

Značilnosti strunarjev:

Imajo:

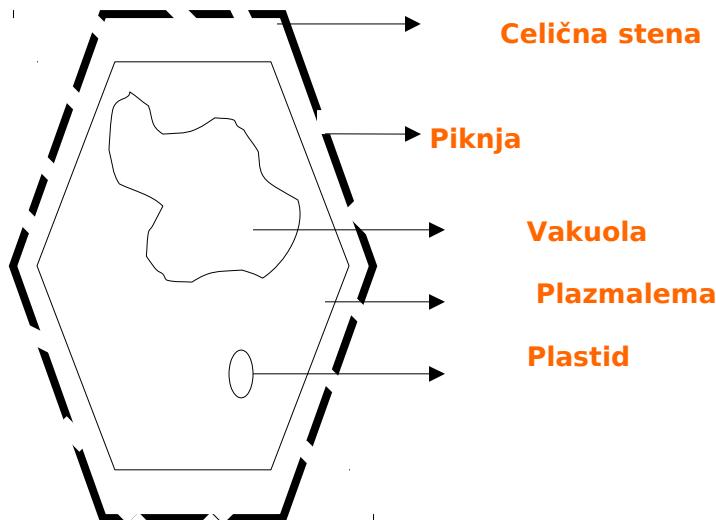
- hrbtno struno (organski sistem **OGRODJE**)
- hrbtenjačo (organski sistem **ŽIVČEVJE**)
- škržno črevo (organski sistem **DIHALA** in **PREBAVILA**)

Centralno živčevje pri strunarjih je **CEVASTO**.

PLANTAE

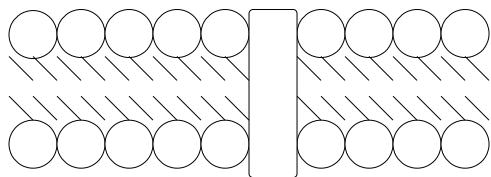
Rastline

Rastlinska celica:



Celična stena je iz celuloze in je polisaharid. Je mešanica ogljikovih hidratov in proteinov. Lahko oleseni ali oplotuni. V njej so luknjice - **piknje**, s katerimi se celice 'sporazumevajo'. Skozi njih prehajajo snovi.

Plazmalema je celična membrana. Je dinamična (tekoči mozaik !!). V njih poteka selekcija. Membrana je iz **fosfolipidov**, vmes pa so proteini (kvadrat med fosfolipidi, ki so sestavljeni iz glavic in repkov).

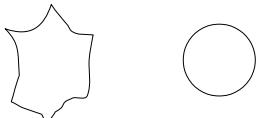


Plastidi: lahko vsebujejo klorofil in so **kloroplasti**. Če vsebujejo škrob, so **amiloplasti**. Če ne vsebujejo ne klorofila in ne škroba, jim rečemo **levkoplasti**.

V **vakuoli** se nahaja celični sok, ki ga večino sestavlja voda. Obdana je z membrano, ki ji rečemo **tonoplast**.

Rastlinska celica ves čas potrebuje vodo, da lahko poteka **osmosa**. Celica, ki je polna vode, je **turgoscentna** (v njej vlada **turgor**). Osmosa teži k ravnovesju koncentracije vode na eni in na drugi strani membrane. Območje, kjer je osmotskih delcev manj, je **hipotonično**, kjer jih je več, je **hipertonično**. Delci skozi **selektivno permeabilno** (=polprepustno) membrano potujejo od področja z manjšo koncentracijo na področje z večjo koncentracijo. Temu rečemo **osmotski tok**.

Encim **celulaza** odstrani celično steno (ki je iz celuloze). Celica izgubi obliko in postane **protoplast**. V vodnem okolju protoplast poči - **lizira**. To je **citoliza**. Protoplazma potrebuje **izotonično** okolje (to je okolje, kjer je koncentracija vode znotraj celice enaka koncentraciji vode zunaj celice). Če koncentracijo vode zmanjšujemo (torej damo celico v **hypertonico** okolje), plazmalema odstopi od celične stene. Če odstopi popolnoma, dobimo protoplast znotraj celice. To je **plazmoliza** (če ne odstopi popolnoma, je delna, sicer popolna).



Popolna (1) in nepopolna (2) plazmoliza.

Do tega pride, kadar v celici zmanjka vode - **suša**. Enako se zgodi, ko je zmrzal - voda je zmrznjena in ne more prehajati v celico, zato pride do pomanjkanja vode - pride do plazmolize.

Prehranjevanje rastlin:

Rastline so **avtotrofi**, nekatere pa tudi **heterotrofi** (mesojedke; meso jedo, ker jim manjka beljakovi. Nujni sestavnini beljakovine je namreč dušik (N), ki je nujno potreben za aminokisline, encime...). Nekatere rastline so parazitske (nimajo klorofila). Tudi te so heterotrofi, prav tako epifiti (=rastlina, ki živi na rastlini).

Pomen rastlin za biosfero:

- gozdovi in planktonske alge so najpomemnejše pri nastajanju atmosfere
- so na začetku prehranjevalnih verig
- vegetacijska odeja ustvarja klimo in življenski prostor

EVOLUCIJA IN SISTEMATIKA RASTLIN

Zemlja je nastala cca. 4mio let nazaj. Njeno površje se je ohlajalo in nastajala je litosfera, z njo pa so se pojavile biokemijske reakcije ter molekule. Razvila se je **sposobnost samoohranjanja**. Začnejo se razvijati celice, ki so za obstoj morale biti velike (da so 'zmagovale'), ali pa avtotrofne (hrano so si proizvajale same, torej se jim ni bilo treba 'boriti'). Najstarejše zemeljsko obdobje je **arhaik**. Sledijo:

- **PALEOZOIK** (stari zemeljski vek: kambrij, ordovicij, silur, devon, karbon, perm)
- **MEZOZOIK** (srednji zemeljski vek: trias, jura, kreda)
- **KENOZOIK** (novi zemeljski vek: terciar, kvartar)

Posamezna obdobja znotraj teh vekov so označile za tisti čas značilne vrste. Posamezne veke pa ločijo ponavadi večje naravne katastrofe. (npr med paleozoikom in mezozoikom je padel meteor, uhajal je metan in pomrle so skoraj vse takrat živeče vrste. Med mezozoikom in kenozoikom so izumrli dinozavri).

Pojavi se prvi organizacijski nivo, to so **steljčnice** (alge). Sledijo jim **brstnice**, ki jih delimo na **praprotnice** in **cvetnice**, nato pa **mahovi**. Začnejo se razvijati tkiva (krovno, transportno tkivo) in s tem se začne prehod življenja na kopno. Takrat pomembna rastlina so bili protovci (ki bi spadali med praprotnice, a so izumrli). Pomembne od takrat so tudi preslice, ki so se pogreznile v močvirje - tam imamo še danes črni premog.

Pojavilo se je seme. Prve so bile **vetrocvetke**. Najprej so se pojavile **golosemenke**, pri katerih je seme nastalo iz ženskega dela cveta. Te golosemenke so tudi prevladujoče v paleozoiku. Pojavili so se tudi iglavci, ki so najnaprednejše golosemenke. S pojavom vetrocvetnosti se konča mezozoik. Razvijejo se **kritosemenke**, ki imajo semensko zasnova zaščiteno (so v plodnici). **Žužkocvetke** se pojavijo šele v kvartarju - barvni, dišeči cvetovi....

RAZMNOŽEVANJE RASTLIN

Razmnožujejo se z **metagenezo**, t.j. izmenjavanje spolnega in nespolnega rodu. Rastejo vse življenje. Nekatere rastejo le v višino, druge tudi v širino. V širino rastejo le tiste **dvokaličnice**, ki olesenijo: imajo **žilni kambrij** (v **nedovršeni žili**). Rastline imajo **rastne vršičke**, v katerih potekajo **mitoze**. Rastno tkivo imenujemo **meristem**. Rastni vršički so stebelni, koreninski...iz njih se razvije nov rastlinski organ. Rastlinske celice so **totipotentne**, kar pomeni, da imajo sposobnost, iz vsake celice lahko zraste nov organizem (potaknjenci) (P: popek - iz njega zraste nov organ). Ko organ začne rasti, je njegovo št. celic že dokončno. Celice se ne delijo več, le še rastejo.

ALGE

Alga je rastlinska steljčnica, kar pomeni da nima razvitetih rastlinskih organov. Debla alg so:

- Modrozelene cepljivke; rastline SO, ker imajo klorofil, in NISO, ker se razmnožujejo s cepitvijo in imajo prokariontsko celico.
- Evglenofiti; sem spada evglena (ima klorofil in vrši fotosintezo, če pa ni pogojev zanjo, se hrani kot žival: skozi celična usteca. Premika se z bičkom (kar jo ločuje od rastline, saj naj bi rastline bile pritrjene). Ima rdečo pego, s katero zaznava svetlobo, in se avtomatsko premika proti njej; to je fototaksija.
- Ognjene alge
- Zelene alge; So kroglaste (pravijo jim tudi lepotke: volvox, clamydomonas...) ali nitaste. Kroglaste nastajajo tako, da se celica na površini alge odcepi v notranjost, kjer je želatinasta masa. Tam se razmnožuje z mitozo in nastanejo hčerinske kolonije. Nitaste so: morska solata, jarmovke, spirogira...imajo organ parožice, ki jim omogoča nastanek spolnih celic.
- Rumenkaste alge; delimo jih na:
 - RUMENE ALGE
 - ZLATORJAVE ALGE (imajo vse celice enake - steljka)
 - KREMENASTE ALGE (ali diatomeje), imajo 'hišice' iz kremena. So vzrok nastanku apnenca. Primer: penales. Se delijo.
 - RJAVE ALGE primer: endemit jadranski bračič, so velike, makroskopske
- Rdeče alge: iz njih izdelujejo agar

Razlike med temi debli so zelo velike. Pomemben kriterij za razvrščanje alg v sistem so fotosintetska barvila (klorofil A = absorbijski pigment (absorbira svetlobo in vrši fotosintezo). Imamo še pomožne (antenske) pigmente.

Poznamo različne oblike alg:

- Kroglaste (=kokalne) P: diatomeje
- Bičkaste (=flagelatne) P:evglena, volvox
- tkivna steljka P: jadranski bračič
- nitaste P:morska solata, spirogira
- cevaste (=sifonalne) P: morski dežniček

RAZMNOŽEVANJE ALG

Alge se razmnožujejo z metagenezo, t.j. izmenjavanje spolnega in nespolnega rodu. Spolni rod je tisti, ki proizvaja spolne celice (=gamete), nespolni pa tisti, ki proizvaja nespolne celice (=spore). Razlika med gametami in sporami je, da sta gameti za nastanek novega organizma potrebeni dve, spora pa je ena sama. Pri gametah nimamo ženske in moške gamete, pač pa gameto+ ter gameto-. Večinoma se razmnožujejo sicer nespolno (vegetativno), vendar pa se vsake toliko časa izmenja tudi spolni rod. Ko se združita gameta+ in gameta-, nastane zigota. Gameti imata

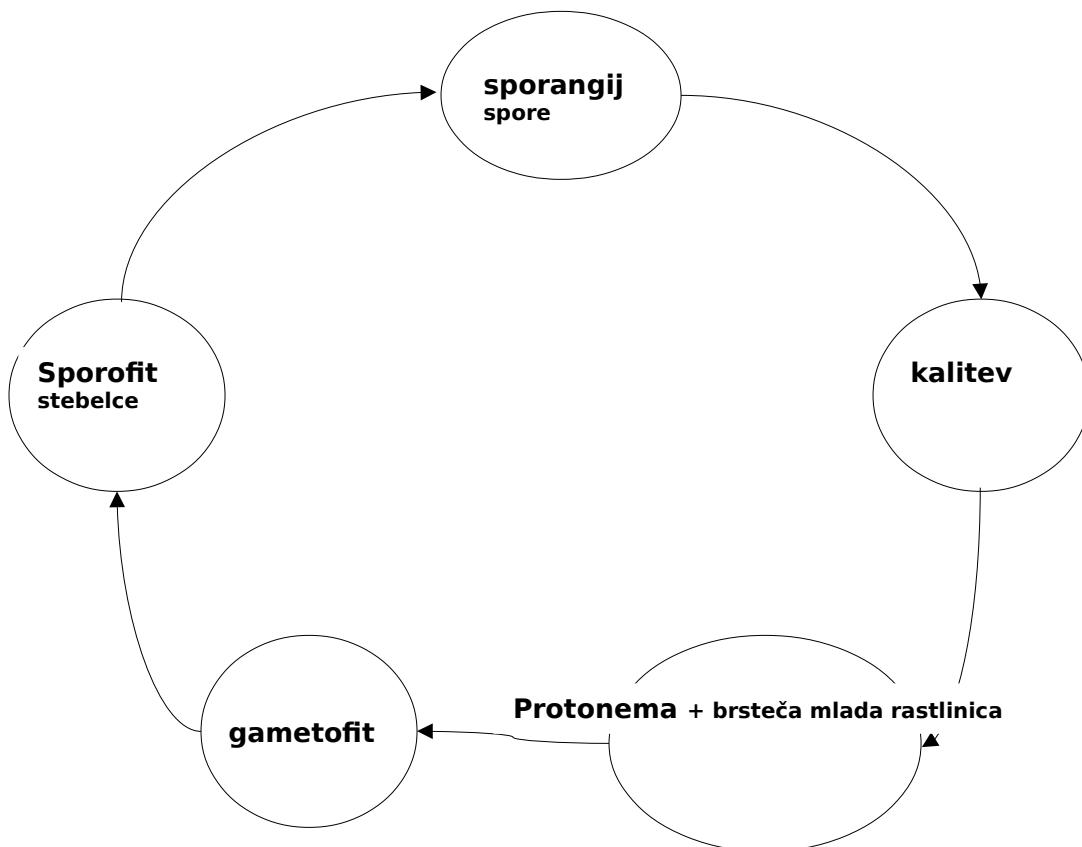
haploidno št. kromosomov (n), zigota pa ima diploidno št. kromosomov (2n). Zigota proizvaja spore (n), ki kalijo v spolni rod (n).

MAHOVI



- So vmesni člen med steljčnicami in brstnicami.
- Mahovi = vodni zbiralci
- Rastejo na senčnih področjih
- Celice, ki gradijo rizoide, filoide in kavloide so **klorocite** (fotosinteza) in **hilocite** (voda)

RAZMNOŽEVANJE

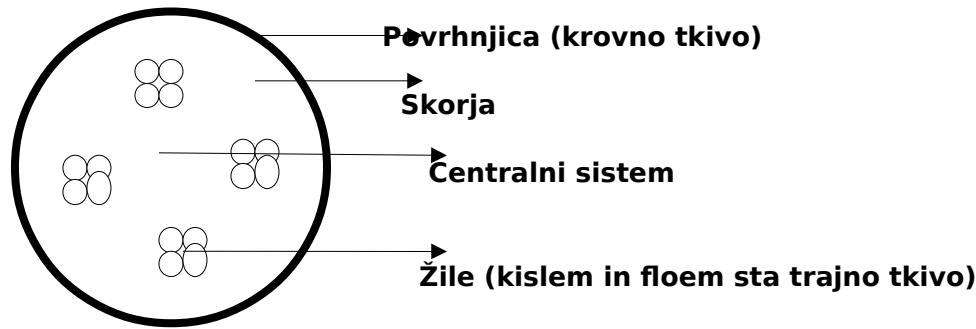


- imajo pravilno **metagenezo**
- **gametofit** je avtotrof, **sporofit** pa heterotrof
- organi na vrhu gametofitov so **gametangiji** (=spolne žleze)
- moški gametangiji: **arteridiji**
- ženski gametangiji: **arhegoniji**
- za razmnoževanje mahov je nujno potrebna **voda** (aretridiji proizvajajo običkane spolne celice, imenovane **spermatozoidi**)
- jajčna celica + spermatozoid = **zigota**
- na vrhu ženskega organizma nastane **sporofit**, zigota se mejotsko deli
- **sporangij**: organ, v katerem nastajajo spore z redukcijsko delitvijo
- spore - padejo na tla - kalijo v **predkal** = **protonemo**
- nove rastline so **gametofiti**

BRSTNICE

- delimo jih na praprotnice in semenke
- brst = steblo + korenina + list

STEBLO



Na vrhu je **ksilem**, ki prevaja **vodo** po rastlini navzgor. V sredini je **žilni kambrij**, spodaj pa

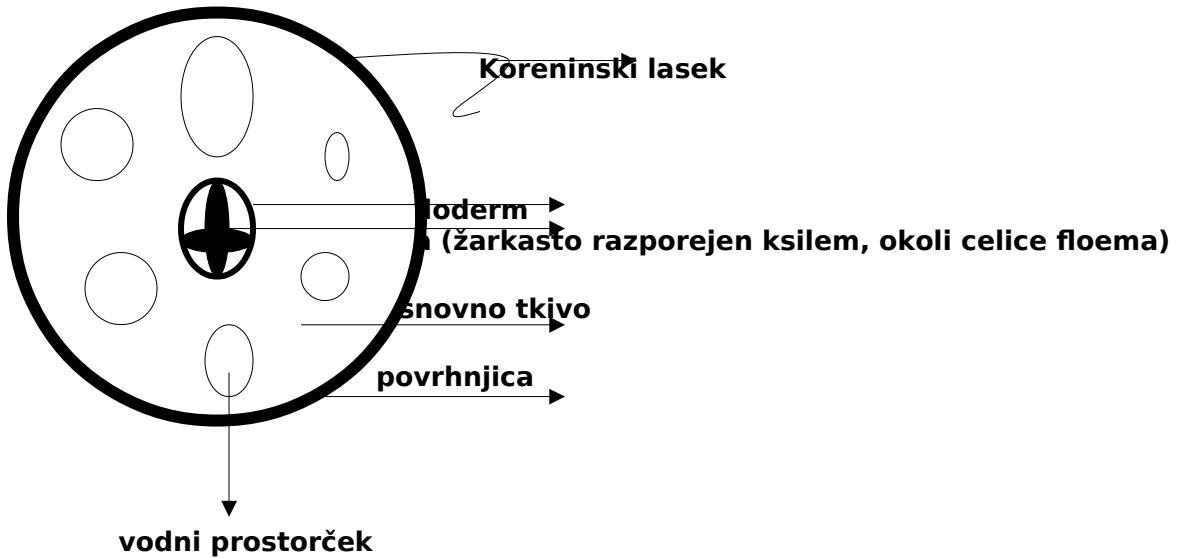


Naloga steba je povezovanje vseh ostalih rastlinskih organov. Lahko se preobrazi v gomolj, koreniko, kaktus...



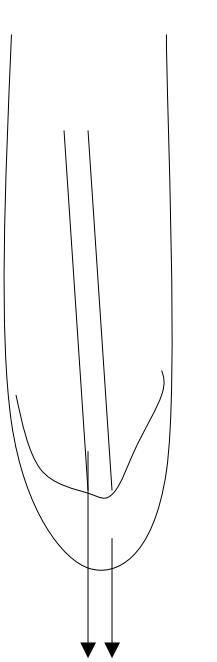
KORENINA

a) prečni prerez



- v skorjo mikorizno prodirajo glive, ki tvorijo površino: **hife**. Takšne rastline so bolj zdrave, saj imajo večjo površino, s katero »zajemajo« vodo.
- **Endoderm** je skoraj neprepusten, v njem poteka transport, obdaja žilo

b) koreninski rastni vršiček



OBMOČJE ABSORCIJE

OBMOČJE RASTI

OBMOČJE DELITVE

Apikalni meristem, ki ga pokriva koreninska čepica

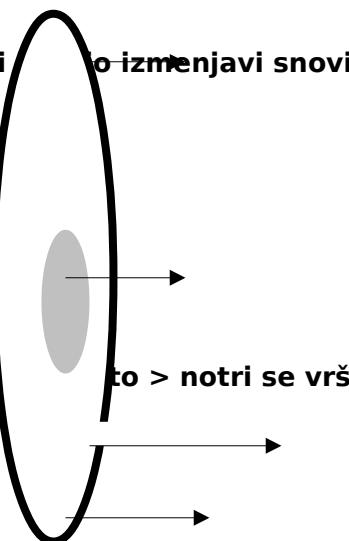
LIST

Povhrnjica (spodnja ima za razliko od zgornje tudi **listne reže**, ki **o izmenjavi snovi**)

Žila

Listna reža

Mezofil (v njem je asimilacijsko tkivo: zgoraj stebriščno, spoda



- Preobrazbe lista: trnje, iglice, cvet, liskolisti (čebulice)
- Nekateri listi so dlakavi : za zaščito pred sončnim sevanjem
- Ob fotosintezi glukoza naraste, zato voda vdira v list skozi listno režo, ki se odpre
- listi, ki so na svetlobi, imajo več mezofila (ker imajo večje in debelejše celice)

- iglica: list, prilagojen na sušo (zmrzal je za rasltino namreč isto kot suša), imajo t.i. **smolne kanale**, ki delujejo kot antifrizi (vsebujejo eterična olja)

PREVAJALNO TKIVO:

Grafijo ga traheide ali traheje, ter sitke. Sitke so ene najbolj specializiranih celic in gradijo floem, prevajajo hranilne snovi. Nimajo jeder in so asimilati. Nadzirajo jih celice spremjevalke. Prevajalno tkivo je sestavljeno iz ksilema in floema.

PRAPROTNICE

Prvi med praprotnicami so bili protovci, ki so že izumrli (bili so zelo veliki). Pomen praprotnic: prehod na kopno. Iz protovcov so se razvile naslednje skupine praproti:

- **LISIČJAKOVCI** (kijasti lisičjak)
- **PRESLIČEVKE** (njivska preslica - imajo fertilne in sterilne poganjke, prepoznamo jih po vretenčastih listih)
- **PRAPROTI** (orlova praprot, rebrenjača (ima heterofilijo - eni listi namenjeni fotosintezi, eni pa razmnoževanju), sladka koreninica)

RAZMNOŽEVANJE

Na spodnji strani listov praproti se pojavijo združeni sporangiji: **sorusi**. Za metagenezo praproti je potrebna voda. Ko spore padejo na tla, kalijo v srčasto strukturo, ki je gametofit. Razlika med metagenezo praproti in mahov je, da je pri mahovih šele nova rastlina (ki zraste iz predkali) gametofit, tu pa je gametofit že sama predkal (srčasta struktura).

CVETNICE

(*spermatoftita*)

Vse cvetnice imajo cvet, pa četudi neopazen. Cvet je razmnoževalni organ, v njem nastane seme. Seme nudi preživetje tudi v neugodnih razmerah. S cvetom je opraševanje neodvisno od vode. Poznamo **vetrocvetke** in

žužkocvetke. Prve, ki se pojavijo so golosemenke, kasneje pa tudi kritosemenke.

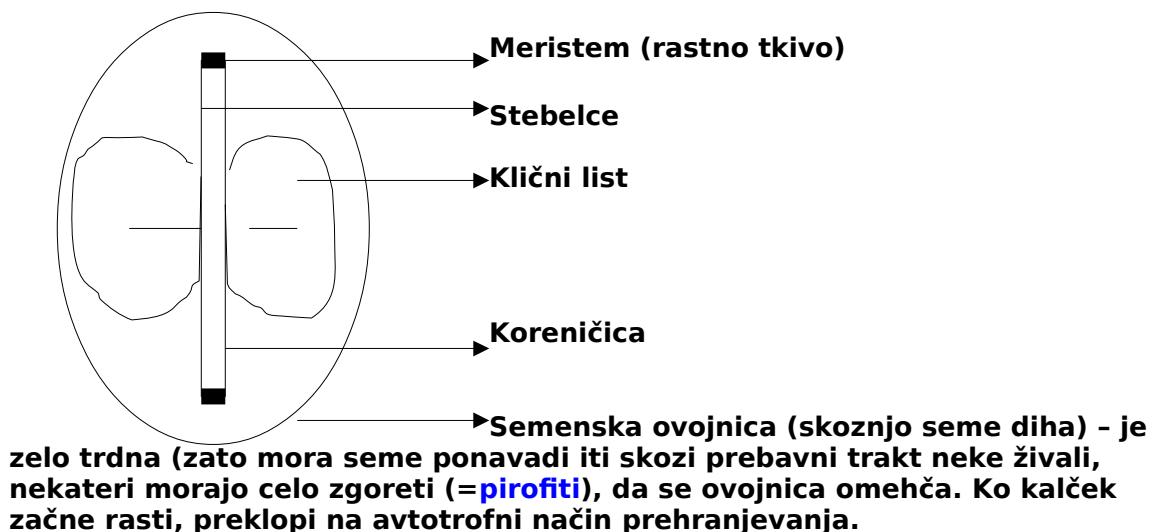


Čašnim in venčnim listom skupaj pa rečemo **cvetno odevalo**. Če ima cvet samo čašne ali samo cvetne liste, je to **enojno** cvetno odevalo, sicer pa **dvojno**. Če pa je cvet brez cvetnega odevala, je to **goli cvet**. Ženski del cvetu je pestič, moški del pa prašnik. Pestič imajo samo kritosemenke. Cvetovi, ki imajo tako prašnike kot pestiče, so **dvospolni**. Če imajo samo eno, so **enospolni**. Enospolne pa delimo na **enodomne** (imajo ženske in moške cvetove na isti rastlini) in pa **dvodomne**. Pomen brazde: nanjo se ujame pelod.

Primer dvodomne rastline: vrba - moško drevo so mačice, žensko pa je zeleno.

SEME

Je rastlina v malem. V njem je zametek za celo rastlino (=kalček).



METAGENEZA KRITOSEMENK

Celotna rastlina je sporofit.

Prašnik: 2 **polprašnici**, v njih so 3 **pelodne vrečke**. V pelodnih vrečkah nastajajo spore. Spore se delijo, nastanejo **3 celična pelodna zrna**. To je zrel

pelod, moški gametofit, mikrogametofit. Ena od teh 3 celic je spermalna – moška gameta.

Pestič: pomembna je **semenska zasnova**. Kolikor je semenskih zasnov, toliko bo namreč nastalo semen. Semenska zasnova ima ovoj, z mejozo v njej nastanejo spore. Spora se z mitozo 3x deli in dobimo **8-jederno strukturo**. Iz nje Nastane **embrionalna vrečka** (=makrogametofit). V ovoju embrionalne vrečke je luknjica, imenovana **mikropila**. V embrionalni vrečki ostanejo 3 celice, 2 polni jedri ter jajčna celica, ob kateri sta še 2 celici.

OPRAŠITEV:

= prenos peloda na brazdo pestiča in je predpogoj za oploditev.
Ena od dveh preostalih moških celic naredi **pelodov mešiček**, ki raste proti mikropili. Ostali dve celici potujeta po tej mikropili v embrionalno vrečko. Spermalna celica oplodi jajčno celico in nastane zigota. Druga celica gre do polnih jeder in jih oplodi, To je **dvojna oploditev**. Nastane endosperm, ki je triploiden. Endosperm pomaga kalčku, da začne rasti.