

SISTEMATIKA ili TAKSONOMIJA

- Carl Linne (1707 – 1778) – *Species plantarum*
- Utemeljitelj binarne nomenklature
- takson, svojta – sistematska jedinica

PET CARSTAVA ŽIVOOG SVIJETA

1. BILJKE	EUKARIOTI
2. ŽIVOTINJE	
3. GLJIVE	
4. PROTOKTISTI (PROTISTI) <ul style="list-style-type: none">• Praživotinje, zeleni bičaši, svijetleći bičaši• Alge kremenjašice, zelene alge, smeđe alge, crvene alge<ul style="list-style-type: none">• Gljive sluznjače	
5. MONERA Bakterije Modrozelene alge (Cijanobakterije)	PROKARIOTI

PROTOKTISTI

ZELENI BIČAŠI (*Euglenophyta*)

- jednostanični protisti
- uglavnom slatke vode, bogate organskim tvarima
- kreću se pomoću bičeva -duži i kraći bič
- pelikula, očna pjega (stigma) – karoteni, kontraktilna vakuola
- vrste: zelena euglena (*Euglena viridis*), crvena euglena (*Euglena sanguinea*)– bioindikator za čiste vode
- prabičaši su ishodišna skupina za razvoj svih živih bića, osim bakterija, cijanobakterija i crvenih algi

SVIJETLEĆI BIČAŠI (*Pyrrophyta*)

- jednostanični protisti
- fosforescencija
- uglavnom morski
- predstavnik: *Peridinea*
- klorofil a i c
- karoteni
- ksantofili
- razmnožavanje vegetativno, običnom diobom, nespolno razmnožavanje sporama, rijetko spolno
- važan sastojak fitoplanktona mora – primarni producenti
- neki izlučuju alkalioide koji su neurotoksini -crvena plima
- slatkovodni - bioindikatori čiste vode
- Primnezij u ribnjacima proizvodi ihtiotoksin primnezin.

KREMENJAŠICE (*Bacillariophyta* ili *Diatomea*)

- jednostanični protisti bez bičeva
- kremena ljušturica (epiteka i hipoteka)
- vegetativno razmnožavanje, običnom diobom
- plankton slatkih voda i mora
- cvjetanje mora

- važni primarni producenti
- kremena ili dijatomejska zemlja (tercijar i kvartar), sredstvo za poliranje i termička izolacija, a prije i za izradu dinamita

ZELENE ALGE (*Chlorophyta*)

- Klorofili a i b prevladavaju
- Pirenoidi – bjelančevinasta zrnca oko kojih se skuplja škrob
- Jednostanične, kolonijske ili višestanične
- 7 000 vrsta, uglavnom slatkvodne
- Razmnožavanje vegetativno, nespolno i spolno
- Važni primarni producenti
- U morima uglavnom u plićacima

JEDNOSTANIČNE

- Kišna alga (*Pleurococcus*) Prevlake na vlažnim zidovima i kori drveća sa sjeverne strane
- Klamidomonas (*Chlamidomonas*) Slatke vode, posebno stajaćice

KOLONIJALNE

- Volvoks (*Volvox*) Kolonija jednostaničnih algi sličnih klamidomonasu, Oblik kugle, stalan broj jedinki (250 do 20 000) – zatvorena kolonija, Podjela rada! Veće jedinke na prednjem polu služe razmnožavanju. Manje, u stražnjem polu, služe fotosintezi

VIŠESTANIČNE

- Spirogira - nitasta, nerazgranata, slatkvodna alga, Stijenka od celuloze i pektina (sluzava), Vrpčasti kloroplast spiralnog oblika, Konjugacija – osobit oblik spolnog razmnožavanja, Spajanje muške i ženske niti preko citoplazmatskog mostića (kopulacijskog kanala)
- Kladofora (*Cladophora glomerata*)- slatkvodna
- Kaulerpa (*Caulerpa sp.*) - Morska alga, *Caulerpa taxifolia* u Jadranu od 1994.
- Klobučić (*Acetabularia mediterranea*) - Morska alga
- Halimeda (*Halimeda tuna*)
- Morska salata (*Ulva sp.*) - Česta uz obalu, **Indikator onečišćene vode**

SMEĐE ALGE (*Phaeophyta*)

- Sve višestanične
- 1 500 vrsta isključivo u moru, Uglavnom hladna i umjerena mora, na 6 do 15 m
- Najveće alge
- Klorofil a i c
- Karoteni
- Ksantofili – posebno smeđi fukoksantin
- Jadranski braćić (*Fucus virsoides*) Endem Jadrana, Zona plime i oseke, Aerociste
- Diktiota (*Dyctiota dichotoma*) i Taonia (*Taonia atomaria*)
- Padina (*Padina pavonica*)
- Obična bobičarka (*Sargassum vulgare*)
- Laminaria (*Laminaria rodiguezii*) i cistozira (*Cistoseira platyramosa*)
- Makrocistis (*Macrocystis pyrifera*)
- Važnost i upotreba smeđih algi: Hrana i začini zbog vitamina A, B i C, Proizvodnja gnojiva, Dobivanje alginskih kiselina za tekstilnu industriju, industriju kartona, filmsku i prehrambenu industriju

CRVENE ALGE (*Rhodophyta*)

- 4 000 vrsta, Samo 200 slatkvodnih
- Topla mora, na dubinama od 20 do 40 m, ali nađene i preko 250 m dubine
- Klorofil a i d
- Karoteni
- Ksantofili

- Fikoeritrin
- Fikocijan
- Vrangelija (*Wrangelia penicillata*)
- Vrangelija (*Wrangelia penicillata*)
- Kilokladija (*Chylocladia clavellosa*)
- Litotamnij (*Lithothamnion sp.*) Taloženje vapnenca u stijenkama, Ugibanjem i taloženjem stijenki nastao litotamnijski vapnenac (litavac), Zagrebačka katedrala
- Važnost crvenih algi : Prehrana ljudi, Proizvodnja agara (rođovi *Gelidium* i *Gracilaria*)

SLUZNJAČE

- Tijelo je velika, sluzava, višejezgrena masa – tzv. plazmodij
- Ameboidno kretanje, Na šumskom tlu, opalom lišću i trulom drveću u obliku sluzavih prevlaka
- Hrane se saprofitski

GLJIVE (*Fungi*) Algašice, mješinarke i stapčarke

ALGAŠICE

- uglavnom žive u vodi i na izrazito vlažnom tlu, jednostanične i višestanične
- Peronospore - paraziti na višim biljkama
- *Plasmopara viticola* - peronospora vinove loze živi između stanica u listovima i plodovima, haustorijima crpi organske tvari iz domaćina, suzbija se otopinom modre galice i gašenog vapna (bordoška juha)
- *Phytophthora infestans* - peronospora krumpira *izaziva* smeđe pjege na listovima krumpira
- Sive ili crne pljesni razmnožavanjem se posve prilagodile kopnu, spore su im nepokretne
- *Mucor mucedo* – mukor stvara paučinaste prevlake na vlažnim ostacima hrane

MJEŠINARKE (*Ascomycetes*)

- Tartufi – imaju plodišta u tlu, Rasprostranjivanje spora životinjama
- Smrčak
- Narančasta zdjeličarka
- Zelene pljesni: *Penicillium notatum* – kistac , Sir A. Fleming, Penicilin –prvi antibiotik
- Pepelnice - Parazitske mješinarke, Miceliji poput paučinastih prevlaka na listovima i plodovima viših biljaka
- Pepelnica vinove loze (*Oidium*)
- Ražina gljivica (*Claviceps purpurea*)
- Kvaščeve gljivice - Najjednostavnije mješinarke, jednostanične gljive, Vegetativno razmnožavanje pupanjem, kolonije, izazivaju vrenje (fermentacija) - Vinski kvasac, Pivski kvasac (CO₂ se koristi za dizanje tijesta)

STAPČARKE (*Basidiomycetes*)

- Plodište od stručka i klobuka
- Pečurka, grmašica, muhara, pupavka
- Vrganj, ludara
- Žuta ježevica, prosenjak
- Gube
- Capice
- Puhare
- Otrvne gljive u Hrvatskoj: Zelena pupavka (*Amanita phalloides*) i bijela pupavka
- Parazitske stapčarke: Žitna hrđa (*Puccinia graminis*) -Dva domadara – pšenica i žutika, Kukuruzna snijet (*Ustilago zae*)

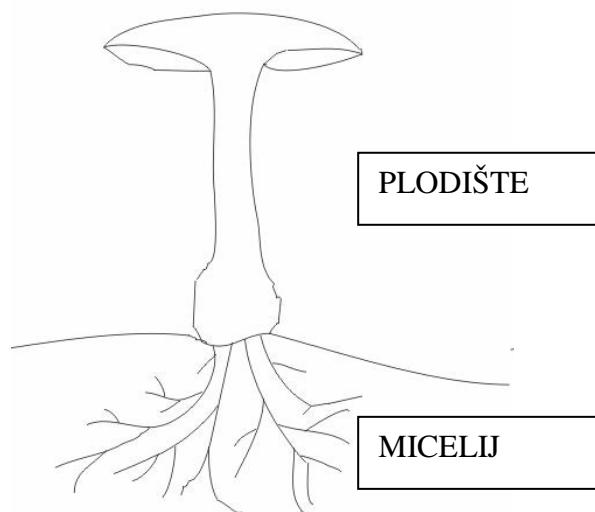
NEPOTPUNE GLJIVE ili *Fungi imperfecti*

- Ne razvijaju askuse niti bazidije, a ne razmnožavaju se niti spolno
- Izazivaju kožne bolesti, Dermatomikoze
- *Candida albicans*

GLJIVE U SIMBIOZI

- Simbioza hifa gljiva i korjenja viših biljaka = MIKORIZA
- Orhideje (kaćuni) ne mogu isklijati bez hifa gljiva
- LIŠAJEVI (*Lichenes*)
gljiva (mješinarke i rjeđe stapčarke) + autotrof (zelene alge ili cijanobakterije)
- Gljive iz lišaja izgubile samostalnost
- Nova svojstva koja nisu karakteristika samostalnih algi i gljiva,Lišajske kiseline,Žive jako dugo (1 000 god), Pioniri vegetacije, Osjetljivi na onečišćenje, osobito SO₂, Tundra, Islandski lišaj – sobovi, Primjena u farmaceutskoj industriji , Vitamin C

GLIVA / FUNGI

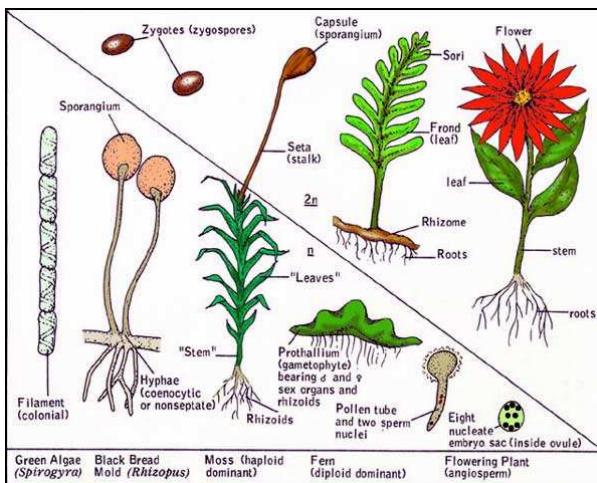


- Micelij je građen od niti – hifa
- Plodište služi nespolnom razmnožavanju – tu se nalaze sporangiji koji stvaraju spore
- Stanice gljiva sadrže staničnu stijenkę od celuloze ili hitina!

BILJKE (*Plantae*)

Mahovine, papratnjače, sjemenjače

- autotrofni višestanični eukarioti
- celulozna stanična stijenka
- imaju razvijena **tkiva i organe**
- nastale iz **drevnih zelenih algi** (protista)
- **pravilna izmjena generacija:** spolna haploidna generacija **gametofit (n)** i nespolna diploidna generacija **sporofit (2n)**



Od mahovina prema sjemenjačama povećava se sporofit, a smanjuje gametofit!

PODJELA BILJAKA:

NEVASKULARNE

- **MAHOVINE (*Bryophyta*)**

VASKULARNE

- **PAPRATNJAČE (*Pteridophyta*)**
- **SJEMENJAČE (*Spermatophyta*)**
 - **golosjemenjače (*Gymnospermae*)**
 - **kritosjemenjače (*Angiospermae*)**

- NEVASKULARNE BILJKE: nemaju pravo provodno tkivo i nemaju prave vegetativne organe, biljke bez provodnih žila. VASKULARNE BILJKE imaju razvijeno provodno tkivo i vegetativne organe – korijen, stabljiku i list

BILJNA TKIVA

1. EMBRIONALNA ili TVORNA TKIVA

- Meristem
- Kambij

2. TRAJNA TKIVA

- Provodno, Osnovno, Potporo (mehaničko), Pokrovno, Žlijezdano

1. EMBRIONALNA ili TVORNA TKIVA:

- **MERISTEM** – embrionalne stanice koje se stalno mogu dijeliti, stvar sva druga tkiva, vegetacijski vršaci izdanka i korijena, rast izdanka u visinu, rast bočnih ograna i rast korijena u dubinu
- **KAMBIJ** - rast u debljinu, nemaju ga mahovine i papratnjače, na unutra stvara provodno tkivo ksilem - drvo, a na van provodno tkivo floem (tako nastaju vidljivi godovi)

2. TRAJNA TKIVA: ne mogu se dijeliti!

- Provodno tkivo - **KSILEM** ↑ – mrtvi elementi – cijevi : traheje i traheide
 - **FLOEM** ↓ – sitaste cijevi – žive stanice čije su stijenke pune pora. Pomažu im tzv. stanice pratilice, čvrstoću im daju stanice likovnice..
- Potporno (mehaničko) tkivo – kolenhim i sklerenhim
 - Kolenhim: žive stanice jako zadebljale celulozne stijenke.
 - Sklerenhim: mrtve stanice jako odrvenjelih i zadebljalih stijenki. Čvrsta koštica (breskva), lupina sjemenke (grah), pld kruške.
- Osnovno tkivo ili parenhim: povezuje i učvršćuje ostala tkiva.
 - asimilacijski parenhim (**ASIMILACIJA** ili **FOTSINTEZA**)
 - transpiracijski parenhim (**TRANSPIRACIJA** ili **IZMJENA PLINOVA I VODE U OBliku VODENE PARE**), ima velike međustanične prostore
 - spremišni parenhim (npr. Gomolj krumpira)
- Pokrovno ili kožno tkivo: pokriva biljku – korijen, stabljiku i list.
 - Epiderma: pokriva izdanak. Gusto zbijene stanice bez kolrofila. Izvana je prekrivena kutikolom od kutina, a ponekad i voskom. Tu se nalaze puči. Mogu e nalaziti i dlake (zaštitne, žlijezdane)
 - Rizoderma: pokriva korijen, nema kutikule ni puči. Upija vodu i minerale.
 - Kora: kožno tkivo odrvenjelih biljaka, ouhvata sva tkiva koja se nalze od kambija pema periferiji. Ovrinski sloj kore čini mrtvo tkivo –pluto..

BILJNI ORGANI

- **vegetativni organi** – list, stabljika, korijen
- **generativni** – cvijet

LIST :

- Fotosinteza,
- Transpiracija
- Disanje
- Preobrazbe listova :TRNOVI kaktusa, VITICE graška, LATICE i LAPOVI, HVATALJKE kod biljaka mesožderki
- Razmnožavanje listovima: afričke ljubice, begonije
- Prvi listovi = supke ili kotiledoni

STABLJIKA:

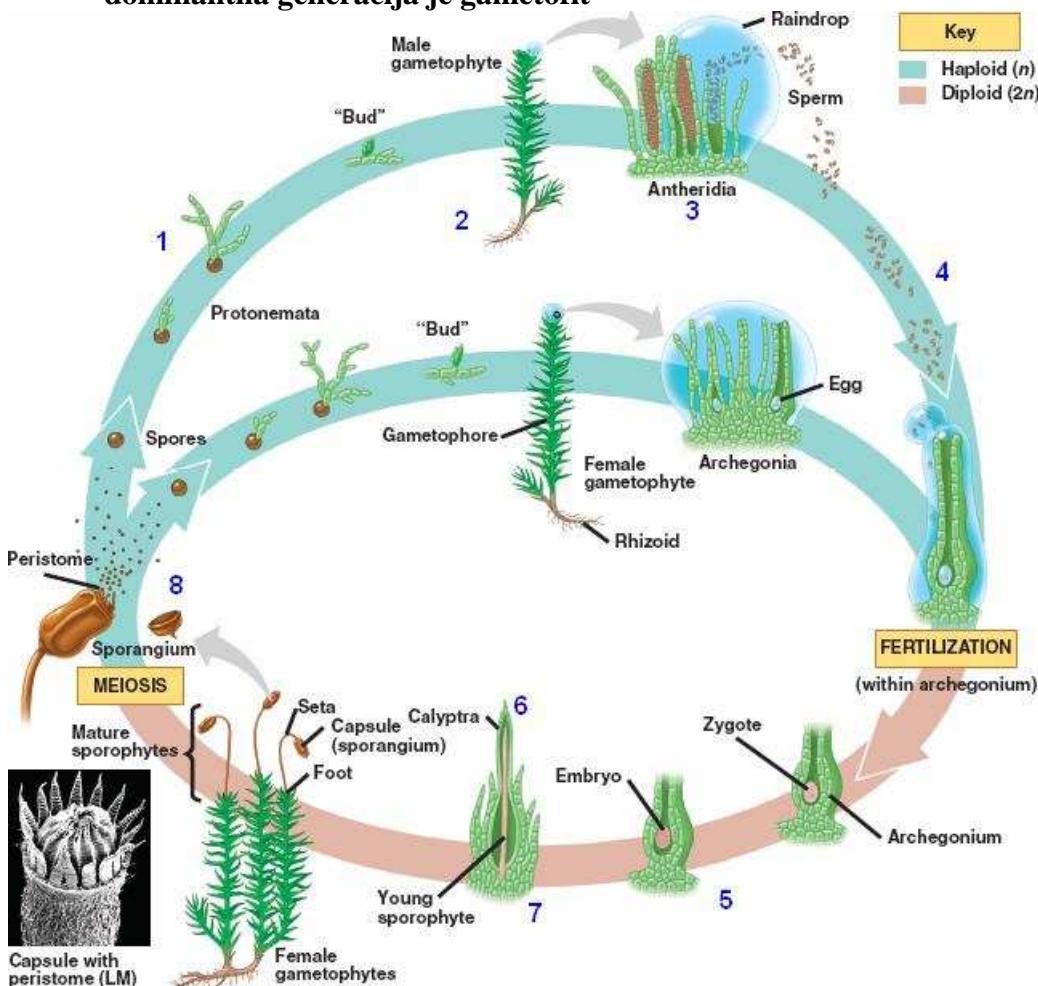
- provodi tvari
- spremišna uloga (gomolj krumpira)
- Preobrazbe stabljike: GOMOLJ krumpira i perunike, LUKOVICA zumbula, luka, češnjaka, VITICE vinove loze, TRNOVI ruže i gloga
- Razmnožavanje stabljikom: REZNICE nekih vrba, maline, smokva, vinova loza, VRIJEŽE jagoda, POVALJENICE magnolija

KORIJEN:

- primanje vode i mineralnih tvari,
- učvršćuje biljku
- spremišna uloga (mrkva, celer...)
- Zračno ili adventivno korijenje: nastaje te naknadno u biljci – kod bršljana npr. Za prihvatanje na podlogu
- Razmnožavanje korijenom: mnoge včke, bagrem, jorgovan itd. – iz korijena na većoj udaljenosti od biljke se stvaraju pupovi iz kojih raste nova biljčica

MAHOVINE

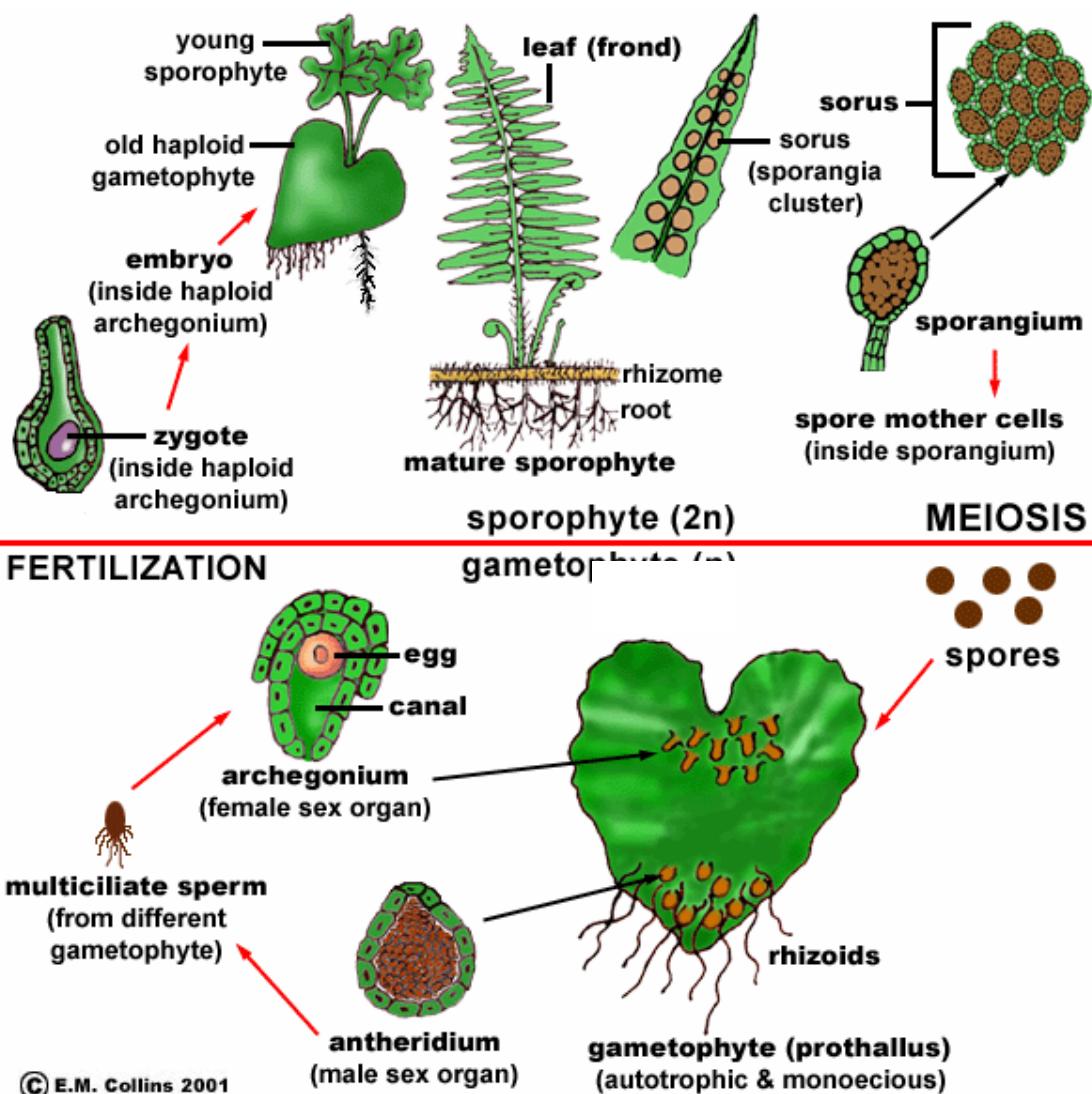
- Nemaju pravi korijen, stablo i listove! Nego **stablce, lističe i rizoide**.
- **dominantna generacija je gametofit**



- muški spolni organi – ANTERIDIJI → spermalne stanice sa dva biča
- ženski spolni organi - ARHEGONIJI → jajne stanice
- Primjeri: Vlasak, zdenčara, mah tresetar (živi na cretovima ili tresetištima), mahovine sedrotvorci – sedrene barijere - Plitvička jezera

PAPRATNJAČE

- prve biljke s provodnim žilama
- tijelo čine korijen, stabljika i listovi
- epiderma prekrivena kutikulom
- puči s donje strane listova
- Spore se stvaraju u SPORANGIJIMA, nakupina sporangija zove se SORUS, a vidi se s donje strane listova paprati.



4 skupine paparasnjača

1. PRAPAPRATI

- nemaju prave listove niti pravog korijena, dihotomsko grananje, stabljika nema provodno tkivo
- najstarije, prve kopnene biljke –PSILOFITI npr. *Rhynia* iz paleozoika

2. CRVOTOČINE

- današnje su zeljaste, u karbonu (363 – 290 milijuna godina) drvenaste – fosilni ugljen
- *Lycopodium, Selaginella*

3. PRESLICE

- Fosilni ugljen - karbon

4. PRAVE PAPRATI

- posebno razvijene u karbonu, najveće su danas tropске vrste paprati.
- Vrste: nepačka (vodena paprat) jelenak, oslad, bujad

SJEMENJAČE

- Imaju sjemenku!

SJEMENKA = embryo + hranjivo tkivo
(embryo + supke ili KOTILEDONI)

- Spermalne stanice bez bičeva!
- PELUD – rasprostiranje vjetrom
- Dvodomne biljke: posebno su muške, a posebno ženske biljke: ginko, cikas, lovor
- Jednodomne biljke: na istoj biljci su i muški i ženski rasplodni organi
 - dvospolni cvjetovi: jabuka, kruška, šljiva, ruža, tratinčica, tulipan
 - jednospolni cvjetovi: smreka, jela, bor, kukuruz
- Cijela vidljiva biljka sa korijenom, stabljikom i listom predstavlja sporofit ($2n$).

Golosjemenjače

- Starija i primitivnija skupina sjemenjača, drvenaste građe
- Sjemeni zameci su goli, slobodni, na sjemenim ljuskama češera (ženski češeri)
- Muški češeri stvaraju polen → SPERMALNE STANICE BEZ BIČVA!

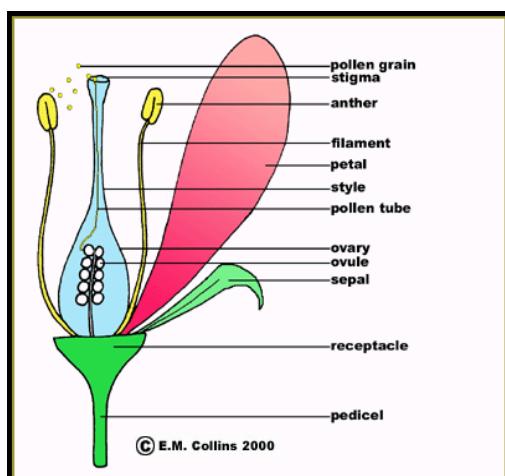
RAZREDI: - ČETINJAČE: **Borovi** (jela, smreka, omorika, bor, ariš, cedar, pinija), **Čempresi** (borovica, tuja, čempres), **Tise, Sekvoje (mamutovci)**

Ariš je iznimna četinjača kojoj u jesen iglice otpadaju!

- GINKA (spermiji s dva pokretna biča!)
- KOSITERNICE
- CIKASI (spermiji s dva pokretna biča!)

Kritosjemenjače: najbrojnije biljke

- Sve imaju cvijet
- Sjemeni zametak je ZATVOREN U PLODNICI TUČKA (sjemenka je zatvorena u plodu)!
- imaju razvijene organe CVIJET i PLOD !



- CVAT – skupina cvjetova raspoređenih na zajedničkoj stupci

- Opršivanje: vjetrom ANEMOFILIJA , životnjama ZOOFILIJA (ENTOMOFILIJA kukcima, ORNITOFILIJA pticama), Vodom (HIDROFILIJA) – neke vodene kritosjemenjače npr. *Zoostera*

Razmnožavanje kritosjemenjača

- EMBRIONSKA VREĆA je ŽENSKI GAMETOFIT Sadrži 7 stanica (8 haploidnih jezgara)
- POLENOVO ZRNCE je MUŠKI GAMETOFIT!
- Polenovo zrnce kada dođe na njušku tučka raste u peludnu mješinicu građenu od 3 stanice: 2 NEPOKRETNA spermija +1 VEGETATIVNA STANICA
- **Oplodnja kritosjemenjača je DVOSTRUKA !**

1. Oplodnja jajne stanice → zigota (2n) EMBRIO (KLICA)

2. Oplodnja središnje stanice → hranjivi endosperm (3n)

SVEZAJEDNO ČINI SJEMENKU!

- Sjemeni zametak →SJEMENKA
- Plodnica i cvijet → PLOD
- Rasprostiranje plodova i sjemenki: vjetrom ANEMOHORIJA (maslačak), vodom HIDROHORIJA (lopoč, lokvanj, kokosov orah), životnjama ZOOHORIJA (čičak, trešnja, šljiva), djelovanjem čovjeka ANTROPOHORIJA (ambrozija), samostalno AUTOHORIJA (grašak, štrcalica)

Podjela kritosjemenjača

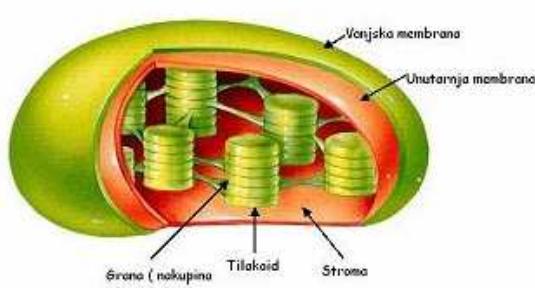
Dvosupnice	Jednosupnice
<ul style="list-style-type: none"> • Dvije supke • Glavni korijen • Mrežast raspored žila u listu • 4-5 • Žile Kružno raspoređene, kambij postoji • Drvenaste i zeljaste • Nepravilan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jedna supka • Čupavo korjenje • Žile u listu paralelne • Cvjetni dijelovi u znaku broja 3 • Žile u stabljici nepravilno razmještene, bez kambija • Zeljaste • Raspored puči paralelan

FOTOSINTEZA ili ASIMILACIJA

- $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- **Svetlosna energija pretvara se u kemijsku, anorganske tvari u organske!**
- Autotrofni organizmi: zelene biljke, neke bakterije, modrozelene alge (cijanobakterije), zeleni bičaši, svjetleći bičaši, alge kremenjašice, smeđe, zelene i crvene alge

FOTOSINTETSKI PIGMENTI

- Apsorbiraju svjetlost
- Klorofil ima maksimum apsorpcije u crvenom i modrom dijelu spektra.
- U biljkama: *a* i *b* klorofil, karotenoidi i ksantofili. JEDINO klorofil *a* PRETVARA SVJETLOSNU ENERGIJU U KEMIJSKU! Ostali apsorbiraju svjetlost i prenose je na klorofil *a*.
- U svom sastavu klorofil sadrži magnezij (sličnost s molekulom hemoglobina)
- Bakterije imaju tzv. bakterioklorofil. Bakterije i MZA su prokarioti i nemaju membranske organele – kod njih se klorofil nalazi direktno u citoplazmi. **Bakterije svojom fotosintezom ne stvaraju kisik!**
- KLOROPLASTI su biljni organeli spadaju u skupini plastida.
- PLASTIDI - LEUKOPLASTI – nemaju boju, spremišta hranjivih tvari npr. Gomolj krumpira
- KROMOPLASTI – narančasti od karotenoida, boja cvjetova i plodova
- KLOROPLASTI - obavljaju fotosintezu, imaju prvenstveno klorofil, ali mogu imati i karotenoide, ksantofile, smeđe i crvene pigmente
- Kloroplast:

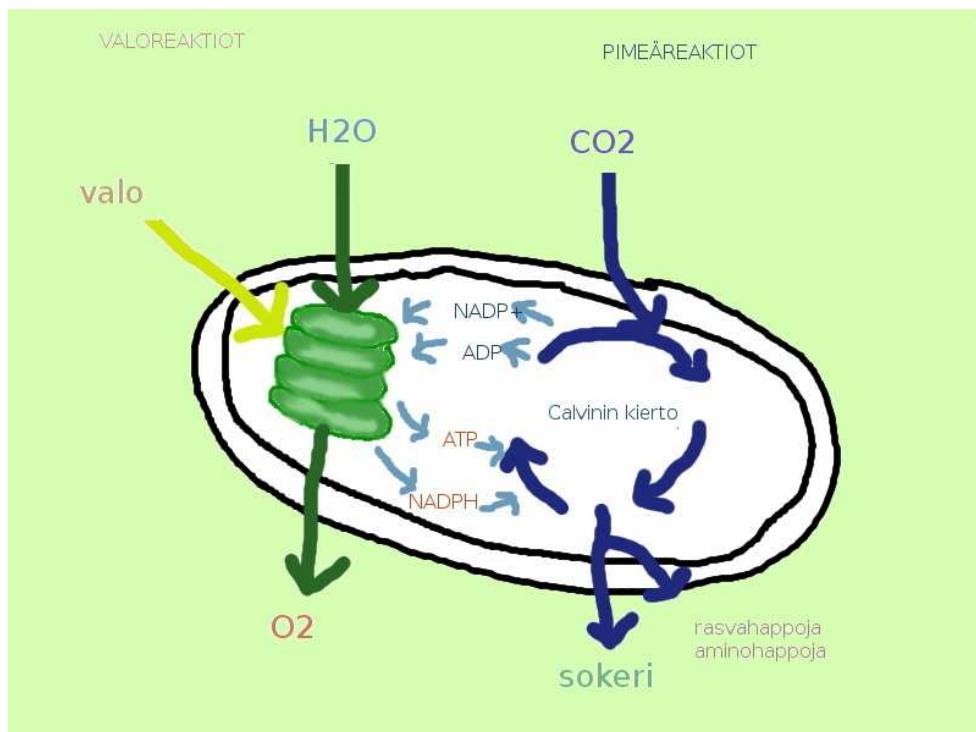


- Kloroplasti sadrže vlasitu DNA i 70 S ribosome (80 S ribosome imaju eukarioti). Smatra se da su nastali od modrozelenih algi koje su ušle u simbiozu s prvim eukariotskim stanicama.

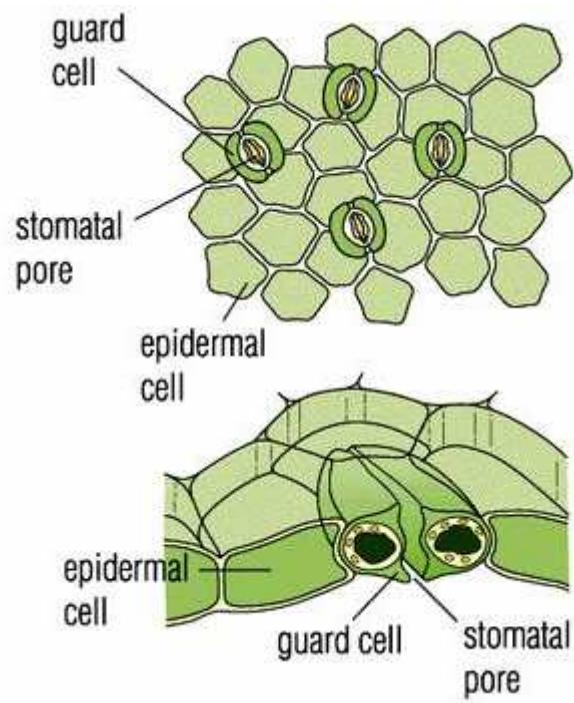
FOTOSINTEZA

1. REAKCIJE SVJETLA

2. REAKCIJE TAME (Calvinov ciklus)



- Karboksilacija tj. Vezanje ugljičnog dioksida događa se pomoću važnog biljnog enzima RUBISCO
- Neke biljke koje žive u sušnim uvjetima i na visokim temperaturama moraju zatvarati pući zbog uštede vode. Imaju prilagodbe za drugačije nakupljanje CO₂ ili izvođenje fotosinteze i kada su pući zatvorene. Tzv. **C4 biljke** Vezuju CO₂ u spoj koji ima 4 ugljikova atoma! To su biljke sunčanih i toplih staništa npr. šećerna trska i kukuruz. **Biljke s dnevnim kiselinskim ritmom (CAM biljke; Crassulacean Acid Metabolism)** su sukulentne biljke prilagođene vrlo suhim staništima npr. kaktusi. Pući su danju zatvorene! Noću otvaraju pući i vežu CO₂ u organske kiseline. Danju pokreću Calvinov ciklus.
- PUČI se nalaze u epidermi. Čine ih stanice zapornice i pomoćne stanice pratileće. Stanice zapornice za razliku od epidermalnih stanica imaju klorofil. Intenzivna fotosinteza i stvaranje škroba izazivaju veći osmotski tlak i bubreženje stanica pa se pući otvaraju. Pući su najčešće smještene s donje strane listova. Kod biljaka čiji listovi plivaju na vodi nalaze se s gornje strane listova.



Eko logija

EKOLOGIJA proučava ODNOSE IZMEĐU ŽIVIH BIĆA I OKOLIŠA koji ih okružuje.

Naziv je prvi upotrijebio E. Haeckel 1866. godine (grč. oikos = dom, logos = riječ).

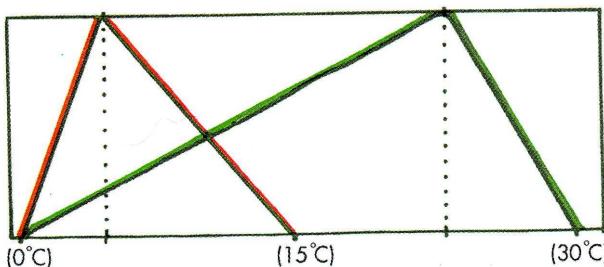
OKOLIŠ je sve što okružuje živo biće - i živa i neživa priroda.

BIOTIČKI FAKTORI su faktori žive prirode – to su sva živa bića u okolišu – jedinke iste vrste, kao i jedinke svih drugih biljnih i životinjskih vrsta koje okružuju neko živo biće i mogu utjecati na njega. ABIOTIČKI FAKTORI su faktori nežive prirode koji utječu na živa bića: tlak, temperatura, vлага, sastav atmosfere i tla, pH....

EKOLOŠKA VALENCIJA je raspon nekog ekološkog faktora unutar kojeg je moguć život vrste. Najniža vrijednost ekološke valencije je EKOLOŠKI MINIMUM, a najviša je EKOLOŠKI MAKSIMUM. EKOLOŠKI OPTIMUM je najpovoljnija vrijednost nekog faktora za život vrste.

EURIVALENTNI ORGANIZMI su oni koji imaju široku ekološku valenciju (npr. jajašca žabe u dolnjem primjeru).

STENOVALENTNI ORGANIZMI su oni koji imaju usku ekološku valenciju (npr. jajašca pastrve u dolnjem primjeru).



Slika 33.1. Termovalencija razvoja jaja pastrva i žaba. Optimalna temperatura za razvoj jaja pastrva je 4°C, minimalna oko 0°C, a maksimalna 15°C. Optimalna temperatura za razvoj jaja žaba je 22°C, minimalna 0°C, a maksimalna 30°C

ZAJEDNICE ŽIVIH BIĆA

VRSTA – sve jedinke koje se međusobno mogu razmnožavati i pritom dati plodno potomstvo.

POPULACIJA – sve jedinke neke vrste koje žive na istom području (npr. populacija vukova u Hrvatskoj je odvojena od one u Švedskoj).

BIOCENOZA ili ŽIVOTNA ZAJEDNICA su sva živa bića na nekom prostoru.

Sve biljke na nekom prostoru čine BILJNU ZAJEDNICU ili FITOCENOZU, a sve životinje na tom istom prostoru čine ŽIVOTINJSKU ZAJEDNICU ili ZOOSENZOZU.

BIOTOP ili ŽIVOTNI PROSTOR (STANIŠTE) je prostor kojeg nastanjuju živa bića.

EKOLOŠKI SUSTAV čini prostor i sva živa bića na tom prostoru. On je zajednica žive i nežive prirode, odnosno:

EKOLOŠKI SUSTAV(more, jezero, šuma, livada.....) = BIOTOP + BIOCENOZA

BIOM je zajednica više ekosustava koje pokrivaju velike geografske površine sličnog podneblja i klime. Biomi su npr. POLARNA PODRUČJA, TAJGE, TUNDRE, LISTOPADNE ŠUME, TROPSKE ŠUME I PRAŠUME, SAVANE i STEPE, POLUPUSTINJE I PUSTINJE.

BIOSFERA jesu svi dijelovi Zemlje na kojima postoji život. Ona obuhvaća:

- Najdonji dio ATMOSFERE – živa bića se kreću unutar najnižeg sloja atmosfere koji se zove TROPOSFERA i proteže se do oko 11 km iznad površine mora (unutar troposfere gornja granica za život čovjeka je nadmorska visina od 5 km, za cvjetnice na 6 km, a životinje na oko 7 km).
- Površinski dio LITOSFERE (ZEMLJINE KORE) – polumjer Zemlje je oko 6 400 km. Litosfera (Zemljina kora) je površinski čvrsti sloj debljine oko 60 km, i sastoji se od stijena kakve poznajemo. Unutar litosfere živa bića žive na dubinama do nekoliko desetaka metara u tlu. Tlo (pedosfera) je ipak najnaseljenije u svom površinskom sloju - do svega 50 cm dubine.

- Cijelu HIDROSFERU – živa bića u oceanima pronađena su do najvećih dubina (11 000 m). Svjetlost u vodama dopire do dubine oko 200 metara, što ovisi o prozirnosti vode, a na dubinama ispod 600 metara vlada potpuni mrak..

PRIMARNA ORGANSKA PROIZVODNJA EKOSUSTAVA pokazuje intenzitet fotosinteze nekog ekosustava (potrošnju CO₂ i proizvodnju organskih ugljikovih spojeva). Npr. količina organskog proizvedenog ugljika u listopadnoj europskoj šumi je 225 t/km², u zapadnom Atlantiku 560 t/km², a u pustinji 6 t/km².

PRIMARNI PROIZVOĐAČ (PRODUCENT) → POTROŠAČ I. REDA (KONZUMENT) → POTROŠAČ II. REDA → (RAZLAGAČ)DESRTUENT

Pravila prehrambenog lanca:

- Obično sadrži 2-5 članova
- Broj jedinki se smanjuje od proizvođača prema krajnjim potrošačima
- Biomasa se smanjuje od primarnih proizvođača prema krajnjim potrošačima

SAPROBNOST = stupanj razgradnje organske tvari (što je veća količina organskih tvari, uglavnom je veća i njihova razgradnja, odnosno i procesi truljenja). S obzirom na saprobnost vode se za čovjekovu upotrebu mogu podijeliti na:

- OLIGOSAPROBNE VODE – opterećene su s malo organskih tvari, ovo su ČISTE VODE.
- β-MEZOSAPROBNE VODE – opterećene su s više organskih tvari, to su UMJERENO ONEČIŠĆENE VODE
- α-MEZOSAPROBNE VODE – organsko opterećenje je još veće, to su JAKO ONEČIŠĆENE VODE
- POLISAPROBNE VODE – imaju veliku količinu organskih tvari i visok stupanj njihove razgradnje, VRLO JAKO ONEČIŠĆENE VODE.

BILJKE S OBZIROM NA VLAŽNOST STANIŠTA

- KSEROFITI biljke sušnih staništa (hrast crnika ili česmina u Jadranskom primorju, agave, kaktusi...)
- HIGROFITI biljke prilagođene većoj količini vlage u tlu (hrast lužnjak u poplavnim dolinama rijeka npr. u Slavoniji, topola, vrbe...)
- HIDROFITI su biljke djelomično ili potpuno uronjene u vodu (trska, lopoč, lokvanj...)
- MEZOFITI su biljke prilagođene umjerenoj količini vlage u tlu. Većina biljaka umjerenog kontinentalnog područja su mezofiti, kao i kultivirane biljke).

AREAL je područje rasprostranjenosti neke vrste.

- ENDEMI su vrste koje su rasprostranjene na malom geografskom području (mali areal)
- KOZMOPOLITI su vrste koje su rasprostranjene po cijelom svijetu (veliki areal).
- RELIKTI danas imaju malo područje rasprostranjenosti, a nekada su bili rasprostranjeni na većem području (npr. hrvatska sibireja je tercijarni relikt zaostao na području Dinarida iz zadnjeg ledenog doba, najbliži srodnici hrvatske sibireje su u središnjoj Aziji!)

MIMIKRIJA - životinja bojom i oblikom tijela oponaša okoliš, tako da je u njemu slabo zamjetljiva.

APOSEMIJA – opominjajuća obojenost, obojenost žarkim, napadnim bojama. Ove vrste imaju otrovne žljezde, bojama upozoravaju grabežljivce da za njih nisu ukusne.

ODNOSI MEĐU VRSTAMA:

+ PARAZIT- DOMADAR (DOMAĆIN)

Među biljkama paraziti su potajnica i žuta imela. Bijela imela je poluparazit – može fotosintetizirati, a neke spojeve crpi od domadara.

+ PREDATOR (grabežljivac) – PLIJEN

+ ANTIBIOZA – kod mikroorganizama – jedna vrsta ispušta oko sebe spojeve koji djeluju antibiotički na druge vrste.

+ KOMPETICIJA (natjecanje) je konkurenčija između dviju vrsta koje trebaju isto stanište ili istu vrstu hrane. S vremenom će ona vrsta koja je bolje prilagođena potisnuti drugu. Npr. zelena alga *Caulerpa taxifolia* je donešena iz tropskih mora u Jadran. Vrlo je otporna i kao korov potiskuje domaće vrste algi na morskom dnu.

++ SIMBIOZA ili MUTUALIZAM je uzajamna korist dviju vrsta u zajednici. Primjeri: lišaji, *Escherichia coli* u debelom crijevu čovjeka, dušikove bakterije i mahunarke...

+0 KOMENZALIZAM - jedna vrsta ima koristi, a druga nema niti štete niti koristi u zajednici.

KATEGORIJE ZAŠTITE OKOLIŠA (poredane od viših prema nižim kategorijama zaštite):

Strogi rezervat – najstroža kategorija zaštite, zabranjena je svaka djelatnost koja unosi promjene u izgled ili procese u prirodi (Hajdučki i Rožanski kukovi na Velebitu, Bijele i Samarske stijene u Gorskem kotaru)

Nacionalni park - u dijelovima parka dozvoljene su promjene zbog omogućavanja pristupa posjetiteljima. Ovakva područja su posebna po svojim prirodnim, kulturnim i znanstvenim vrijednostima (Plitvička jezera, Paklenica, Risnjak, dio otoka Mljeta, Kornati, Brijuni, dio toka rijeke Krke i Sjeverni Velebit. Plitvička jezera su najstariji, a Sjeverni Velebit najmlađi nacionalni parkovi u Hrvatskoj).

Posebni rezervat – područja su posebna po jednom ili nekoliko elemenata prirode. Npr. posebni zoološki rezervati (Kopački rit), posebni ornitološki rezervati (Crna Mlaka kraj Zagreba), ihtiološki rezervati....

Park prirode – ovo mogu biti i područja koja su već djelomično kultivirana (Medvednica, Biokovo, Velebit, Lonjsko polje; Telašćica (uvala na Dugom otoku), Vransko jezero kod Biograda na moru, Žumberak)

Regionalni park, Spomenik prirode, Značajni krajobraz, Park-šuma, Spomenik parkovne arhitekture

CRVENA KNJIGA je popis zaštićenih vrsta nekog područja.

OZONSKE RUPE – Najviše ozona sadrži sloj atmosfere koji se proteže između 10 i 40 km visine, a zove se STRATOSFERA. Dio stratosfere (na 20-30 km) u kojem ima najviše ozona zove se OZONOSFERA. Ozon apsorbira 77% UV zračenja. FREONI (halogeniranih ugljikovodici ili CFC spojevi) unštavaju ozon. Ozonske rupe propuštaju veće količine UV zračenja na Zemlju, što je izravno povezano sa povećanjem broja oboljelih od raka kože, slabljenjem imunološkog sustava, stvaranjem sive mrene na očima, uništavanjem fitoplanktona u moru.

KISELE KIŠE nastaju otapanjem SO_2 i SO_3 iz atmosfere u kišnici. SO_2 i SO_3 nastaju izgaranjem svih fosilnih goriva. Ovakve padaline povećavaju kiselost tla, zagađuju pitke vode, štetno djeluju na pojedine vrste (npr. jela u Gorskem kotaru), uništavaju građevinske materijale...

EFEKT STAKLENIKA – izazavan je povećanjem koncentracije CO₂ u atmosferi (CO₂ nastaje izgaranjem nafte, drva, ugljena i plina). CO₂ u atmosferi djeluje tako da zadržava toplinu. U atmosferi je važan jer sprječava hlađenje Zemlje. Povećana koncentracija CO₂ danas smatra se uzročnikom globalnog zatopljenja, otapanja ledenjaka, povećanja morske razine i klimatskih promjena.