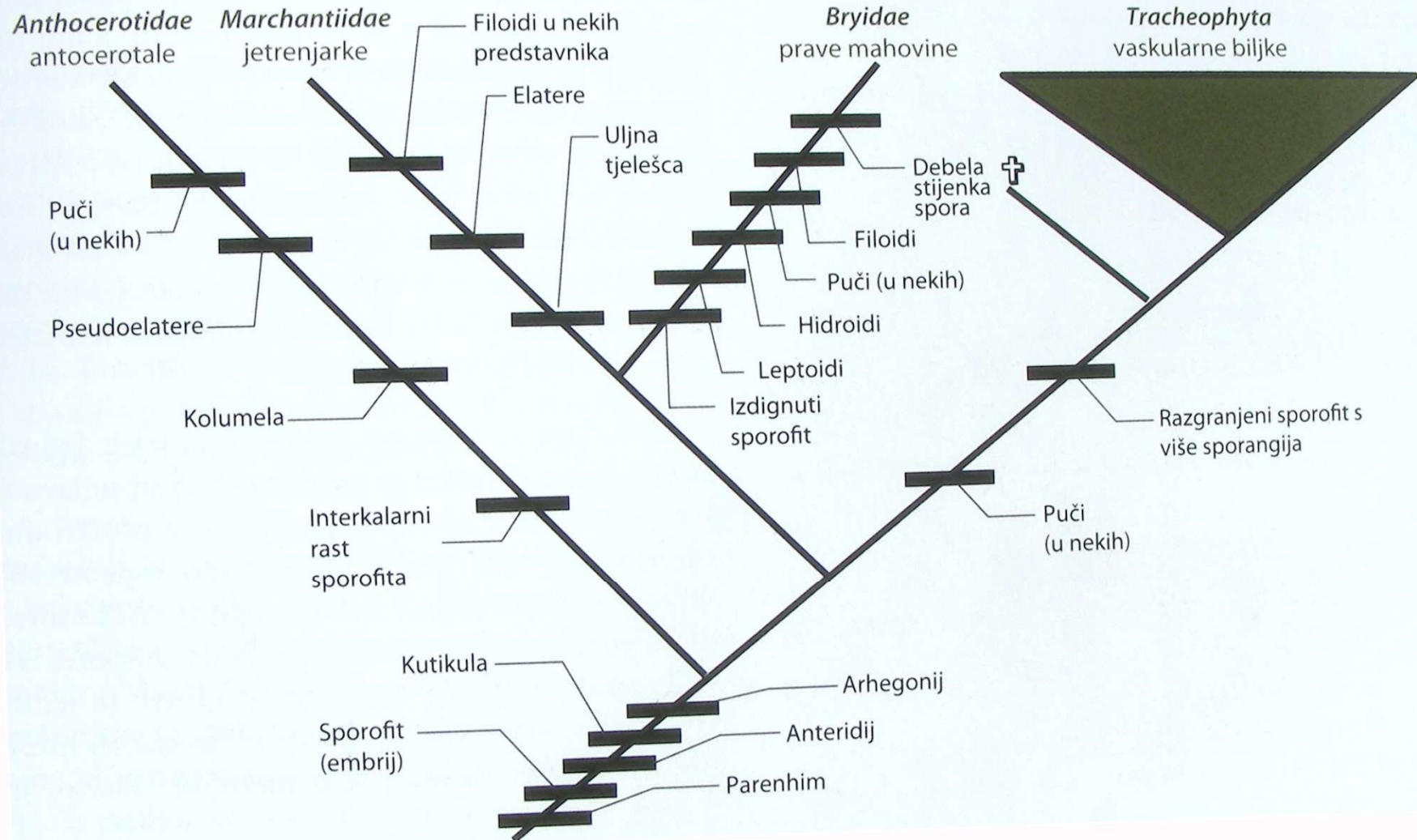
Polisporangiate

Biljke sa sjemenom

razred *Equisetopsida* (*Embriophyta*, kopnene biljke)

***Monosporangiophyta* (*Bryophyta* s. l.)**
mahovine, biljke bez provodnog sustava, s jednim sporangijem

Polysporangiophyta
biljke s provodnim sustavom i više sporangija



Prilagođenostina uslove kopnene sredine

- Evolucija embriona, diferencijacija sporofita (dominacija sporofit generacije)

- Diferenciranje tkiva:

Pokorično tkivo (epidermis sa kutikulom), stome

Mehaničko tkivo, parenhimsko, provodno tkivo (leptoide, hadroide, floem, ksilem...)

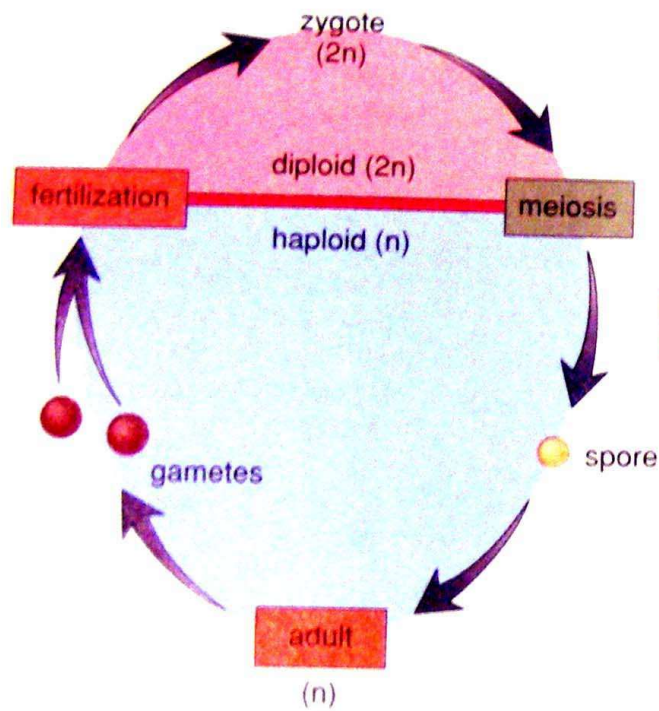
- Diferenciranje organa

Korijenov sistem

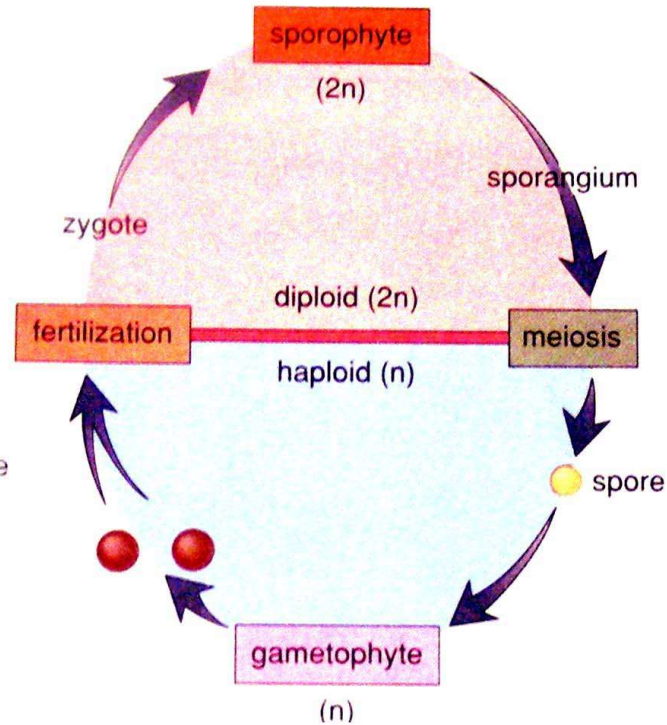
Višćelijske reproduktivne strukture...

- Biohemijske prilagođenosti
- Pojava novih životnih formi ...

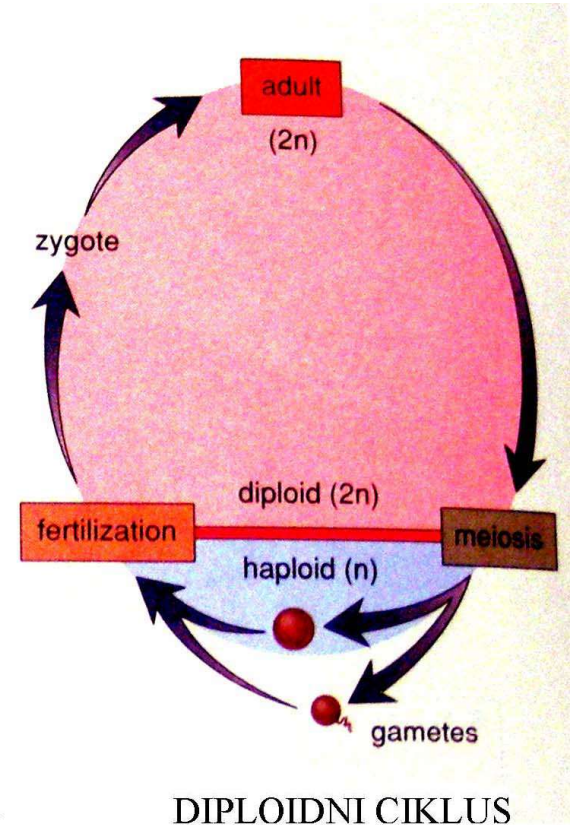
Smjena generacija ...



HAPLOIDNI CIKLUS



RAVNOPRAVNA SMJENA GENERACIJA



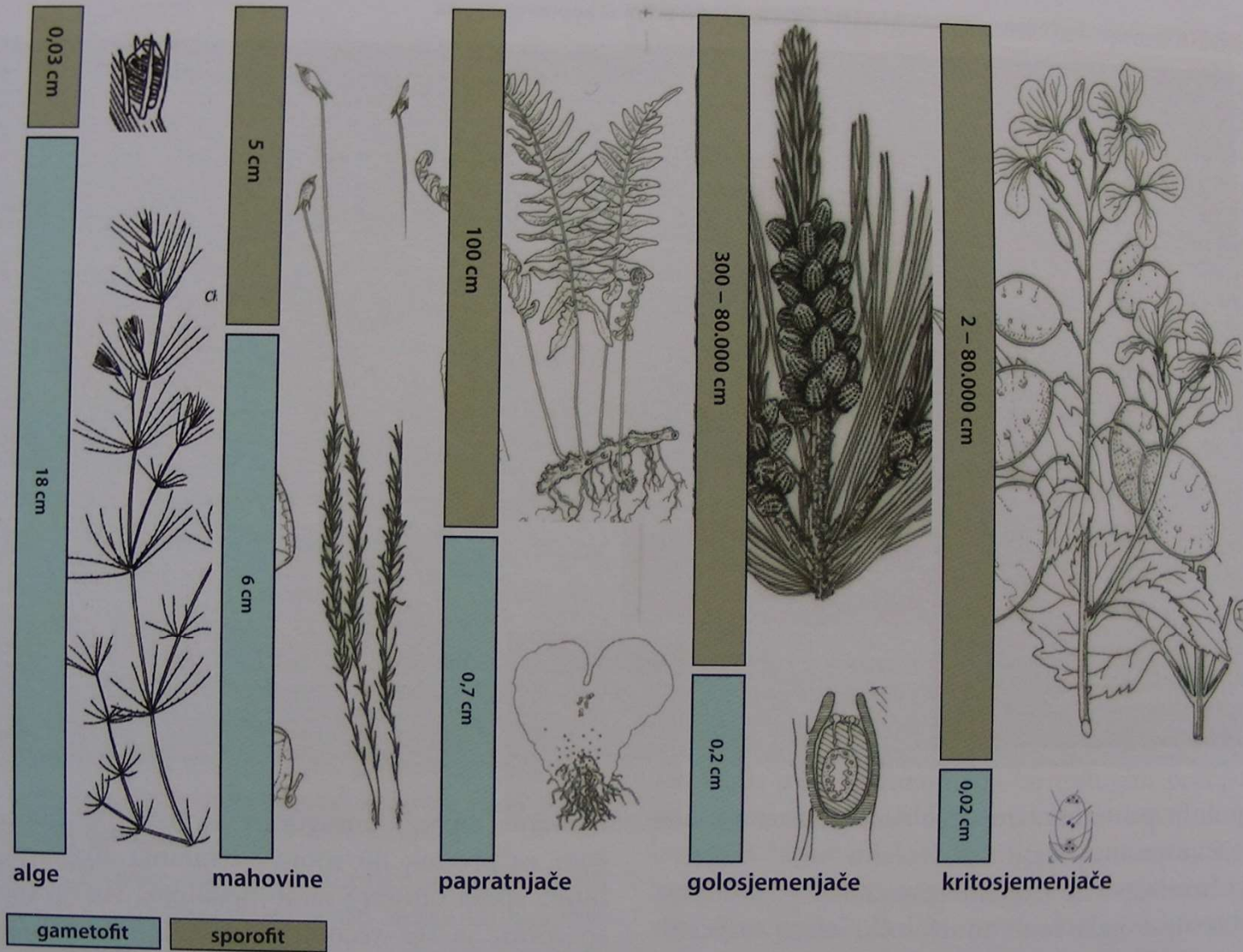
DIPLOIDNI CIKLUS

Izosporija, heterosporija, biseksulani gametofiti, gametofiti odvojenih polova ...

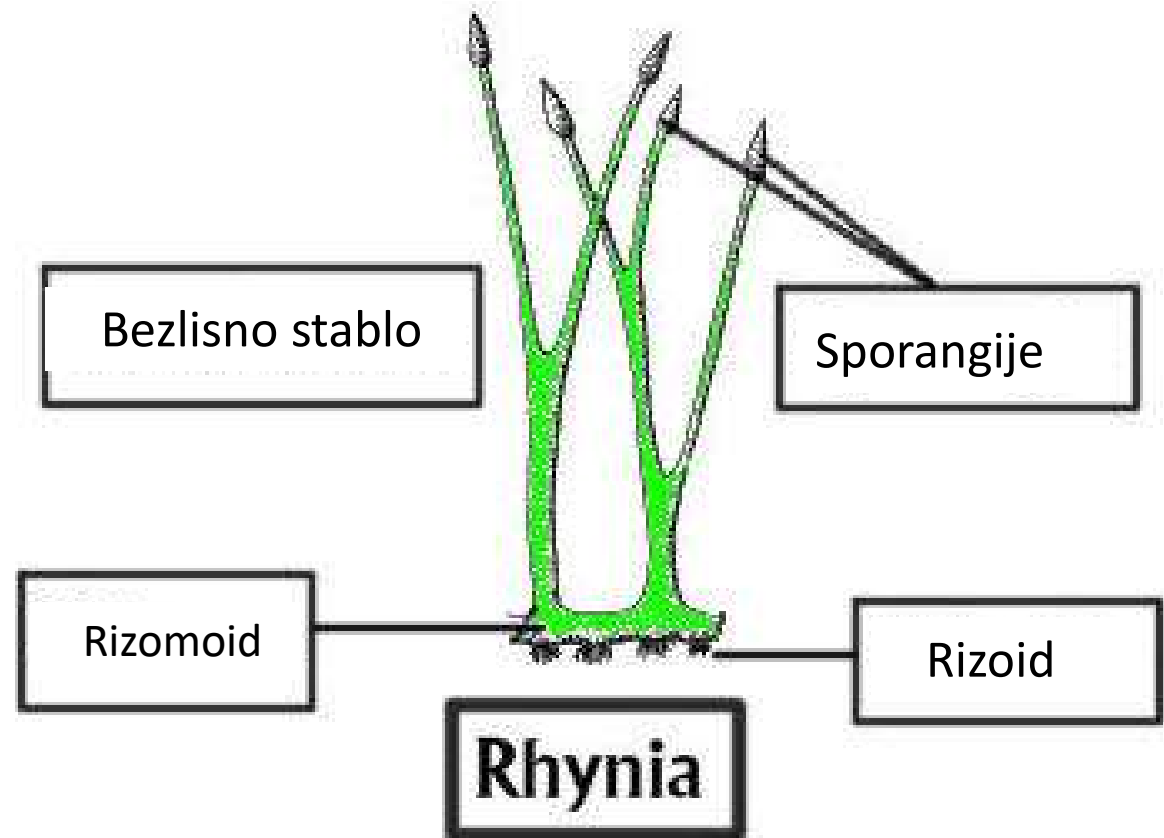
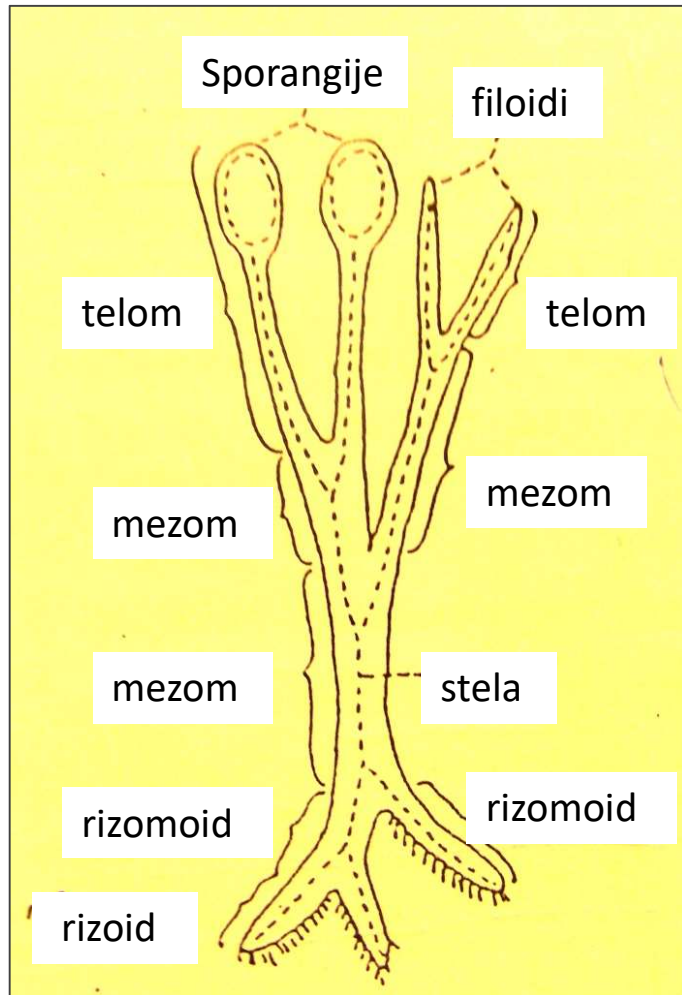
Osobina	Mahovne	Prečice Lycopodiidae	Paratolike biljke Monilophyta	Sjemenjače Spermatophyta
Dominantna generacija	Gametofit	Sporofit	Sporofit	Sporofit
Tip spora	Izospore	Izo i heretospore	Uglavom izospore	Heterosporne
Razvoj gametofita	Egzosporan	Egzo i endosporan	Uglavnom egzosporan	Endosporan
Gametofit i sporofit	Povezani	Odvojeni	Odvojeni	Povezani
Veličina gametofita i fotosintetska aktivnost	Najveći kod kopnenih biljaka (nekad dugačak i preko metra), fotosintetski aktivan	Nekoliko mm, fotosintetski neaktivan	Nekoliko mm, uglavnom fotosintetski aktivan	Najmanji kod kopnenih biljaka, fotosint. Neaktivan i nesamostalan- u potpunosti zavisi od sporofita!!!

Slika 83.

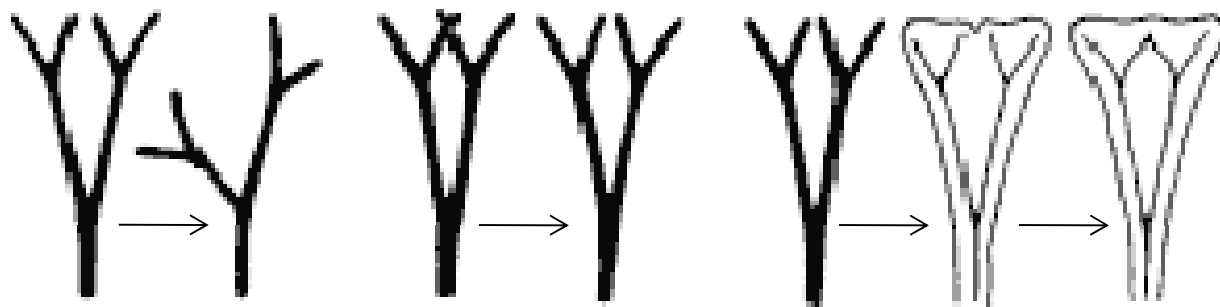
Usporedba relativne veličine sporofita i gametofita u životnim ciklusima većih skupina biljaka, od primitivnijih (lijevo na dijagramu) do odvedenijih (desno na dijagramu). (slijeva nadesno – *Chara*, *Polytrichum*, *Polypodium*, *Pinus*, *Lunaria*) (prema NIKLAS 1997: 161, preinačeno).



Habitus prvih kopnenih biljaka



Procesi modifikacije teloma i mezoma



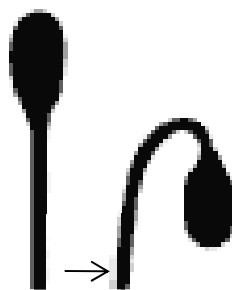
Prednjačenje u razvoju jedne grane

spljoštavanje

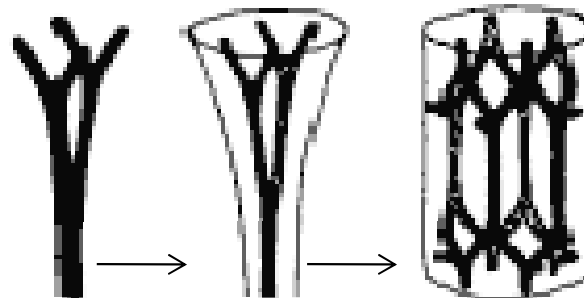
srastanje



redukcija

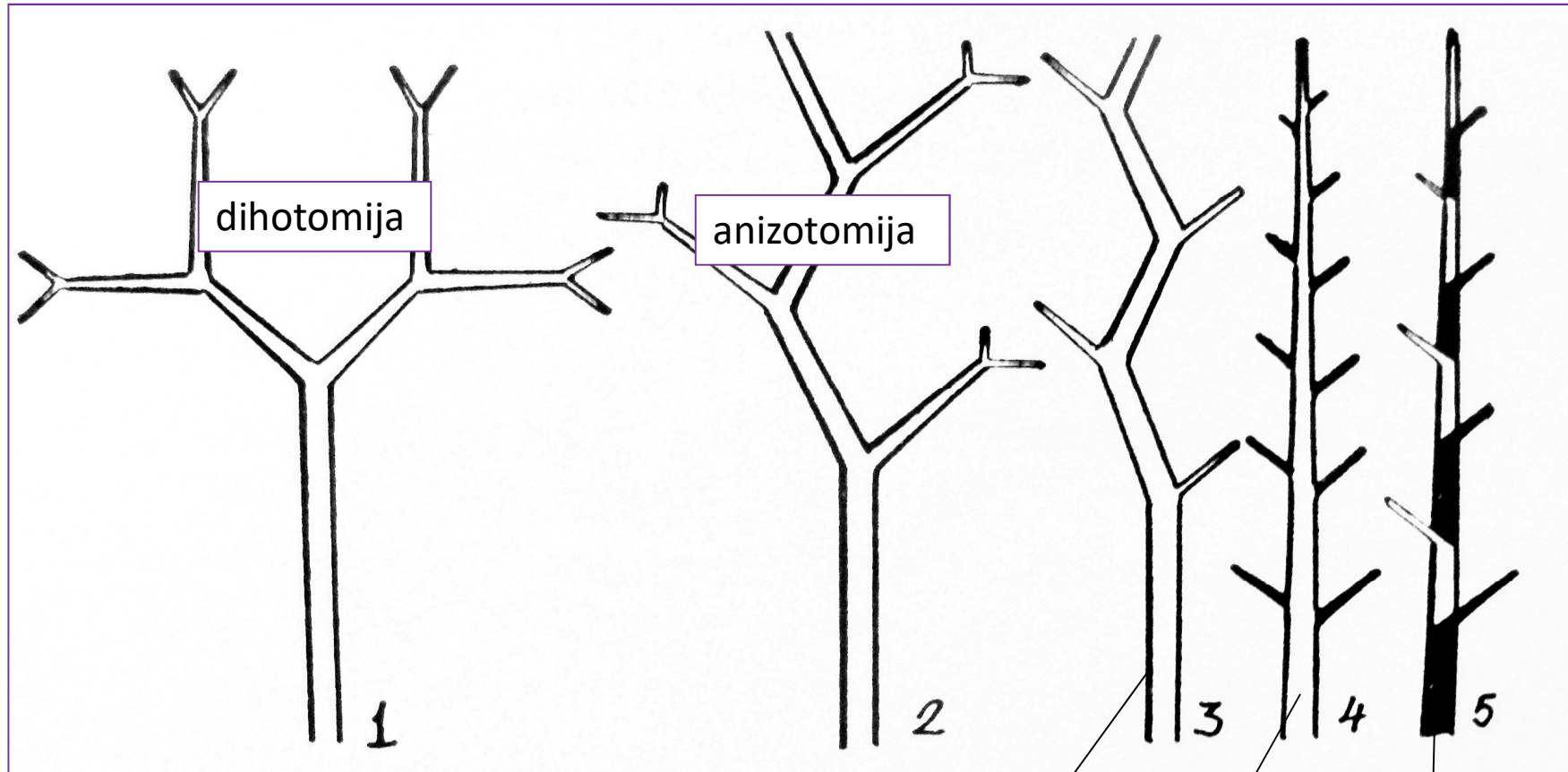


savijanje



srastanje

Tipovi grananja



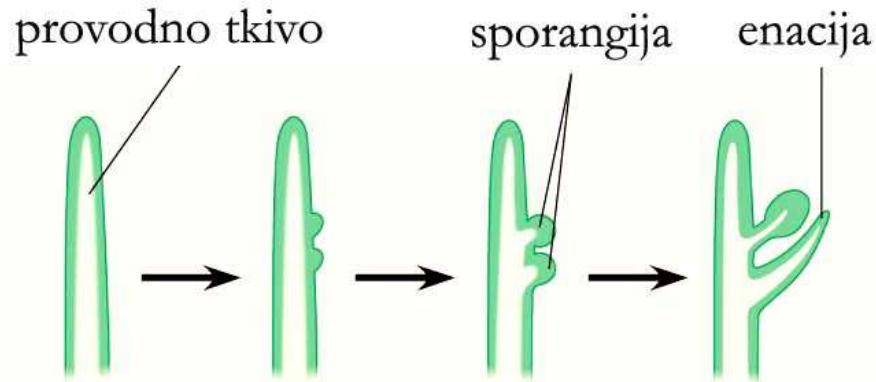
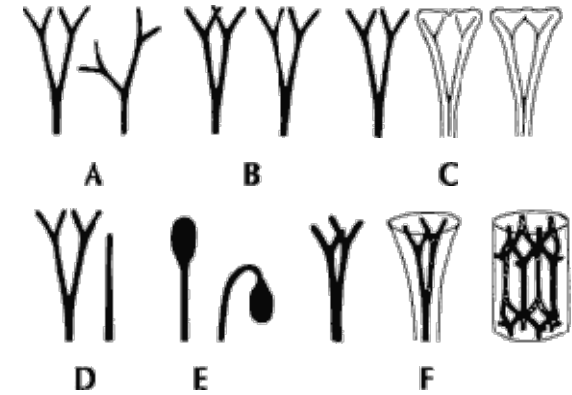
Dihopodijalno grananje

monopodijalno

simpodijalno

Postanak lista

enaciona i telomna teorija

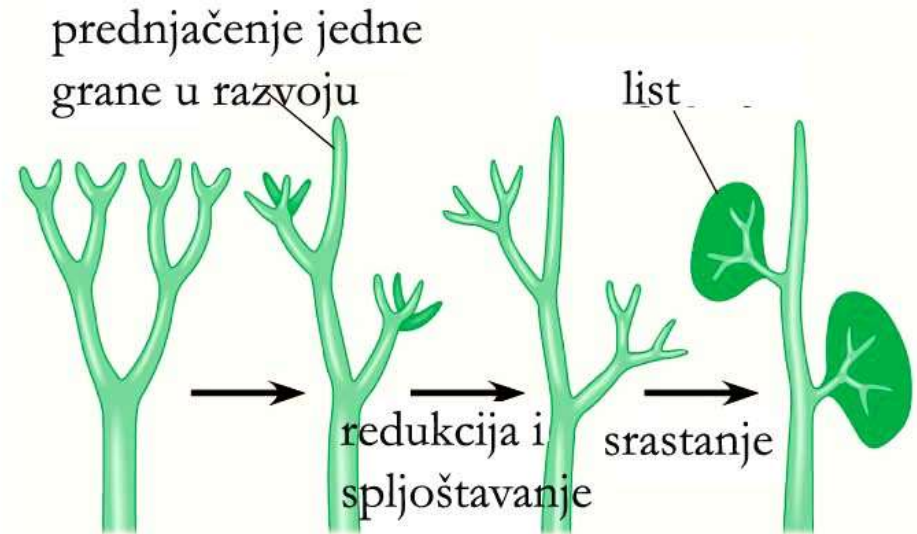


enacije = filoidi



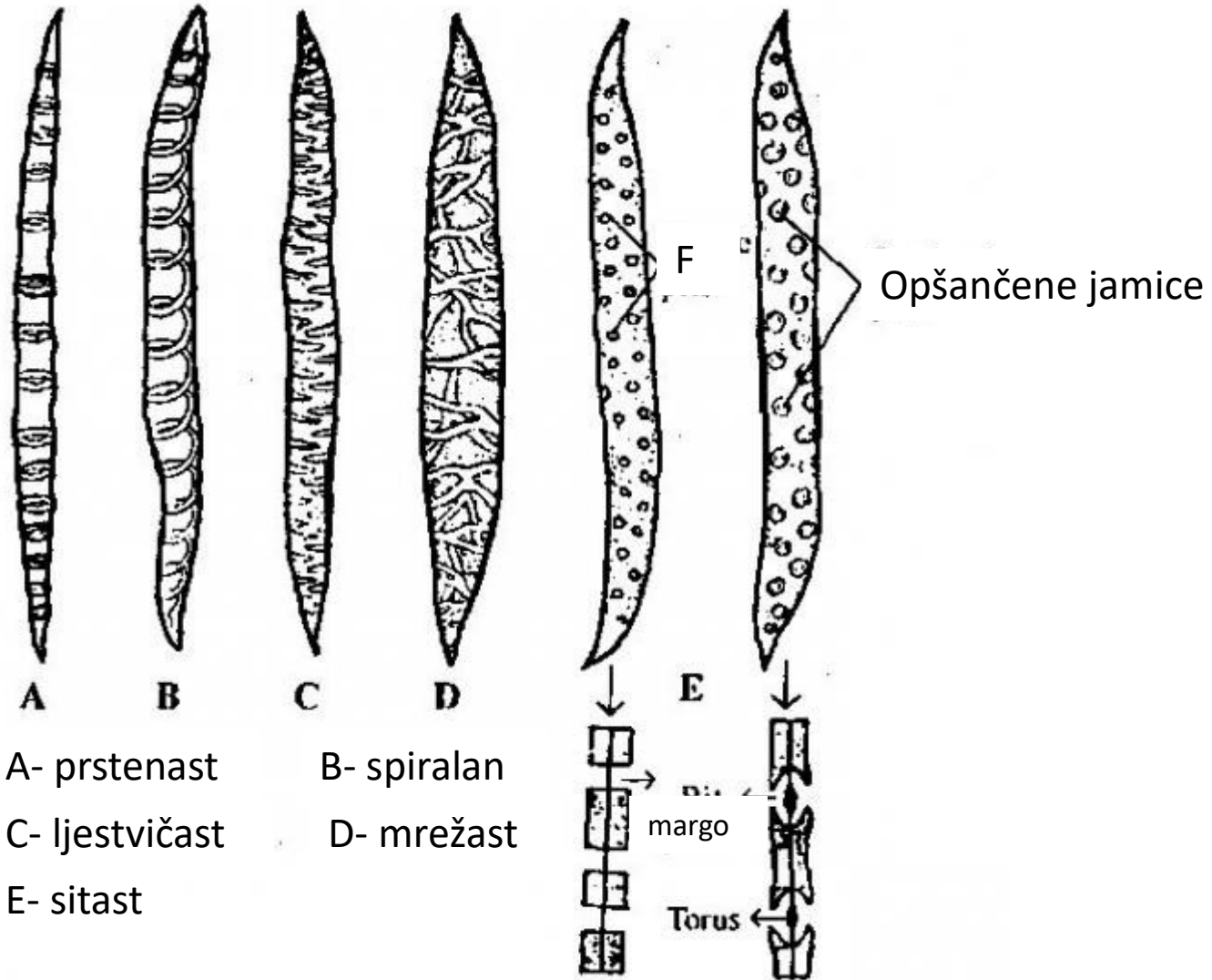
Asteroxylon i sve prečive

(obrazovanje enacija nije bilo u vezi sa obrazovanjem sporangija, što je slučaj sa telomnim listovima)

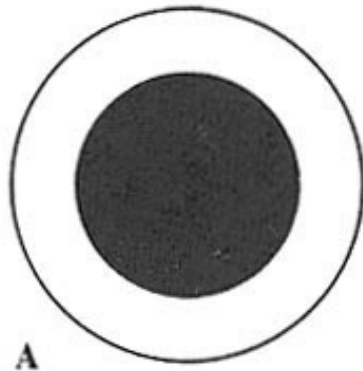


pravi listovi

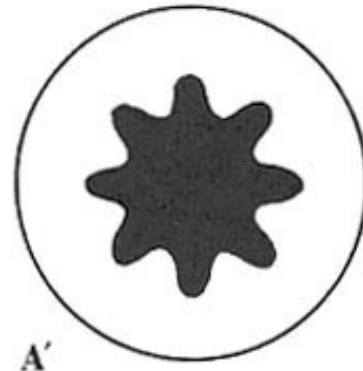
Tipovi traheida



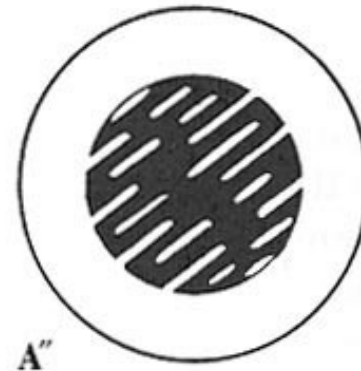
Tipovi stele



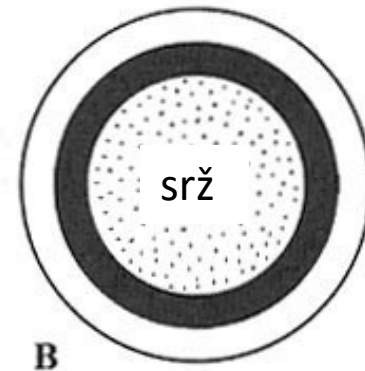
A



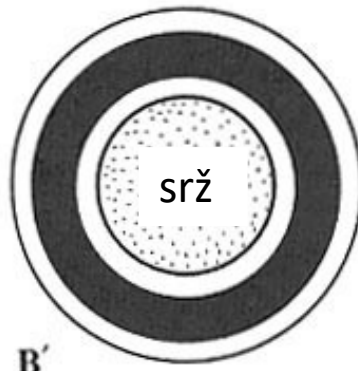
A'



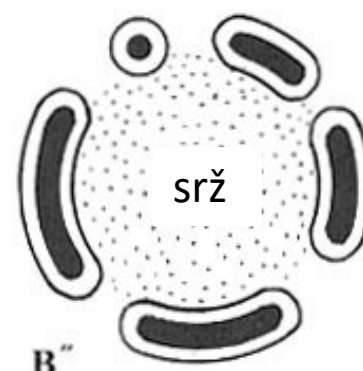
A''



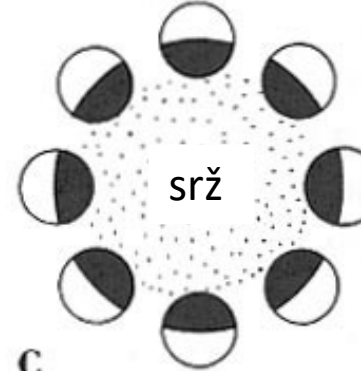
B



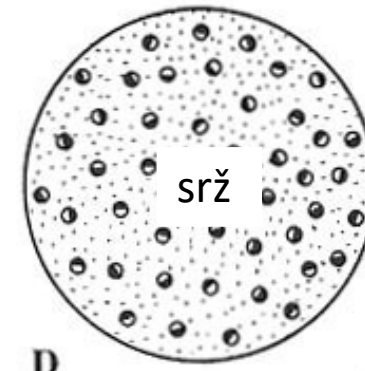
B'



B''



C



D

ksilem

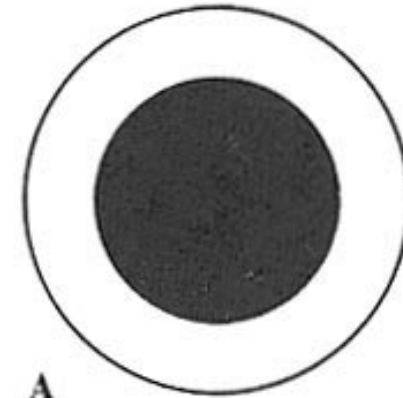
floem

Provodni snopići

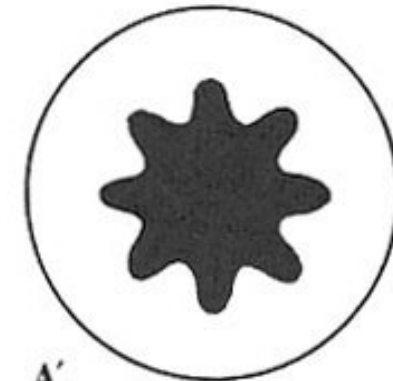
- ***Protostela***- u centralnom dijelu stele (ksilem) nema srži.

Tipovi protostele:

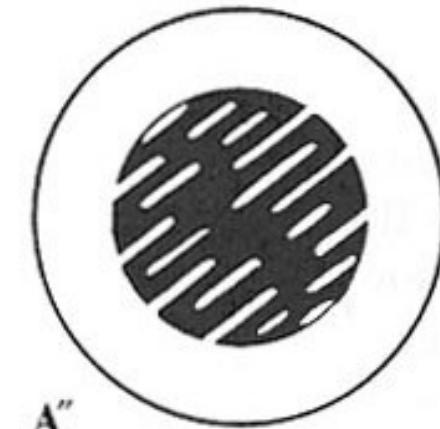
- ***haplostela***- floem u vidu prstena okružuje ksilem
- ***aktinostela***- floem se uvlači u ksilem i stela liči na zvijezdu
- ***plektostela***- floem prožima ksilem i raskida ga



A



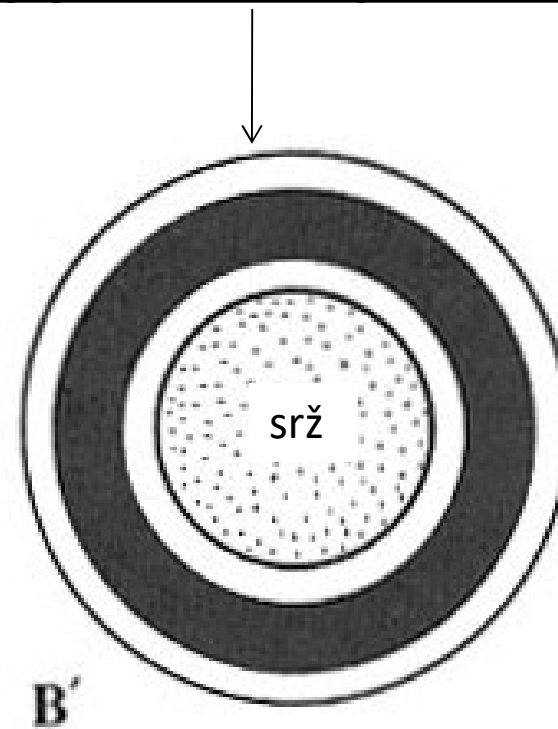
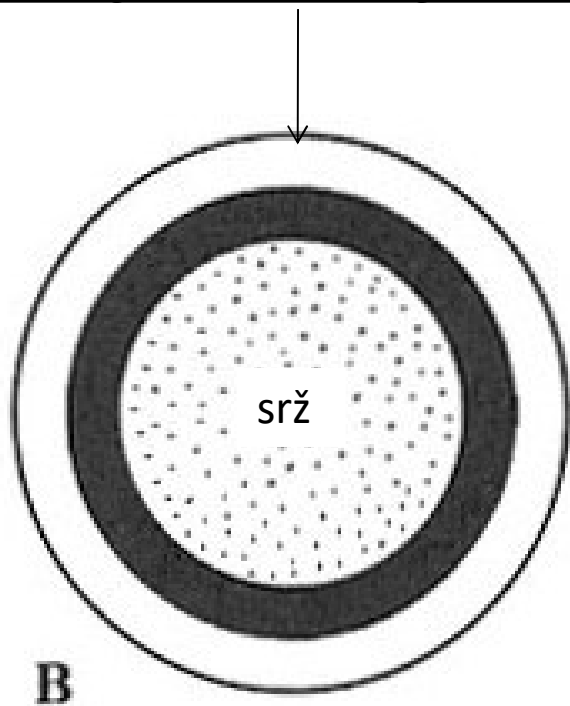
A'



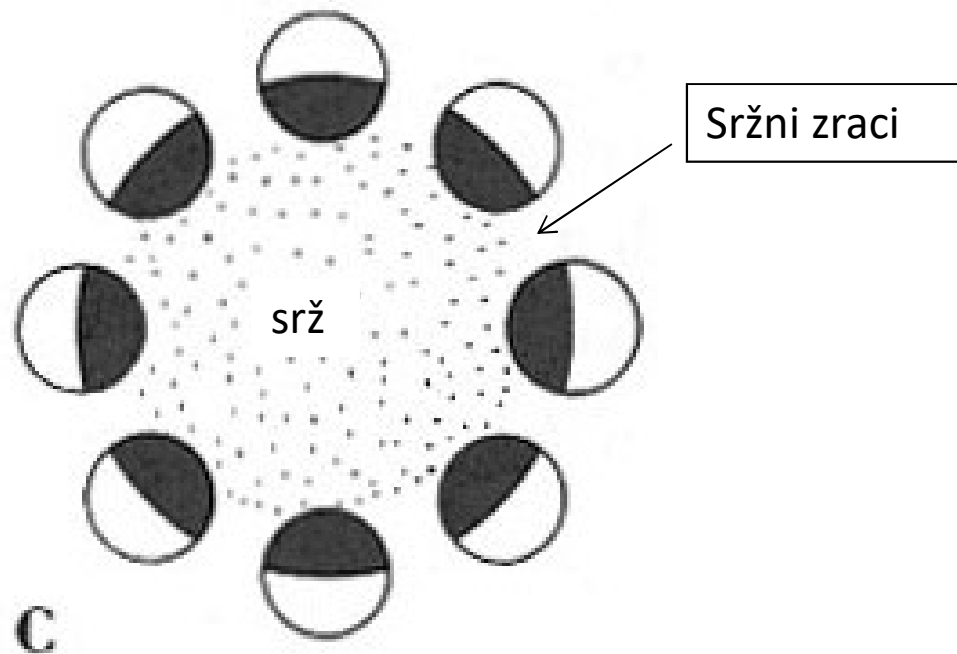
A''

- ***Sifonostela***- u centru stele se nalazi srž, nastala modifikacijom traheida. Podtipovi sifonostele:

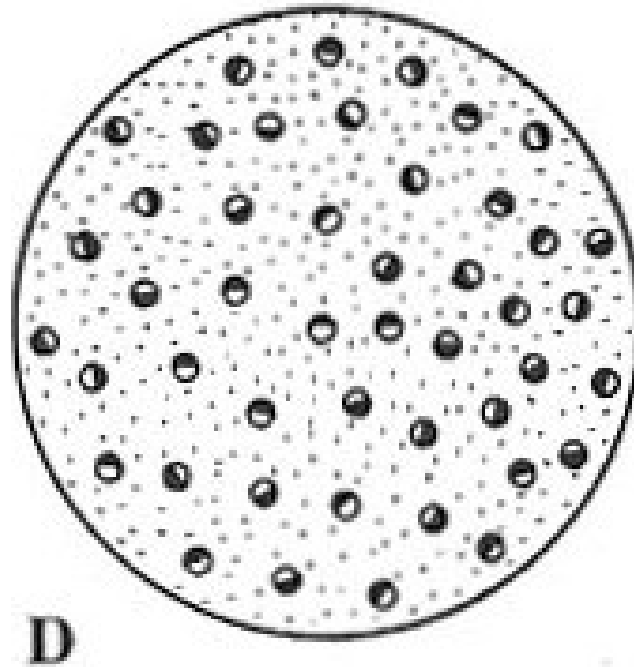
- *Ektofloična sifonostela* & *Amfifloična sifonostela*



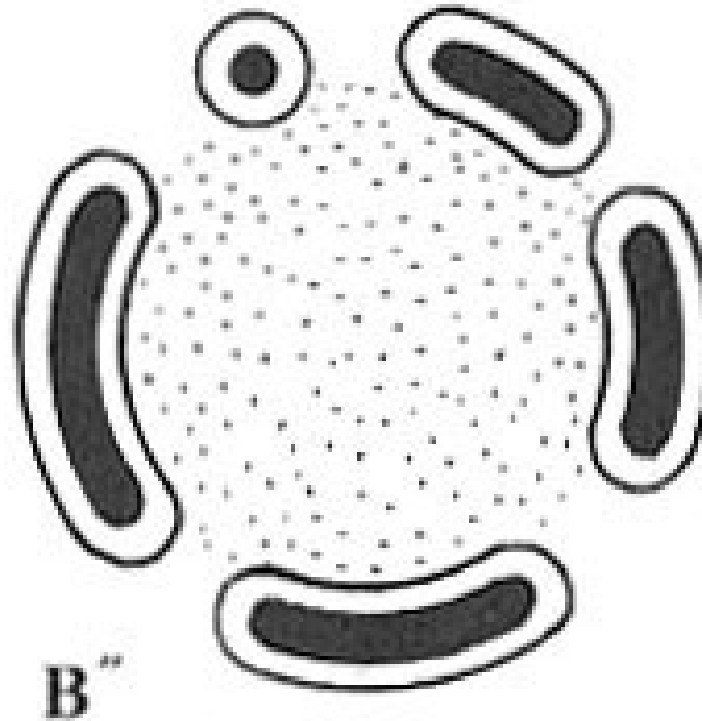
- ***Eustela***- nastala “razbijanjem” prstena ektofloične sifonostele. Rezultat su pojedinačni provodni snopići, međusobno odvojeni sržnim zracima.



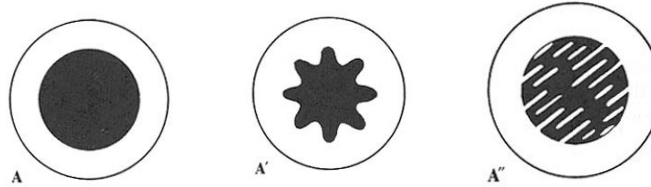
- ***Ataktostela***- nastaje kao i eustela obrazovanjem provodnih snopića, međutim oni se raspoređuju svuda po stablu. Snopići su zatvorenog tipa.



- ***Diktiostela***- nastala evolucijom amfifloične sifonostele. Prsten se raskida, ali drveni dio biva u potpunosti obavijen floemom. Snopići su zatvoreni.



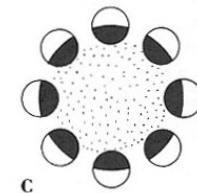
- Protostela- *Rhyniophyta, Lycopodiophyta, Polypodiophyta*



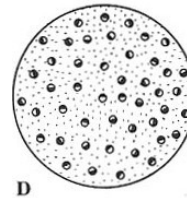
- Sifonostela- *Lycopodiophyta, Polypodiophyta*



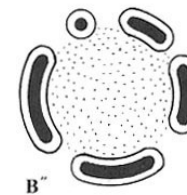
- Eustela- *rastavići (artrostela), četinari, cvjetnice*



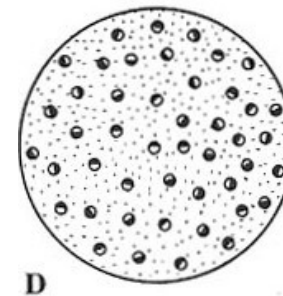
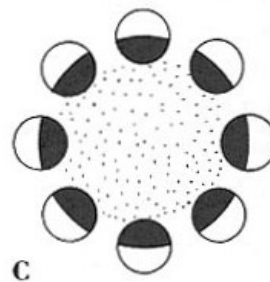
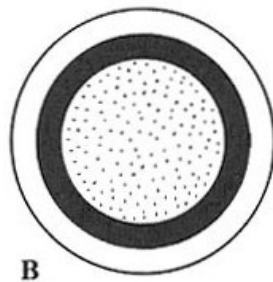
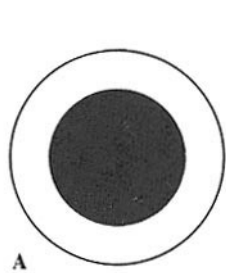
- Ataktostela- *monokotile*



- Diktiostela- *Polypodiophyta*

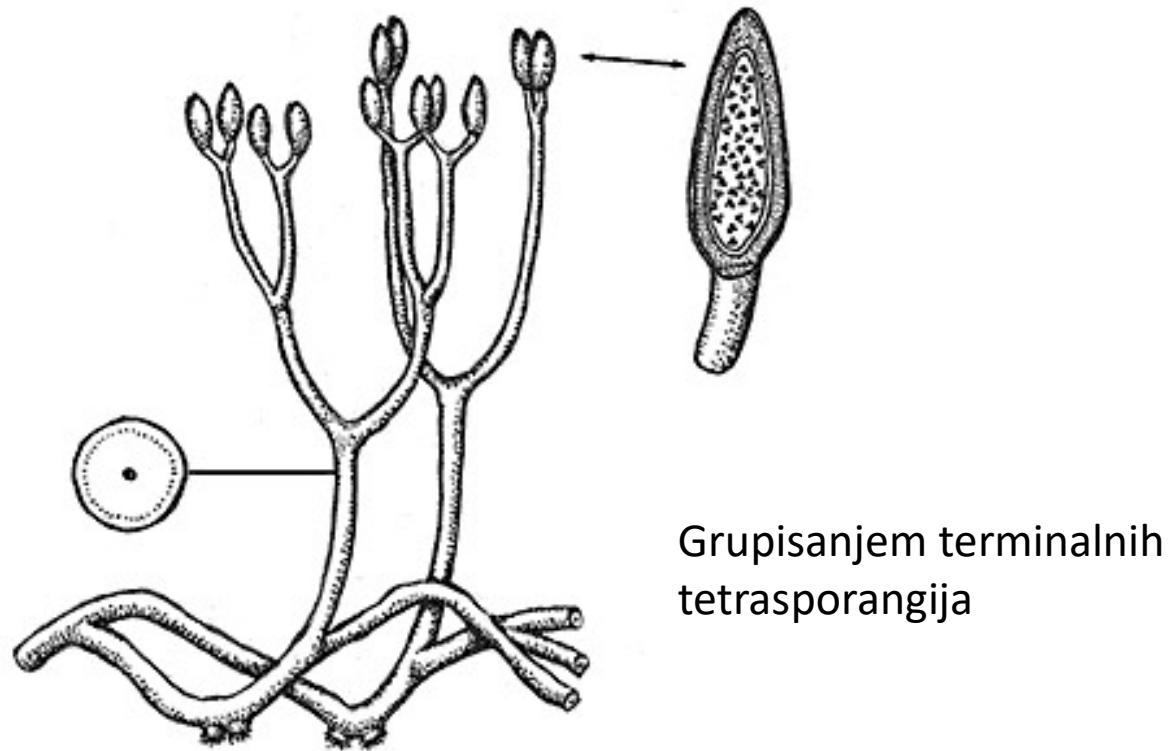


- Evolutivni trend
 1. Premiještanje ksilema ka periferiji biljnog organa
 2. Prožimanje ksilema tkivom koje nagomilava i provodi organske materije
 3. Stvaranje srži



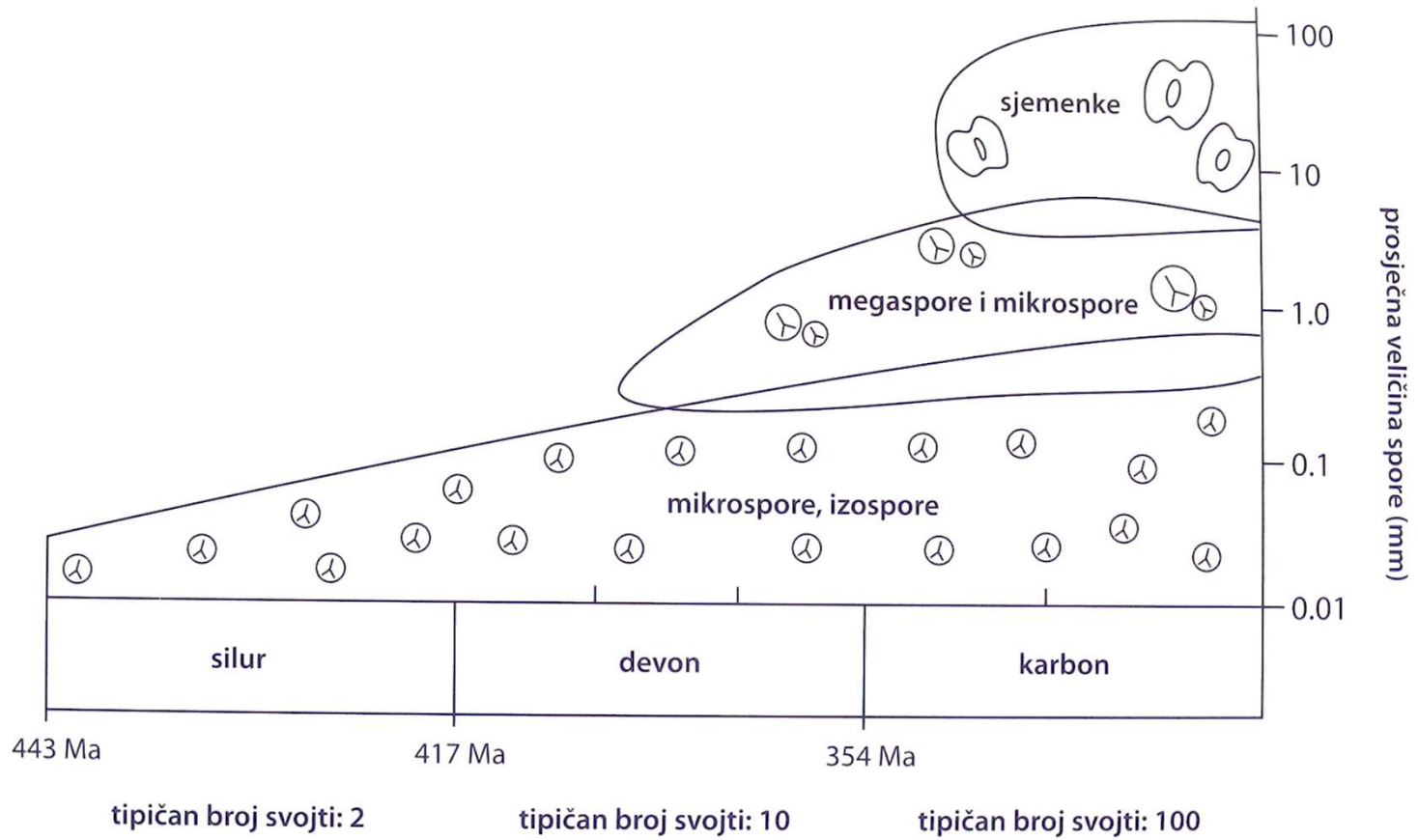
Nastanak sporangija

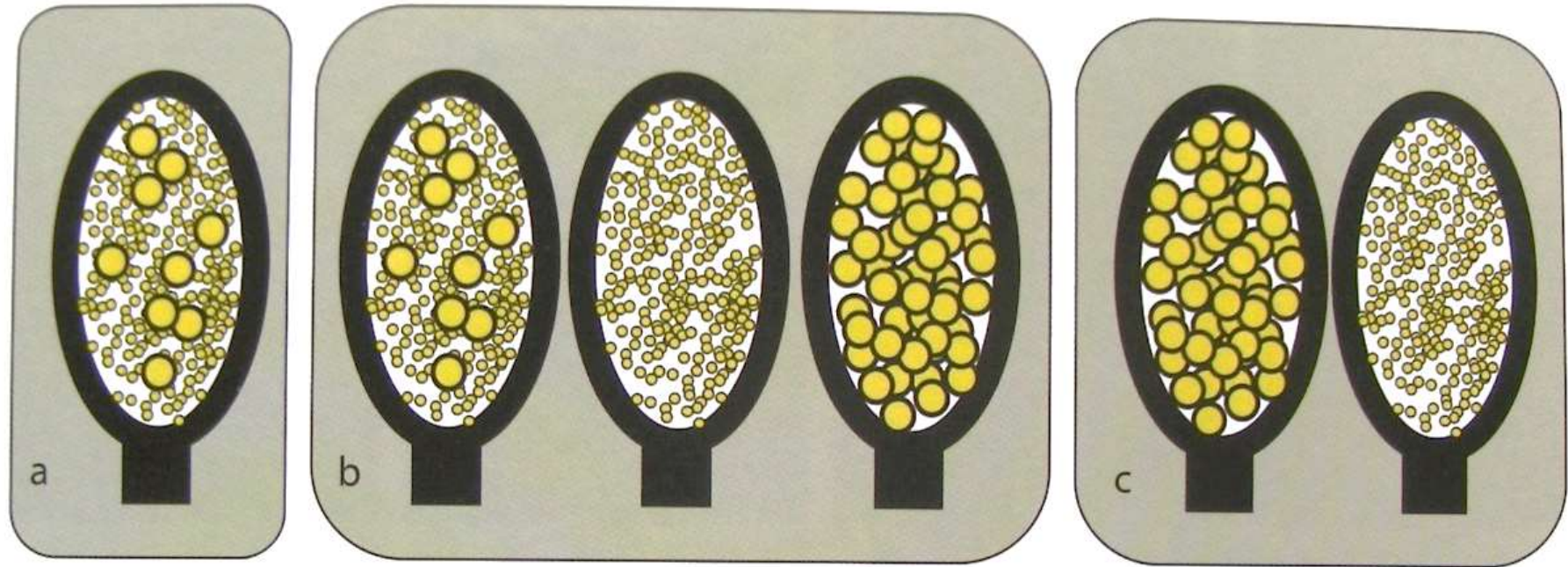
- Izmjenom teloma, tj. sporonosnih grana dihotomo granatog sporofita, nastankom tetrasporangija, a zatim njihovim grupisanjem.



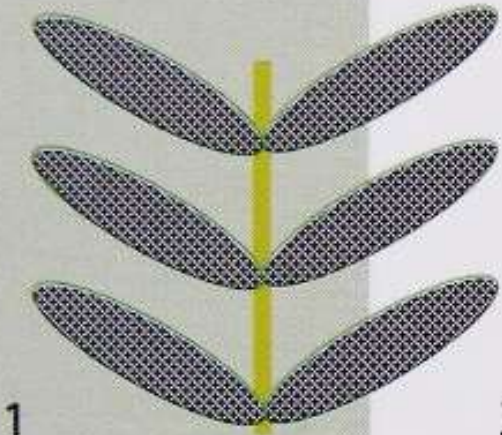
Slika 87.

Raspodjela fosilnih nalaza spora koja indicira pojavu megaspora tijekom ranog devona (prema WILLIS i MCELWAIN 2002: 93, preinačeno).





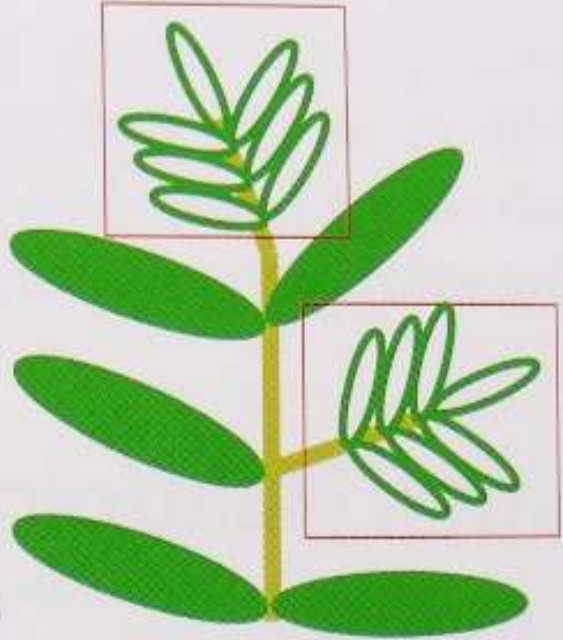
- a- sporangija sa miješanim tipovima spora- megasporama i mikrosporama.
- b- trimorfizam- tri tipa sporangija: sa miješanim sporama i homogenim
- c- dimorfizam- sporangije sa odvojenim tipovima spora



1



2



3

os, izdanak ili njegov ogranak



trofofil



sporotrofofil



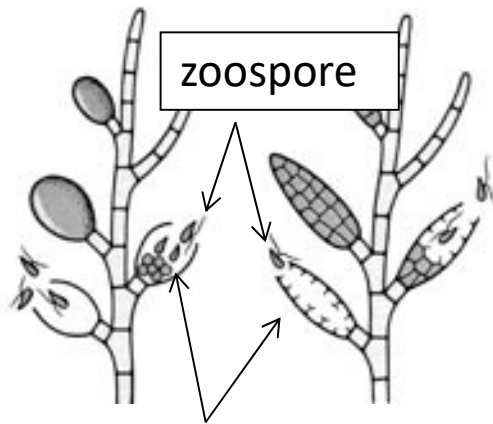
sporofil



strobilus

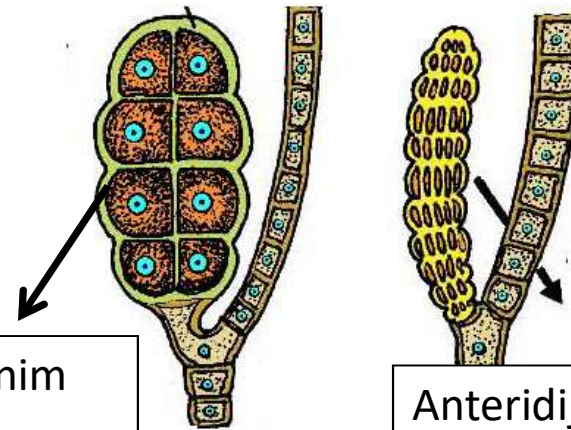
Porijeklo gametangija

(Devisova teorija monofiletskog porijekla)



Polilokularne sporangije
(nalik istima kod *Ectocarpaceae*)

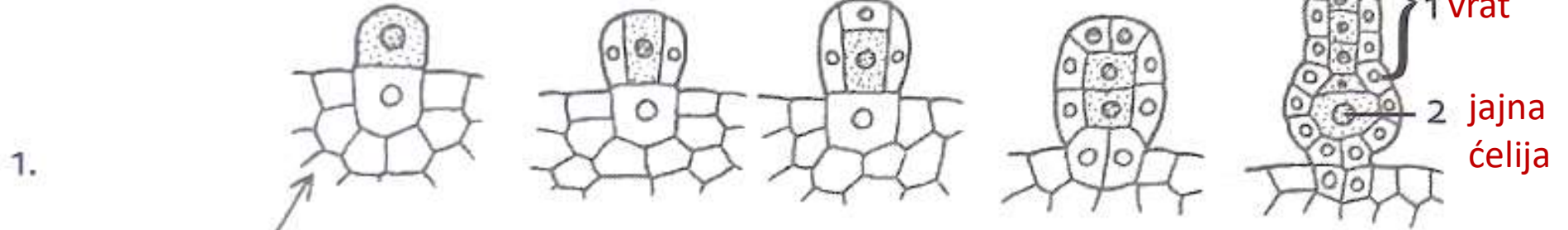
Polilokularne sporangije=polilokularne gametangije



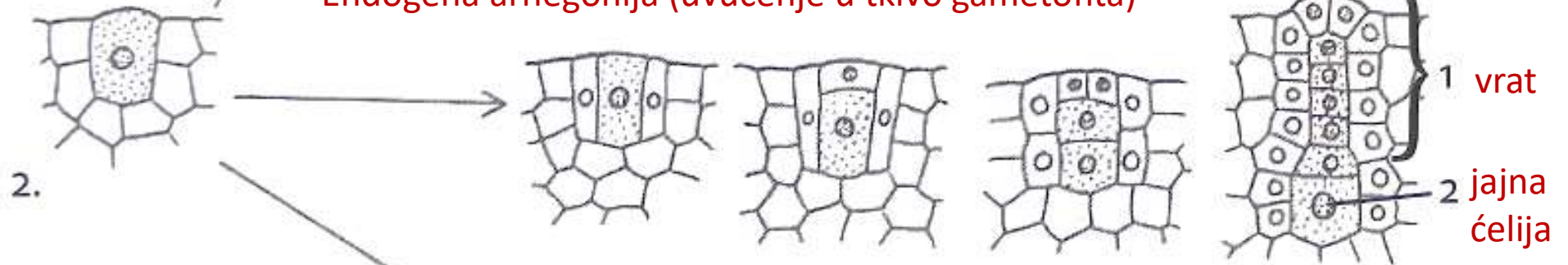
Arhegonija sa krupnim gametima

Anteridija sa sitnim gametima

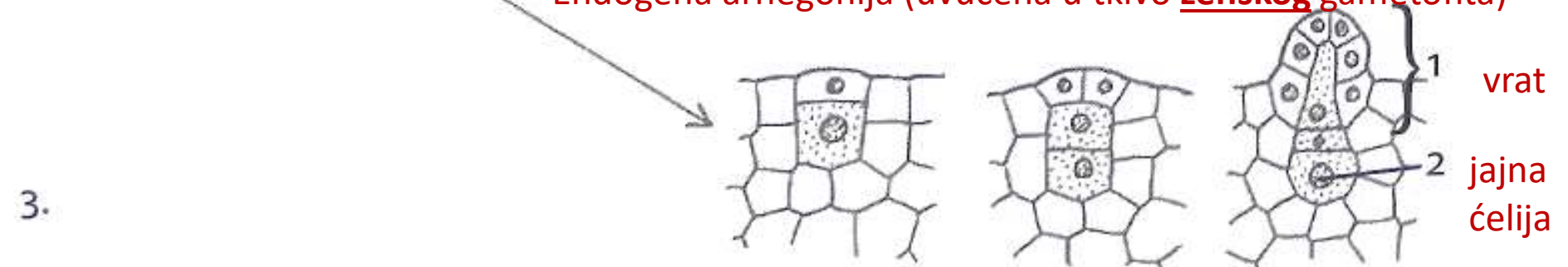
Egzogena arhegonije (nalazi se iznad tkiva gametofita)



Endogena arhegonija (uvučenje u tkivo gametofita)



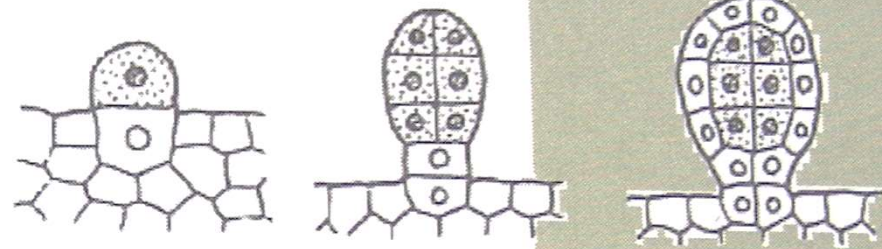
Endogena arhegonija (uvučena u tkivo ženskog gametofita)



Trend redukcije vratnih ćelija i omotača!

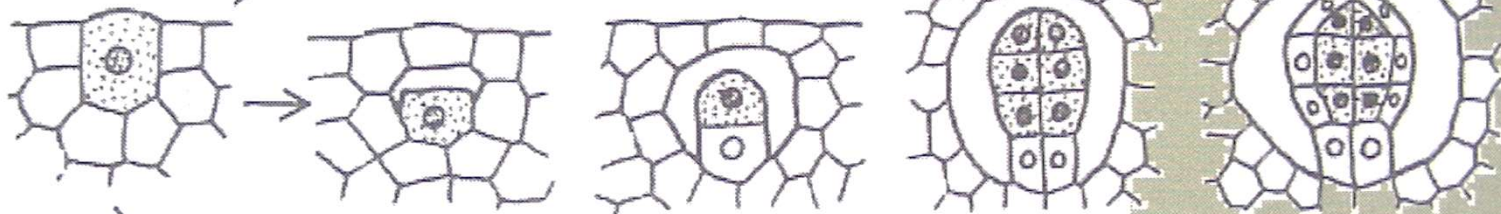
Egzogena anteridija (nalazi se iznad tkiva gametofita)

1.



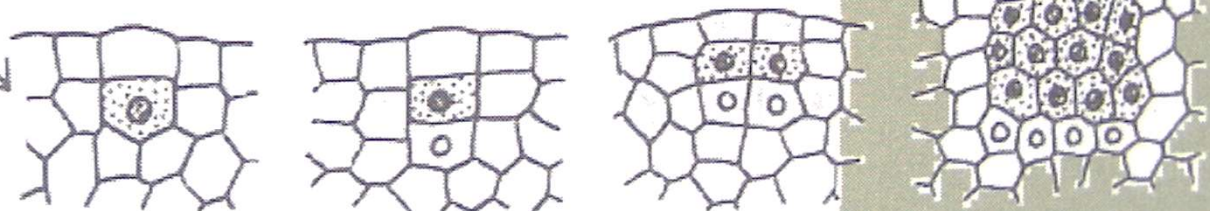
Endogena anteridija u anteridijumskoj komorici gametofita

2.



Endogena anteridija orkužena tkivom muškog gametofita

3.



Trend redukcije omotača anteridija i broja spermatogenih ćelija!

Oplođenje

- Zoogamija
- Sifonogamija

Evolucija gametangija kopnenih biljaka

- Stvaranje zaštitne opne sterilizacijom spoljašnjeg sloja ćelija
- Polni dimorfizam
- Broj gameta u anteridiji raste, a veličina se smanjuje. Gameti zadržavaju pokretljivost.
- Broj gameta u arhegoniji se smanjuje (na kraju ostaje samo jedna jajna ćelija), njihova veličina raste, postaju nepokretni i dobijaju funkciju magacioniranja hranljivih materija.

Herbarijum

Prečice + paprati + rastavići + golosjemenjače



- **Pribor za sakupljanje:** nož i lopatica, makaze, papirne kesice za mahovine, privremena presa ili kese za odlaganje materijala, privremene etikete.
- Privremena etiketa sadrži: datum, lokalitet, stanište, ime sakupljača!
- Lokalitet ima geografsku odrednicu, a stanište ekološku, jer je definisano kompleksom abiotičkih faktora.

Na jednom lokalitetu je moguće imati više tipova staništa. Tako recimo, na području park šume Gorica razlikujemo sledeća staništa: zidine, kameniti travnjaci, šikare, sađena šuma borova i čempresa, prirodna šuma hrasta trojanca i medunca, gažena staništa.

- Proces herbarizovanja podrazumjeva presovanje i sušenje materijala.
- U identifikaciji se koristi „Mala Flora Hrvatske“, od Domca, a nomenklatura se usaglašava sa EuroMed Plantbase

<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>

- Konačna etiketa mora sadržati sledeće podatke:

Red:

Porodica:

Vrsta:

Lokalitet:

Stanište:

Datum:

Leg/det:

Seminarski rad

- Tema mora biti obuhvaćena gradivom.
- Student sam može predložiti temu.
- Rad se priprema po Uputstvima!

- Prilikom citiranja izvora u samom tekstu navodi se samo prezime autora publikacije i godina izdavanja. U slučaju da ima više autora navodi se prezime prvog autora, zatim se doda: et al., pa godina izdavanja (pr. Jovović et al. 2001).
- Internet sajtovi se takodje mogu koristiti kao izvor. Prilikom citiranja navodi se puna adresa sajta.
- U popisu literature navode se detaljne informacije o izvoru: [prezime], [prvo slovo imena]. (godina izdanja): [naslov rada], [naziv časopisa ili knjige], [broj časopisa: strane od-do], [izdavač], [mjesto izdavanja]

Primer citiranja rada iz časopisa:

Jovović, Z., Malidža, G., Mitrović, D., Stešević, D., Biberdžić, M. (2001): Uticaj herbicida na najbrojnije korovske vrste fitocenoye krompira u okolini Pljevlja, Herbologija, 2(2): 9-19, Sarajevo.

Primjer citiranja knjige:

Petrović P., Brzić B., Milošević M., Šijaković D. (1992): Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Srbije, JP "Srbijašume", Beograd.

U popisu literature reference se navode po azbučnom redu, a internet sajtovi se citiraju zasebno na kraju popisa.

Rad može da sadrži tabele, grafikone i fotopriloge, koji moraju imati numeraciju i legendu, biti citirani u tekstu i imati svoj izvor!