**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**

 **Piknja**

 **Vakuola**

 **Plazmalema**

 **Plastid**

**Celična stena je iz celuloze in je polisaharid. Je mešanica ogljikovih hidratov in proteinov. Lahko oleseni ali oplutoni. 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. Protoplast 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 hipertonično 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 sestavni del vsake 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 zasnovo zaščiteno (so v plodnici). Žužkocvetke se pojavijo šele v kvartarju – barvni, dišešči 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 razvitih 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, clamydomonos*...) 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 potrebni 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**

 **steljkasti**

 **listnati**

 ***pravi lističarji***

 ***šotni 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**

**Sporofit**

**stebelce**

**sporangij**

**spore**

**kalitev**

**Protonema + brsteča mlada rastlinica**

**gametofit**

* **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***

**Povrhnjica (krovno tkivo)**

 **Skorja**

 **Centralni sistem**

 **Žile (kislem in floem sta trajno tkivo)**

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

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

***KORENINA***

**a)prečni prerez**

 **Koreninski lasek**

**Endoderm**

**Žila (žarkasto razporejen ksilem, okoli celice floema)**

**Osnovno tkivo**

**povrhnjica**

**vodni prostorček**

* **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 ABSORBCIJE**

**OBMOČJE RASTI**

**OBMOČJE DELITVE**

**Apikalni meristem, ki ga pokriva koreninska čepica**

***LIST***

 **Povhrnjica (spodnja ima za razliko od zgornje tudi listne reže, ki služijo izmenjavi snovi. Sestavljene so iz 2 celic zapiralk, porusa in celic spremljevalk. Reže se odprejo ob fotosintezi)**

 **Žila**

 **Listna reža**

 **Mezofil (v njem je asimilacijsko tkivo: zgoraj stebriščno, spodaj gobasto > notri se vrši fotosinteza**

**- 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 spremljevalke. 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**

***(spermatofita)***

**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.**

 **Deli cveta:**

**1 = pestič (brazda – vrat – plodnica)**

**2 = venčni listi**

**3 = prašnik (prašnica + prašnična nit)**

**4 = čašni list**

**5 = cvetišče (cvetna os)**

**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).**

 **Meristem (rastno tkivo)**

 **Stebelce**

 **Klični list**

 **Koreničica**

 **Semenska ovojnica (skoznjo seme diha) – je zelo trdna (zato mora seme ponavadi iti skozi prebavni trakt neke živali, nekateri morajo celo zgoreti (=pirofiti), da se ovojnica omehča. Ko kalček začne rasti, preklopi na avtotrofni način prehranjevanja.**

**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.**