

Vježba br.8. NIVOI TJELESNE ORGANIZACIJE VIŠIH BILJAKA

RAZDIO MAHOVINA (BRYOPHYTA)

Klasa Musci- prave mahovine

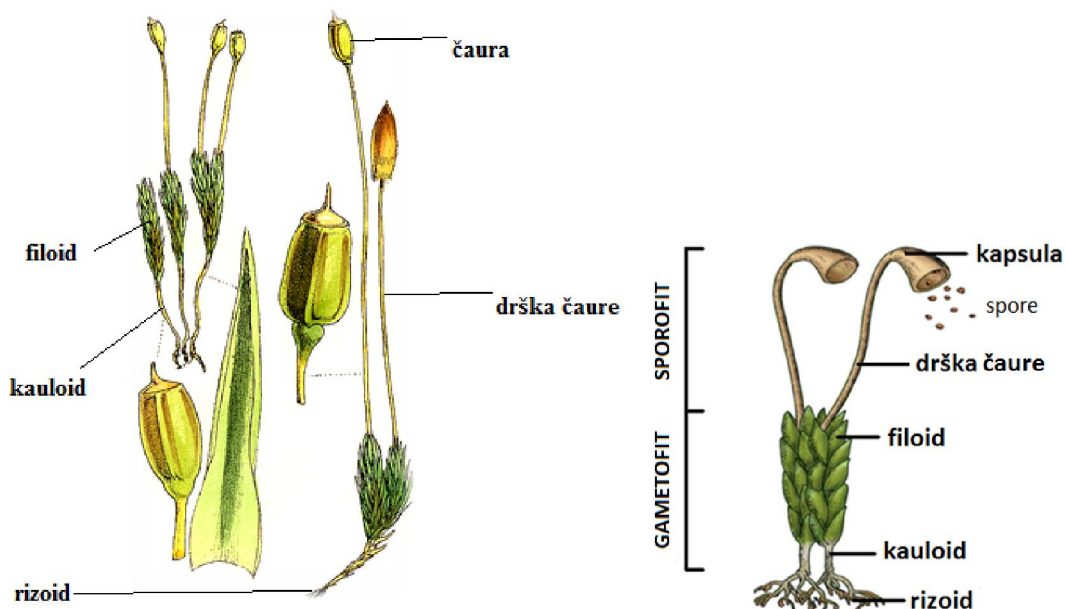
Ordo: *Bryales*

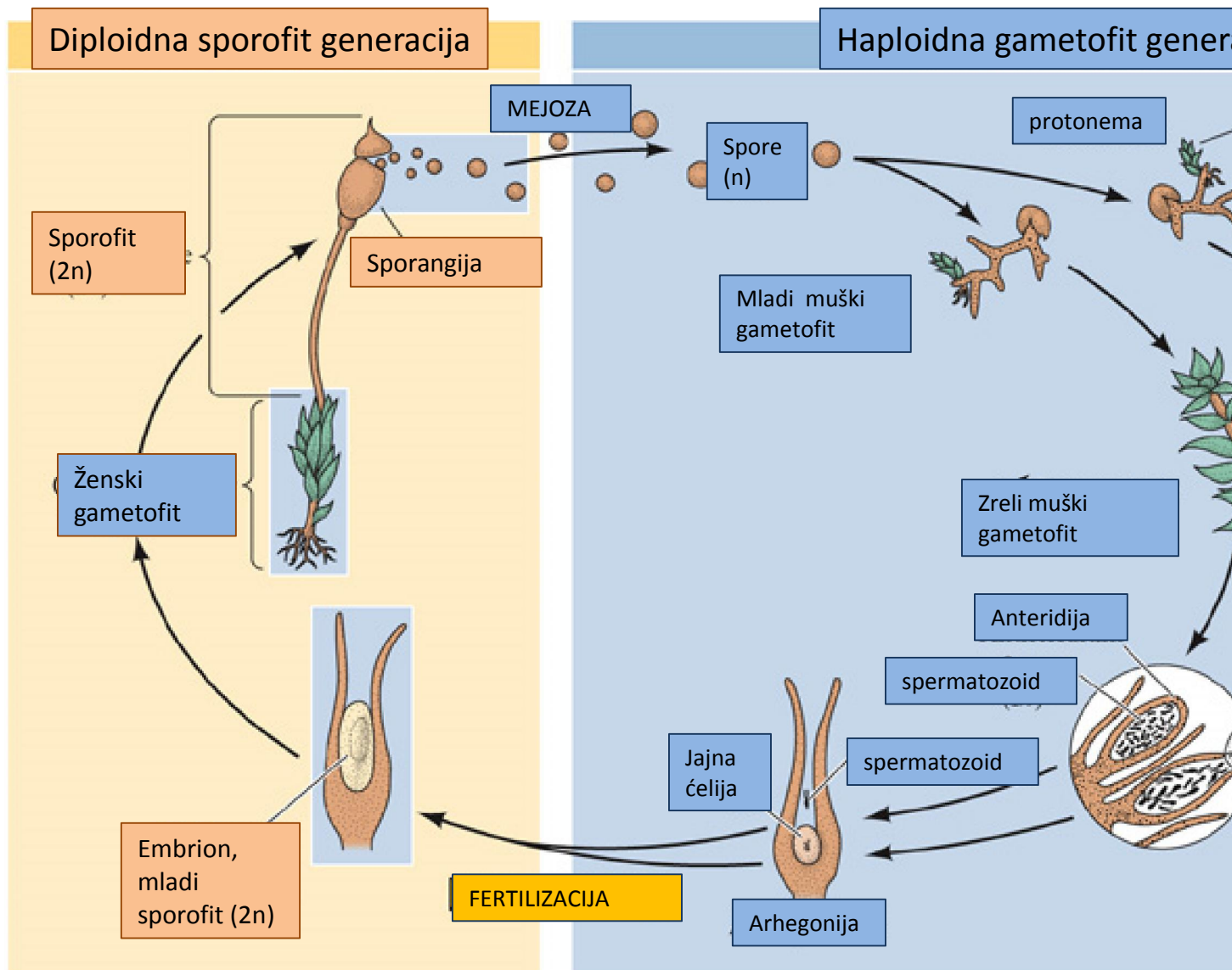
Fam.: *Polytrichaceae*

genus: *Polytrichum*

Polytrichum commune

Mahovine su najjednostavnija grupa kopnenih biljaka. Za razliku od ostalih grupa u njihovom životnom ciklusu dominira **faza gametofita**. Gametofit obavlja sve vegetativne funkcije, dok je funkcija **sporofita** isključivo obrazovanje spora. Sporofit nije samostalni stadijum u ciklusu razvića i zavisí od gametofita. Gametofit je predstavljen mladom zelenom biljkom, niskog rasta od 1mm do nekoliko centimetara, čije je tijelo diferencirano na rizoid- korijenak, kauloid- stabaoce i filoide- listove. **Rizoidima** (končasti izraštaji epidermisa) gametofiti su pričvršćene za podlogu, međutim za razliku od korijena ostalih biljaka, korijenak mahovine ne služi za apsorpciju vode i mineralnih materija. Vodu i mineralne materije mahovine upijaju neposredno, cijelom površinom tijela. Dalje, one nemaju mehanička, ni provodna tkiva. Radi odsustva provodnih tkiva nazivaju i nevaskularne biljka.





Ciklus razvića pravih mahovina

Ciklus razvića mahovina započecemo stvaranjem spora (izospore, istovjetne spore). One nastaje redukcionom diobom sporogenog tkiva, koje se nalazi u spronosnoj čauri, pozicioniranoj na vrhu drše sporogona. Nastanak spora prestavlja početak gametofit generacije. Spore se rasijavaju po otvaranju spronosne čaure, a iz klijale spore se razvija protonema- prva končasta tvorevina, koja je ujedno i najkarakteritičniji stadijum u razviću mahovina. Na donjoj strani protoneme se stvaraju rizoidi, a sa gornje pupoljci, iz kojih se razvijaju stabaoca sa listovima. U momentu polne zrelosti, na stabaocima se stvaraju gametangije, i to na ženskim- arhegonije, a na muškim stabaocima anteridije.

Arhegonije su u obliku flaše a anteridije su mješkolike i nalaze se na kratkim drškama. U arhegoniji se obrazuje po jedna jajna ćelija a u anteridijama mnoštvo pokretnih spermatozoida. Tip oplodnje je zigoogamija. U ovom načinu oplodjenja pokretni spermatozoidi posredstvom vode dopijevaju do jajne ćelije i oplode je. Zbog uslovljenosti akta oplodnje prisustvom vode, mahovine se javljaju ili na stalno ili periodično vlažnim staništima. **Oplodnjem** jajne ćelije, tj. stvaranjem zigota, dešava se smjena generacija, tj. okončava se gametofit (**polna, odnosno haploidna faza**), a počinje sporofit generacija. Iz zigota se prvo razvija embion, a potom sporogon

Sporogon se sastoji od stopala, drške i čaure (**sporangije**). Stopalom, sporogon je povezan sa tkivom gametofita, na račun kojeg se ishranjuje. Drška sporogona na svom vrhu nosi čauru (sporangiju), i kojoj se nalazi diploidno sporogeno tkivo, čijom mejotičkom diobom nastaju haploidne spore i ciklus se zatvara.



Divisio: Pteridophyta

Classis: Equisetatae

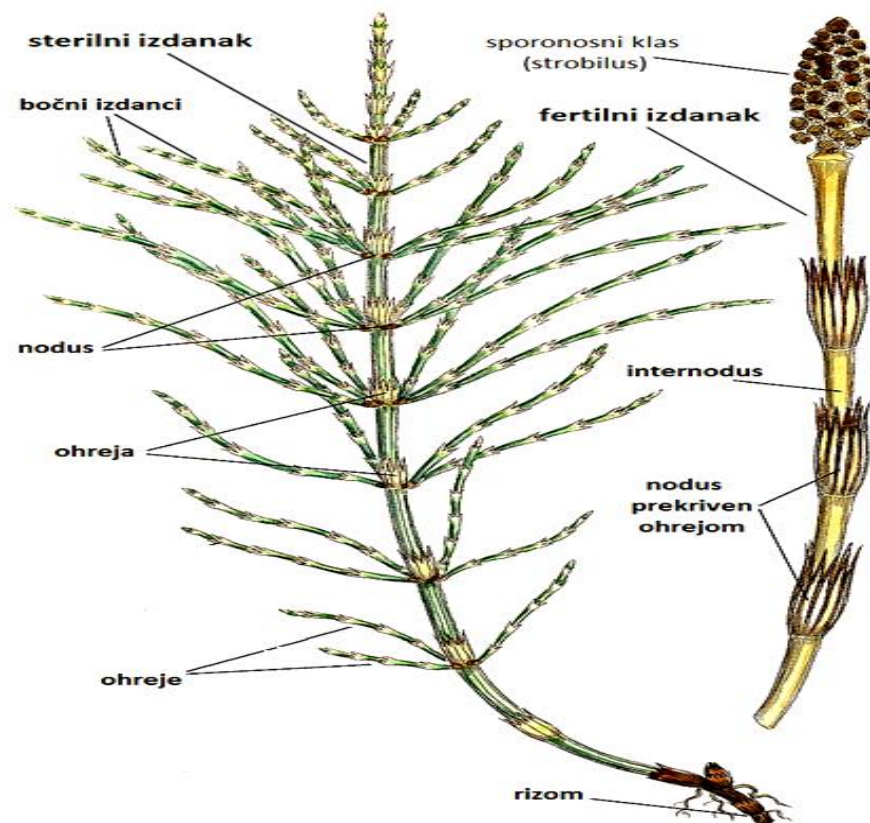
Ordo: Equisetales

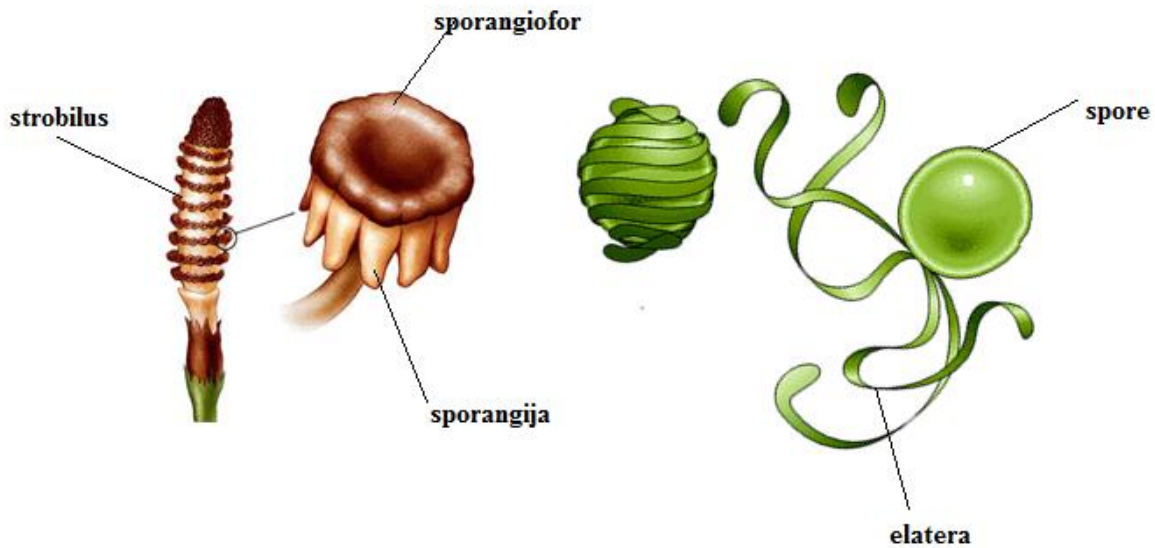
Fam.: Equisetaceae

***Equisetum arvense*- poljska preslica, poljski rastavić.**

Za razliku od mahovina, kod kojih je gametofit predstavljao dominantnu generaciju u razviću, kod rastavića i svih ostalih grupa biljaka dominira sporofit.

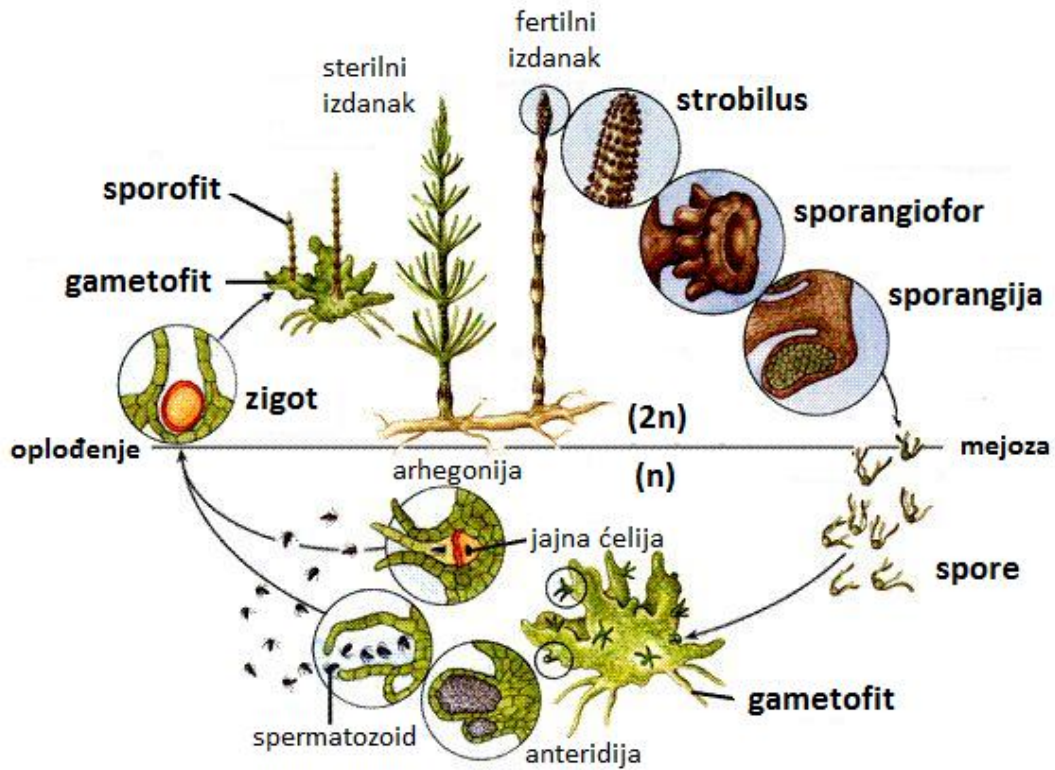
Sporofiti rastavića su zeljasti i višegodišnji, **člankovite građe** i ponekad visoki i do jednog metra. Rastavići su danas predstavljeni samo jednim rodом **Equisetum** sa nekoliko vrsta. Većina vrsta živi na hladnim i vlažnim staništima. Sa habitusom sporofita rastavića upoznaćemo se na primjeru vrste: *Equisetum arvense*- poljski rastavića. Ove biljke nemaju korijen, već je podzemni dio predstavljen veoma razgranatim, člankovitim rizomom (metamorfoza geofilnog izdanka) sa adventivnim korjenovima.





Za nadzemni izdanak je karakteristično stvaranje dvije vrste izdanaka- **fertilni i sterilni**, koji su različiti izgledom (dimorfizam fertilnog i sterilnog izdanka ili jedinke). Oba izdanka su izrazito **člankovita i diferencirana na noduse i internoduse**. Na nodusima se nalaze pršljenasto raspoređeni sitni listovi koji srastaju u rukavac koji se naziva **orheja**. Fertilni izdanci su **mrki**, negranati i na vrhu nose **sporo nosni klas (strobilus)**. Razvijaju se u proljeće. Strobilus ima osovinu na kojoj se nalazi veliki broj **sporangiofora**. Sporangiofor ima obličje kišobrana, ispod čijeg štita se nalaze sporangije. U njima redukcionom diobom nastaju spore (izospore!), koje imaju specifične trake **elateri**, koje pomažu rasijavanju. **Sterilni izdanci su zeleni i granati**. Grane su također člankovite i sa ohrejama. Obzirom na male veličine listova stablo i grane su preuzele funkciju fotosinteze. Razvijaju se iz rizoma kasnije nego fertilni, početkom ljeta.

Ciklus razvića



Iz spore rastavića se uglavnom razvijaju jednopolni gametofiti. Ako spora dospije na suprat koji je bogat hranljivim materijama, razvija se ženski gametofit, a ako dospije na susprat siromašan hranljivim materijama, razvija se muški gametofit. Gametofiti imaju obličje zelene pločaste forme, dimenzija nekoliko mm. I rastavici su zoogamne biljke i voda je neophodan posrednik oplodnji.

Divisio: Pteridophyta

Classis: Filicatae

Ordo: Polypodiales

Fam.: Polypodiaceae

Polypodium vulgare

Sporofiti paprati iz naše flore su zeljaste biljke, dok su u tropima zastupljene i drvenaste. Nalik rastavićima, ni one nemaju korijen, već adventivne korijenove, koji uglavnom polaze sa granatog rizoma.

Sa habitusom sporofita paprati iz naše flore upoznaćemo se na *Polypodium vulgare*, *Scolopendrium vulgare* i *Pteridium* ili *Asplenium* (vidjećemo sutra). Pomenute paprati nemaju razvijeno stablo, već je nadzemni dio predstavljen samo listovima. Njihova liska može imati različitu formu (cijela- *Scolopendrium*), perasto dijeljena (*Polypodium*), višestruko perasta (*Pteridium aquilinum* ili *Asplenium adianthum-nigrum*). Na naličju listova se nalaze sporangije grupisane u soruse. Oblikom sorusi se razlikuju (okrugli kod *Polypodijuma*, lineari kod *Aspleniuma*), kao i po prisustvu induzijuma- zaštitne opne. Induzijumu nema slatkaparati (*Polypodium*), dok ga *Asplenium* ima.

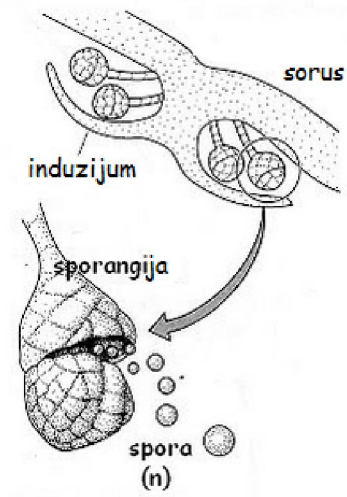
Ciklus razvića. U životnom ciklusu papratnjača jasno se razlikuje naizmjenična smjena polne i bespolne faze. Spore (izospore) nastaju mejtočkom diobom sporonosnog tkiva. Iz njih se razvija dvopolan **gametofit (protalijum)**. On ima obličje male srcolike zelene ploče, dimenzija nekoliko mm, koja se rizoidima fiksira za podlogu. I paprati su zoogamne.



sorus

sporangija

induzijum



sorus

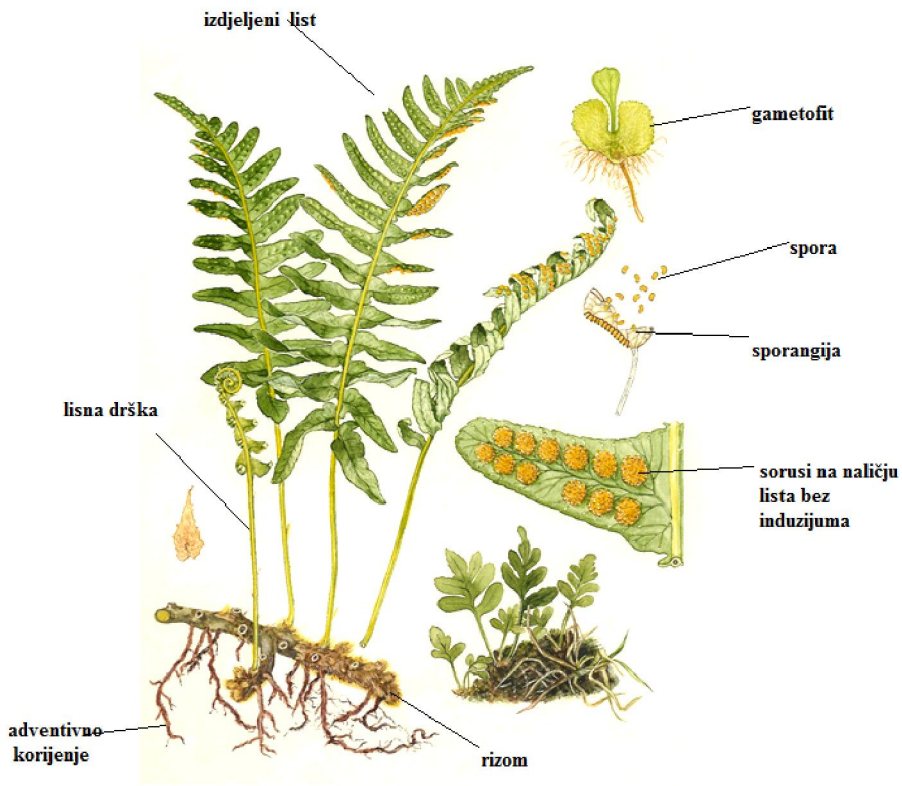
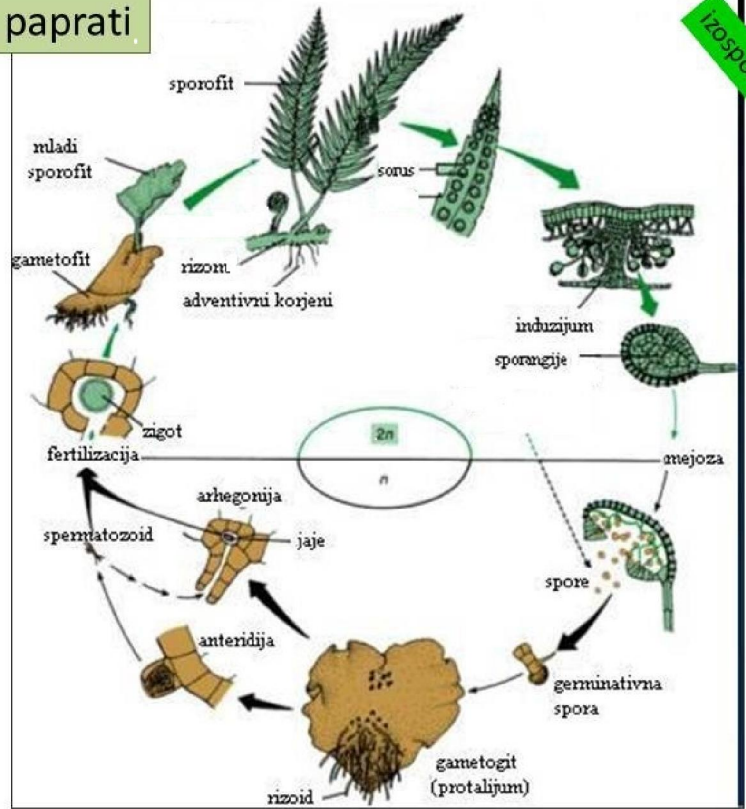
induzijum

sporangija

spora
(n)

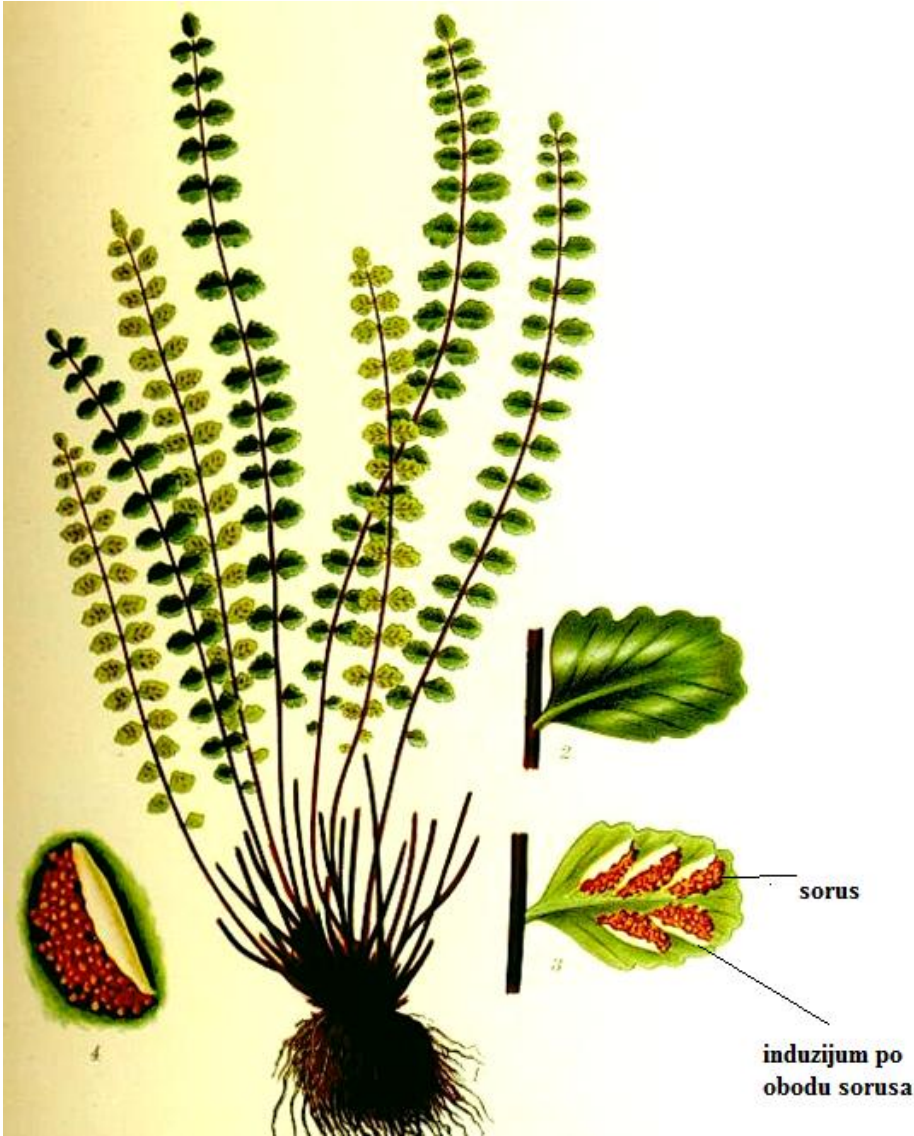
Ciklus razvika paprati

Izosporne



Polypodium vulgare

Fam.: *Aspleniaceae*
Asplenium trichomanes



Razdio: Spermatophyta

Podrazdio: Coniferophytina

Klasa: Pinatae

Red Pinales

Fam. Pinaceae

Rod. Pinus

Fam. Cupressaceae

Rod. Cupressus

Za razliku od prethodnih pomenutih grupa, golosjemenice su heterosporne biljke, kod kojih su se prvi put u evoluciji javili sjemeni zametak, anemofilija, sifonogamija, trajni primarni korijen.

Heterosporija podrazujeva postojenaje 2 tipa spora- muških ili mikrospora i ženskih ili makrospora. Ovi tipovi spora nastaju u posebnih sporangijama, mikro i makrosporangijama, koje se nalaze grupisane u strobilusima, tj. šišarkama. Muške i ženske šišarske se razlikuju formom i trajanjem. Muške šišarke su jednogodišnje i smještene na vrhu grana, dok su ženske krupnije i višegodišnje. U muškim šišarkama, kao mikrosporangijama, nalaze se polenove kese, kao mikrosporangije, a u njima polenova zrna, kao mikropore. U polenovim zrnima se razvija muški gametofit a u sklopu njega spermatična jedra (više nema pokretnih spermatozoida!!!). Muška šišarka je građena po sledećem principu: na centralnoj osovini se nalazi veliki broj mikrosporofila, koji sa donje strane nose polenove kese.

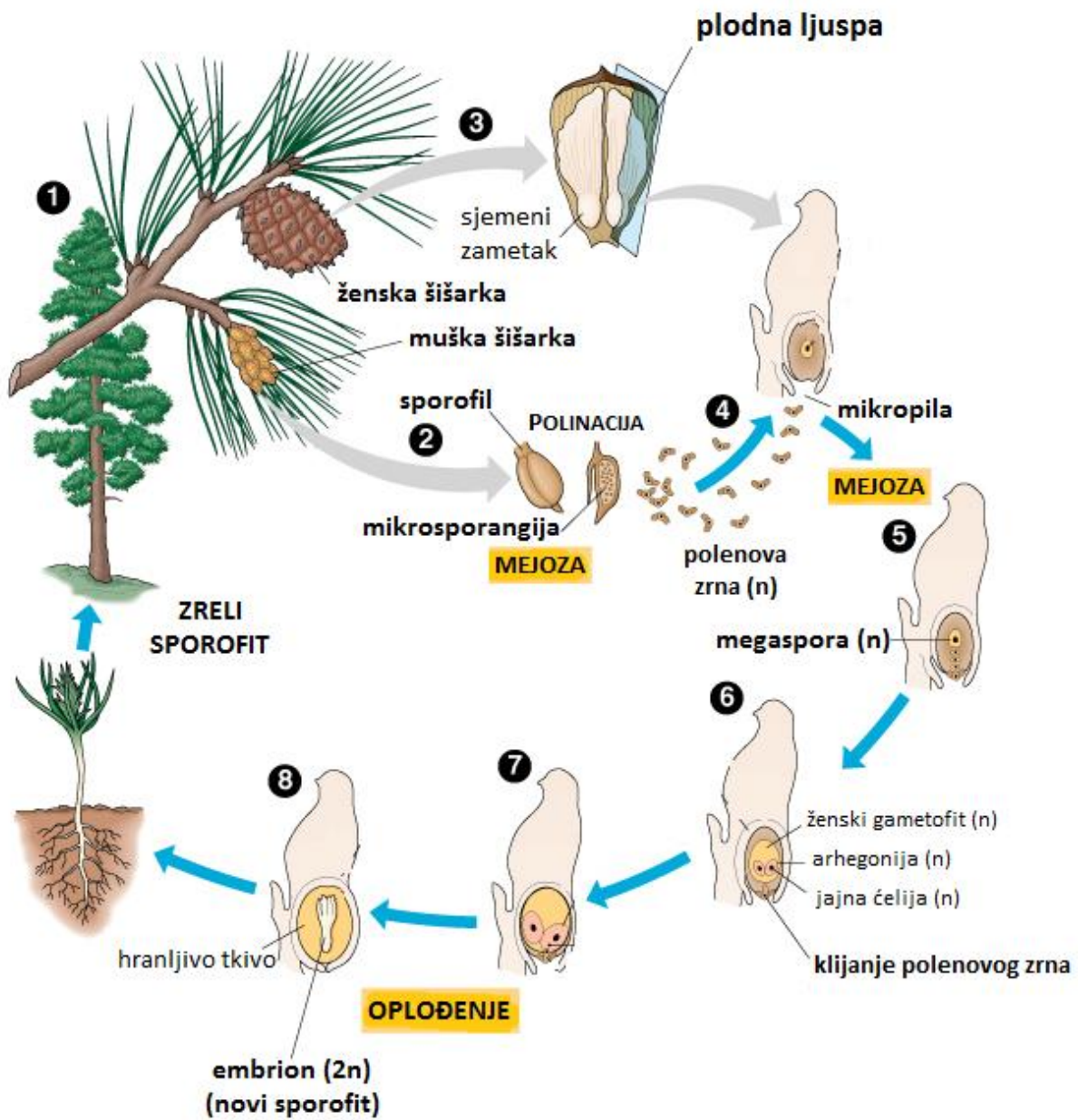
U ženskim šišarkama kao makrosporangijama, nalaze se sjemeni zameci. Oni predstavljaju nove tvorevinu u evoluciji, sačinjenu od unutrašnjeg tkiva nucelusa (= odgovara makrosporangiji) i omotača integumentuma, od kojeg će se kasnije razviti sjemenjača. U nucelu sjemenog zametka nastaje makrospora, a u njoj se razvija ženski gametofit. Ženski gametofit se sastoji iz primarnog endosperma, nekoliko arhegonija sa po jednom jajnom ćelijom. Ženska šišarka je građena po sledećem principu: na centralnoj osovini se nalazi veliki broj zaštitnih ljuspi, u čijem pazuhu se nalaze megasporofila, koji sa gornje strane nose sjemenne zametke.

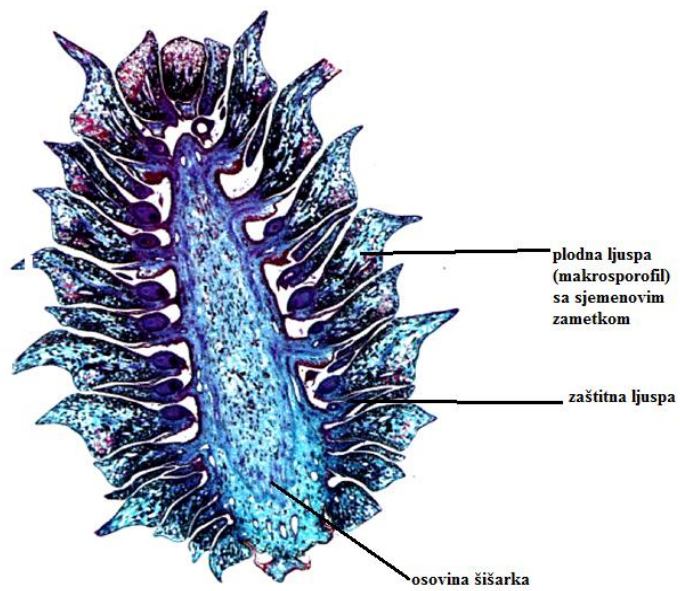
Anemofilija (oprašivanje vjetrom) i **sifonogamija** (način oplodjenja pri kojem polenovo zrno klija u cijev, kojom spermatično jedno putuje do jajne ćelije). Prilikom oplodjenja, polenovo zrno nošeno vjetrom, dolazi do sjemenog zametka, počinje da klija u cijev- sifon. Spermatično jedro putuje polenovom cijeli, dolazi do jajne ćelije i oplodi se.

Specifičnosti građe ženske šišarke bora:

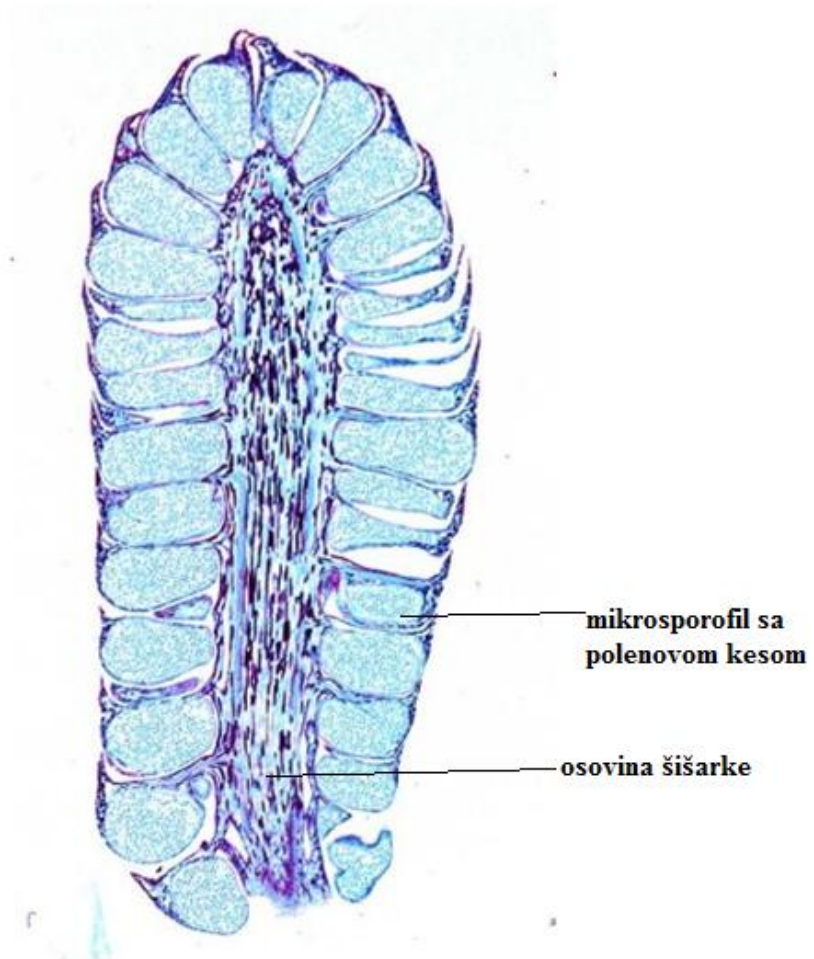
U pazuhu zaštitnih ljuspi se nalaze 2 plodne ljuspe i 2 sjemena zametka. Plodne i zaštitne ljuspe ne srastaju!

Kod čempresa, plodna i zaštitna ljsva srastaju (epimacium), a u pazuhu jedne zaštitne ljsve se nalazi više sjemenki.





Građa ženske šišarke (*Pinus sp.*)



Građa muške šišarke (*Pinus sp.*)