|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cyanophyta** | **Dinophyta** | **Chlorophyta** | **Heterokontophyta** | **Bacillariophyceae** | **Rhodophyta** | **Pheophyceae** |
| **pigmenti** | Klorofil a, β-karoten, ksantofili, fikobilini (fikocianin, fikoeritrin | Klorofil a, lahko tudi c, β-karoten, ksantofili (peridinin in diadinoksantin) | Klorofil a in b, β-(tudi α in γ)karoten, ksantofili (lutein, violaksantin, neoksantin, zeaksantin) | Klorofil a in c, β-karoten, ksantofili | Klorofil a in c, α+β-karoten, fukoksantin | Klorofil a, redkeje d, α+β-karoten, ksantofili (lutein, zeaksantin), fikobilini (fikocianin, fikoeritrin) | Klorofil a, β-karoten (včasih α), fukoksantin |
| **hranila** | Cianoficejski škrob, polipeptid cianoficin (arginin+aspartat)RubisCO v karboksisomih, olja in volutin | Dinoficejski škrob in olja | Škrob (nastaja v plastidih), redkeje fruktan, olja | Olja, krizolaminarin, manitol, NIKOLI škrob! | Krizolaminarin, olja, volutin, tudi manitol | Floridejski škrob, olja, floridozid | Krizolaminarin, olja, manitol |
| **c. stena** | Podobrna Gram- bakt. (iz mureina in lipopolisaharidov), pogosto obdana s polisah. galerto | Iz celuloznih ploščic pod plazmalemo, obdana s pelikulo | Celuloza, pektin, glikoproteini, sporopolenin. C. stena nastaja zunaj plazmaleme | Celuloza+pektin, včasih impregnirana s kremenom ali razvita v obliki ohlapne lorike, lahko manjka | Pektinska, pod njo se zasnuje kremenasta lupinica iz dveh delov (večja epi- in manjša hipoteka), ravni del = valva, zaobljeni = plevra), rafa = odprtina na valvi (gibanje) | Večplastna (znotraj celulozna, zunaj pektinska), pogosto inkrustrirana s CaCO3 | Znotraj celulozna, zunaj pektinska s specifičnimi sulfatiranimi polisaharidi (fukoidin) ter alginati, NIKOLI okremenjena! |
| **celica** | Proste tilakoide s klorofilom in fikobilisomi, plinske vakuole, cianoficinska telesa v heterocistah | Plastidi s troplastno membrano, spiralizirani kromosomi tvorijo dinokarion in trihociste | Zeleni plastidi s pirenoidi, obdani z dvojno membrano | Plastidi z ER, pod njim periplastidni retikulum, po 3 tilakoide v lamelah, ovojna lamela |  | Preprosti plastidi s prostimi tilakoidami in brez ER, zaradi fikobilinov pogosto rdeči | Plastidi zaradi fukoksantina rjavi |
| **Razmnož.** | Nespolno z akinetami (trajne celice), beocite, endospore in brstenje z eksosporami, Vegetativno s cepitvijo, fragmentacijo in tvorbo hormogonijev | V glavnem vegetativno z delitvijo, nespolno z zoo-/aplanosporami, zelo redko spolno (izo-/anizogamija).  So haplonti. | Različni tipi spolnega, nespolnega in vegetativnega razmnoževanja ter preroda. Večinoma haplonti, malo haplodiplontov | Različni tipi spolnega, nespolnega in vegetativnega razmnoževanja ter preroda. | 1. Vegetativno z delitvijo (teka razpade, vsak del manjkajoči del nadomesti s hipoteko), 2. Spolno z izo- ali oogamijo ali nespolno s trajnimi sporami  So diplonti | Zapleten prerod (dodatna sporofitska generacija – gonimokarp), nespolno z različnimi ripi aplanospor, spolno z oogamijo.  Večinoma diplonti | Nespolno z različnimi tipi spor, spolno z oogamijo |
| **prehrana** | Energijo pridobivajo z razgradnjo organskih snovi, v anaerobnih pogojih tudi cianoficina | Pogosta miksotrofija, fagotrofi z iztegljivim požiralnikom na bazi bičkov (pedinkul) | avtotrofi | \*2 tipa flagelarnega aparata\* | Fakultativni heterotrofi | avtotrofi |  |
| **Org. nivo** | Kokalni, kapsalni?, trihalni | Kokalni, rizoidalni, kapsalni in trihalni. | Vsi razen parenhimatskega |  | Predvsem kokalni, nekaj nitastih ali galertastih | Kokalni, predvsem trihalni | Trihalni in parenhimatski |
| **habitat** | Največ sladkovonih in v prsti, drugače še v morju, topli vrelci, kamenje, številni simbionti | V glavnem morski planktonti, nekaj simbiontskih in parazitov morskih nevretenčarjev | Vodni, nekaj sladkovodnih, večina morskih, nekaj kopenskih in epifitskih |  | Voda, vlažna zemlja, kremenčev pesek | Predvsem morski (obalno dno toplih morij), nekaj sladkovodnih | Predvsem morski, 5 rodov sladkovodnih |
| **uporaba** | Cvetenje jezer, naravno gnojenje (Spirulina) | Cvetenje morja (rdeča plima) in močni strupi | Predniki višjih rastlin, nekaj inkrustriranih vrst kot del lehnjaka, prehrana | Ekonomsko najpomembnejša skupina alg | Tvorijo kremenčev pesek in uporabne v forenziki | Agar, karagen in prehrana | Vir alginatov, do 1930 tudi za pridobivanje joda, prehrana |
| **drugo** | Celice heterociste (debele cel. Stene), za fiksacijo dušika – aerobni pogoji | Biciliatni in heterokontni bičkarji | Bi- ali tetraciliatne, redkeje policiliatne, akrokontne, izokontne, nekatere gamete ameboidno gibljive | Običkani stadiji so heterokontni, z dvema različnima bičkoma, daljši je omigotalčen (mastigonema), na dnu golega je stigma prilegla ob plastid | Premikajo se s prelivanjem citoplazme skozi rafo. Gamete so uniciliatne ali ameboidno gibljive | Aktivno gibljivih oblik ni | Gamete so biciliatne, heterokontne in imajo lateralno nameščena bička |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Myxomycota** | **Ascomycetes** | **Basidiomycetes** | **Puccinales** | **Lichenes** |
| **C. stena** |  | Hitinasta (redko skoraj manjka), dvoplastna z glukani | hitinasta | Zapleten razvojni krog z dvema gostiteljema (v vmesnem gostitelju = haploidna faza), v glavnem = dikariontska faza), Tudi do 5 tipov različnih spor. Bazidiospore->haploidni micelij ->če sta prisotna raznospolna micelija pride do somatogmija->dikariontske ecidiospore  ->če ni somatogamije pa se razvije spermogonij v katerem nastajajo spermaciji. Poleg teh pa izločajo še izločke za privabljanje žuželk, ki spermacije prenesejo na sprejemne hife na spermagoniju drugega spola.  -> nastanek dikariofaze in tvorbe ecidija, v katerem nastajajo ecidiospore. Te veter prenese na glavnega gostitelja -> razvoj dikariontkega infektivnega stadija, ki tvori uredije v katerih nastajajo urediospore, proti koncu pa se razvijejo teliji s teliosporami. Čez zimo pride do kariogamije in nastanka štiriceličnih fragmobazidijev iz katerih z R! nastanejo bazidiospore. Značilna je vzporedna evolucija z gostitelji |  |
| **Razmnoževanje** | Večinoma haplodiplonti (haploidna faza je enoselična, diploidna se združi v mnogojedrni plazmodij, ki tvori »plodišča«) | Gametangiogamija, tudi spermacio- ali somatogamija, zigota se takoj razvije v dikariontsko fazo, številni anamorfi | Meiosporangij je bazidij, spolno razmn. Somatogamija, pri nižjih tudi gametangio ali spermaciogamija, nekateri se razmn. s konidiji, Anamorfi redki | Spolno se razmnožuje le mikobiont, vendar za svoj razvoj kasneje potrebuje fikobionta. Vegetativno s fragmentacijo, izidiji, sorediji |
| **Plodišča** | / | Praviloma razvita, gradijo jih haploidne in dikariontske askogene hife – ti tvorijo aske, ki oblikujejo himenij | Dobro razvita iz dikariontskih hif, himenij večinoma razvit na površini cevk ali lističev |
| **Micelij** | / | Septirane, enocelične hife, enostavne septalne pore | Hife pravilno septirane; primarni micelij (haploidni) s somatogamijo preide v sekundarni (dikariontski), ki oblikuje prodišča (terciarni micelij), hife z doliporami | Mikobiont ima micelij s pravilno septiranimi hifami, Fikobiont je kokalno ali nitasto organiziran |
| **prehrana** | Fagotrofni, saprofiti in rastlinski paraziti | Saprofiti in paraziti |  |  |
| **Gibljive oblike** | Vegetativna življ. Faza je ameboidno gibljiva, drugače so miksoflagelatni, biciliatni, akrokontni organizmi | / | / | Fikobiont je kokalno ali nitasto organiziran.  Tipi steljke: galertasti (homomerna steljka), skorjasti, lkistasti in grmičasti (heteromerne – dorziventralna ali radialna (plasti: vrhnja/zunanja skorja (korteks), sredica (medila), spodnja skorja/osrednja nit) skorja iz mikobionta, znotraj preplet miko- in fikobionta |
| **Org. nivo** | / | / | / |
| **ekologija** | Myxomycetes: tvorba spor z R! -> običkani miksoflagelati ali miksamebe, ki lahko prehajajo eni v druge. -> diploidna miksameba -> mnogojedrni plazmodij –> R! spore-> kapilicij | Saprofiti in paraziti, anamorfi | pestra | Obligatni paraziti | Obligatna simbioza mikobionta (glive) in fikobionta (alge ali MZC) |
| **pomen** | / | Glivni partner v lišajih, antibiotiki, nekaj užitnih, kvasovke, trohnoba lesa, mikoze | Mikoriza, rast. Bolezni, trohnobe, užitna plodišča, nekatere strupene ali halucinogene | Žitna rja, ribezova rja, grahova rja | Pionirske rastline, hrana, gnojenje, zdravilni učinki, lakmus, dišave, bioindikatorji |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Bryophyta** | **Jungermaniidae** | **Eusporangiidae (Ophioglossidae)** | **Selaginellales vs. Lycopodiales** | **Homologije praprotnice vs. semenke** |
| **pigmenti** | Klorofil a in b, β-karoten, ksantofili | -||- | / | Lycopodiales:  -izosporni,  - spiralno namesceni listi,  - brez ligule,  - listna povrhnjica brez kloroplastov,  - žilje v pokončnih poganjkih (plektostela), v plazečih (aktinostela),  - trosni klas je razločen ali ne,  - protalij velik, enodomen, večleten | - Izmena generacij (heterosporija, homologije!)  - gametangij,  - tkiva (»brst«, evstela, …) |
| **hranila** | Škrob, olja | -||- | / | Praprotnice:  1. mikrosporofil  2. mikrosporangij  3. mikrospora  4. mikrogametofit  5. mikrogametangij  6. mikrogameta  7. megasporofil  8. megasporangij  9. megaspora  10. megagametofit  11. megagametangij  12. megagameta  13. mladi sporofit |
| **c. stena** | Celulozna, poleg tega še hemiceluloze | -||- | / |
| **celica** | Vakuola majhna ali manjka, ni kristalnih vklučkov, lečasti kloroplasti, navadno več v celici | Ni oljnih celic, oljna telesca vsebujejo več oljnih kapljic | / |
| **razmnoževanje** | Menjava diploidne (sporofitske) - sporogon in haploide (gametofitske) - gametofor generacije. Prva z R! tvori spore, druga pa z mitotsko delitvijo tvori gamete, vegetativno z razraščanjem, redkeje tvorba propagul | -||- | Izrazita heteromorfna izmena generacij s prevladujočim sporofitom, neredka apogamija in aposporija, vegetativno z razraščanjem korenike, tvorba brstov na listnem robu,  izosporija | Selaginellales:  - Heterosporne,  - spiralasto ali navzkrižno razvrščeni listi,  - na zg. strani lista pri ndu je razvita ligula,  - proto- ali sifonostela,  - trosni klas je izpoblikovanj ampak ne vedno razločen,  - megaprotalij (stena poči in počenejo rizoidi ter razvije nekaj arhegonijev), mikroprotalij (reduciran, nekaj celičen, z enim samim anteridijem) | Semenke:  1. prašnik  2. Pelodna vrečka  3. Pelodno zrno  4. Mikrogametofit  5. Anteridijalna celica / ni  6. spermatozoid / spermalno jedro  7. plodna luska / karpel  8. nucel (»semenska zasnova«)  9. enojedrni zarodkov mešiček  10. primarni endosperm / večjedrni zarodkov mešiček  11. arhegonij / ni  12. jajčna celica  13. kalček |
| **prehrana** | Avtotrofi (sporogon vsaj delno odvisen od gametofita) | -||- | Avtotrofi, protaliji tudi heterotrofni ali odvisni od simbiontskih gliv |
| **Gibljive oblike** | Spermatozoid z dvema enakima terminalnima bičkoma | -||- | Spermatozoidi so policiliatni |
| **Ekologija in pomen** | Primarno kopenski, nekaj vrst drugotno sladkovodnih pionirske rastline, človek uporablja šoto | Trajno vlažna in senčna rastišča | Listi (megafili) v mladosti niso polžasto zviti |
| **drugo** | Gametofit prevladuje. Gamtofit ima razvite rizoide, stebelce in listke Za oploditev je potrebna voda.  Sporofit ima seto s pušico, ki ima lahko kaliptro, lopute in pokrovček. | Gametofor je talozen ali foliozen, rizoidi so gladki. Ni gametangioforov, sporogon pogosto dolgopecljat, stena pušice večplastna. | Prisoten eusporangij – brez posebnih struktur za odpiranje,  protalij je steljkast, podzemen, mikorizen, vgreznjeni gametangiji, anteridiji s številnimi spermatozoidi |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Asteraceae (košarnice)** | **Polygonaceae (dresnovke)** | **Poaceae (trave)** | **Rosaceae (rožnice)** | **Brassicaceae (križnice)** | **Orchidaceae (orhideje)** | **Aristolochiaceae (podraščevke)** | **Apiaceae (kobulnice)** |
| **oblika** | zeli | Zeli | Zelnate trajnice/enoletnice, lesnate - bambusi | Zeli/lestnate rasline | Zeli ali grmički | Zelnate trajnice navadno s stebelnimi/koreninskimi gomolji | Zelnate trajnice/grmiči/plezalke | Večinoma zeli, redko lesnate |
| **Listi in steblo** | Spiralasto nameščeni enostavni/pernato deljeni brez prilistov | Steblo kolenčasto,  Listi spiralasto nameščeni, celorobi, priloista zrasla v listno škornjico, ki objema steblo | Steblo izrazito nodijalno, dvoredno olistano, interkalarna rast, dvodelni listi (listno dno, ki tvori listno nožnico in listna ploskev – črtalasta do suličasta)  Listna kožica, razviti mikrolaski | Spiralasto nameščeni enostavni/deljeni listi, obstojni prilisti s cvetnim pecljem | Spiralno nameščeni enostavni do pernato deljeni listi brez prilistov | Enostavni, pogosto mesnati listi, ki z dnom obdajajo steblo | Spiralasto nam. listi brez prilistov | Spiralasto nam., pernato deljeni listi, listno dno oblikuje list. Nožnico, ki obdaja steblo |
| **Cvetovi** | Glavičasco, večinoma mnogocvetno socvetje na razširjeni osi socvetja sedečih cvetov, ki so vsi skupaj obdani z braktejami (ovojek), pod vsaki cvetom pa je lahko še brakteola (krovna luska) – košek  2 tipa cvetov: jezičasti(->) in cevasti(\*)  **K∞-0 (C(5) A(5)) G(2)podrasla**  Prašnice med seboj zrasle v prašnično cev, plodnica podrasla, parakarpna, z 1 vratom, dvodelna brazda  V plodnici ena bazalno nameščena anatropna in unitegmična SZ.  Nektarij pri vrhu plodnice | Drobni cvetovi v sestavljenih mnogocvetnih socvetjih, cvetišče navzdol podaljšano v psevdopedicel, plodnica je enopredalasta (parakarpna), pri njenem dnu je nektarialni obroč, SZ je atropna in bazalno nameščena  **\*P3+3 A3+3 G(3)nadrasla** | Socvetje iz številnih klaskov (socvetij prvega reda) (klasasta – sedeči klaski, latasta – pecljati klaski ali prstasta – več klasastih socvetij)  Klasek: pleve (spodnji sta ogrinjalni), predpleva, krog luskic, krog prašnikov in pestič, **P0 A1-6 G(2-3)nadrasla**  Nadrasla, parakarpna, enopredalasta plodnica z eno kamilotropno bitegmatično SZ | **\*K5 C5 A5-∞**  Obstojna čaša, poleg nje razvit še obroč listov zunanje čaše, venec vpadljiv, št. Prašnikov navadno večkratnih št. 5, Nektariji so na notranji površini skledičastega cvetišča  G zelo raznolik – bistven za delitev družine | Grozdasta socvetja brez braktej, navadno dvospolni  **\*K4 C4 A2+4 G(2) nadrasla**  Zunanja čašna lista z ostrogasto izboklino  Venčni listi izoblikovani v žebico in ploščico, zunanja prašnika krajša ali manjkata, obročast nektarij pri dnu plodnice, sinkarpna plodnica s parietalno nameščenimi ana- do kamilotropnimi bitegmatičnimi SZ | Cvetovi združeni v grozdasta socvetja v zalistju podpornih listov. Cvetno odevalo iz 2 barvitih krogov s po 3mi listi. Srednji list notranjega kroga ima ostrogo in je največji. Medovniki v ostrogi, Prašniki z vratom plodnice oblikujejo ginostemij, pelod v tetradah – v posamezni prašnici se zlepi kupček – polinij, ki ima na dnu peceljčka lepljivo ploščico. Vsemu skupaj rečemo polinarij. Rostelum preprečuje samooploditev.  **<-P3+3 A1-2 G(3) podrasla**  Parakarpna pl. S številnimi parietalno nam. anatropnimi bitegmatičnimi SZ | Dvospolni cvetovi, pogosto smrdijo, cvetno odevalo iz zraslih listov, Podrasla plodnica – posamezen karpel z več bitegmičnimi SZ  Zvezdasto do dvobočno somerni cvetovi, večinoma 3 čašni listi, 6 ali več prašnikov, plodnica pa je iz 4-6 zraslih karpelov | Kobulasto socvetje, neredko sestavljeni kobuli  **\*K5-0 C5 A5-0 G(2)podrasla**  Čaša nerazločna (včasih reducirana), venčni listi drobni, razmaknjeni, kmalu po cvetenju skupaj s prašniki odpadejo  Plodnica podrasla, dvopredalasta (sinkarpna) – vsak del z 1 visečo SZ |
| **Plodovi** | Orešek (rožka) z reduciranim endospermom | Trirob orešek | Orešek – zrno (seme iz nadrasle plodnice in zraslo z osemenjem) | Pečkati in koščičasti plodovi | Dvopredalasta glavica (lusk ali lušček) | Glavica s hidroskopsko gibljivimi laski | Glavica, semena z drobnim kalčkom in obsežnim oljnim/škrobnim endospermom | Pokovec (ob zrelosti razpade v 2 oreškom podobna plodiča) |
| **Drugo** | Proteandrični cvetovi – razlllika v času razvoja med ženskimi in moškimi deli cveta,  Sek. Metaboliti delujejo kot repelenti, nekaj okrasnih in veliko užitnih (sončnice, artičoke), zdravilnih (pelin, kamilice) | Endosperm bogat z olji in škrobom (ni perisperma), vsebujejo antosiane, različni pleveli (kislice, dresni), prehrana (ajda, rabarbara, …) | V semenu razvit škrobnati sekundarni endosperm, ki vsebuje tudi beljakovine in olja, razširjanje plevencev – rese, elajosomi, kalus | Zelo pomembna sadna drevesa (jablana, hruška, češnja, …) | Semena brez endosperma, olje v kličnih listih, oljnice (oljna repica) in zelenjava (zelje, ohrovt, repa, …) | Vsebujejo idioblaste z rafidi, zelo pogosti tudi alkaloidi, Številne vrste imajo CAM metabolizem. Obligatna mikoriza  Pusta travišča  Specializirani opraševalci | Nekaj zdravilnih | Začimbe (koriander, kumina, janež, …), zelenjava (zelena, korenje, …) |