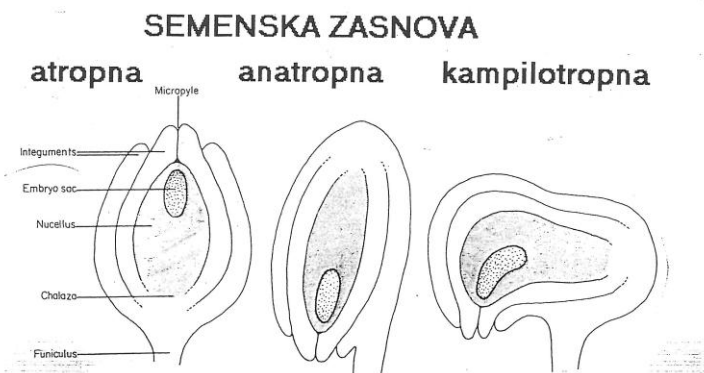
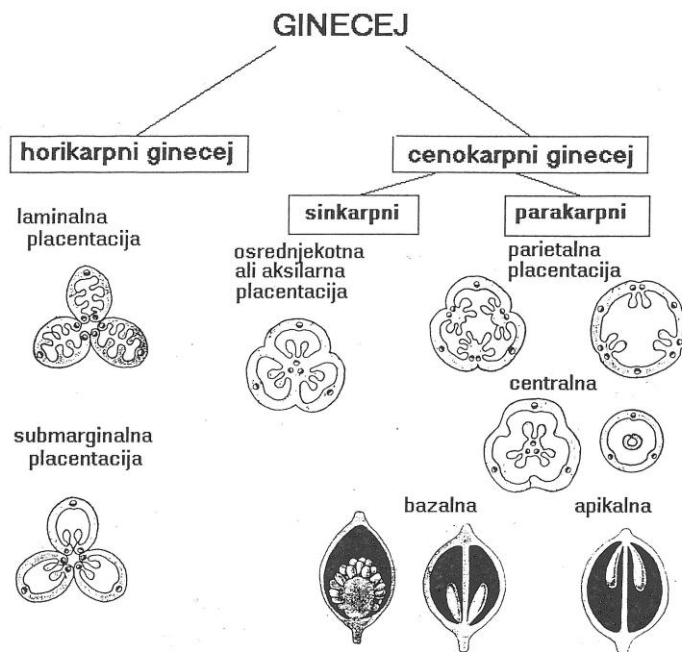


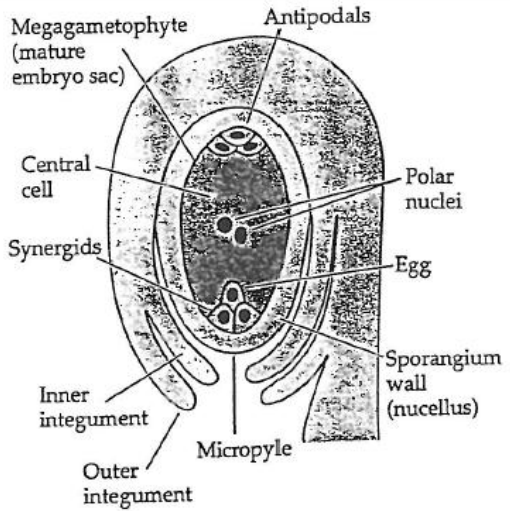
Subph. Angiospermae- KRITOSEMENKE

- Nova pridobitev= **pestič** (=zrasli plodni listi oz. karpeli)
- SZ skrite v **plodnici** iz katere se razvije **plod**
- Več kot lesnatih predstavnikov je zeli (v lesu so poleg traheid prisotne tudi traheje)
- Ni več spermatozoidov(=moška gameta z gibalnimi organi): spermalno jedro (moško gameto) do jajčne celice prenese pelodov mešiček
- **CVET:**
 - V njem sta oba tipa sporofilov (prašniki in v pestič zrasli karpeli)
 - Od dna proti vrhu cvetišča si cvetni elementi sledijo: čašni listi, venčni listi, prašniki in karpeli
 - **Namestitev cvetnih elementov:**
 - v spirali (primarno aciklični cvetovi- primarna asimetrija)
 - večinoma v 5 vretencih: 1-čašnih, 1-venčnih, 2-prašnikov, 1-karpelov (pentaciklični, redukcija-tetraciklični)
 - **Pravilo alternance:** vsak element leži med elementoma sosednjega kroga
 - **Števnost cveta:** št elementov v krogu je za celoten cvet enako (3-števni, karpelov ponavadi manj)
 - **Cvetna simetrija:**
 - **Zvezdasto somerni** (=aktinomorfni, radialno s.): vsaj 2 ravnini simetrije (če sta druga na drugo pravokotni= disimetrični cvetovi)
 - **Dvobočno somerni** (=zigomorfni, bilateralno s.): 1 ravnina simetrije
 - **Čaša=calyx:** zaščita cvetnega popka in pomembne pri prehrani zorečega plodu (lahko tudi barvita)
 - **Venec=corolla:** privabljanje opraševalcev
 - Lahko imajo ostroge (cevasti izrastki) ki imajo vlogo medovnikov.
 - Zraslovenčnice (zrasli venčni listi).
 - Perigon- enotno svetno odevalo (=holohlamidični cvetovi)
 - **Nektariji=medovniki:** strukture z žlezno funkcijo, večinoma so na cvetu (dno venčnih listov, cvetišče,..)
 - **Prašniki=** vsi skupaj so **andrecej:**
 - na vrhu **prašnične niti (=filamenta) je prašnica (=antera)**
 - prašnica je sestavljena iz 2 **polprašnic** ki ju povezuje **konektiv**
 - polprašnica ima 2 **pelodni vrečki (=mikrosporangija)**
 - **tapetum**= notranja plast stene pelodne vrečke (prehrana in tvorba stene pelodnih zrn, tvorba pelodnega kita)
 - prašniki lahko drugotno postanejo sterilni (**staminodiji**) –vloga medovnikov
 - **Karpeli=** vsi skupaj so **ginecej:**
 - **Cenokarpni ginecej:** zrasli karpeli- vsi skupaj tvorijo pestič
 - **Sinkarpni g.:** večpredalasta plodnica (ohranjeni prekati)
 - **Parakarpni g.:** enopredalasta plodnica (prekati reducirani)
 - **Horikarpni ginecej:** prosti karpeli- vsak zase tvorijo pestič
 - **Pestič:** plodnica-ovarij+ vrat-stylus+ brazda-stigma (receptivno mesto za pelod)
 - **Placenta:** površina na kateri ležijo SZ (izvirno na robu karpelov-marginalno)

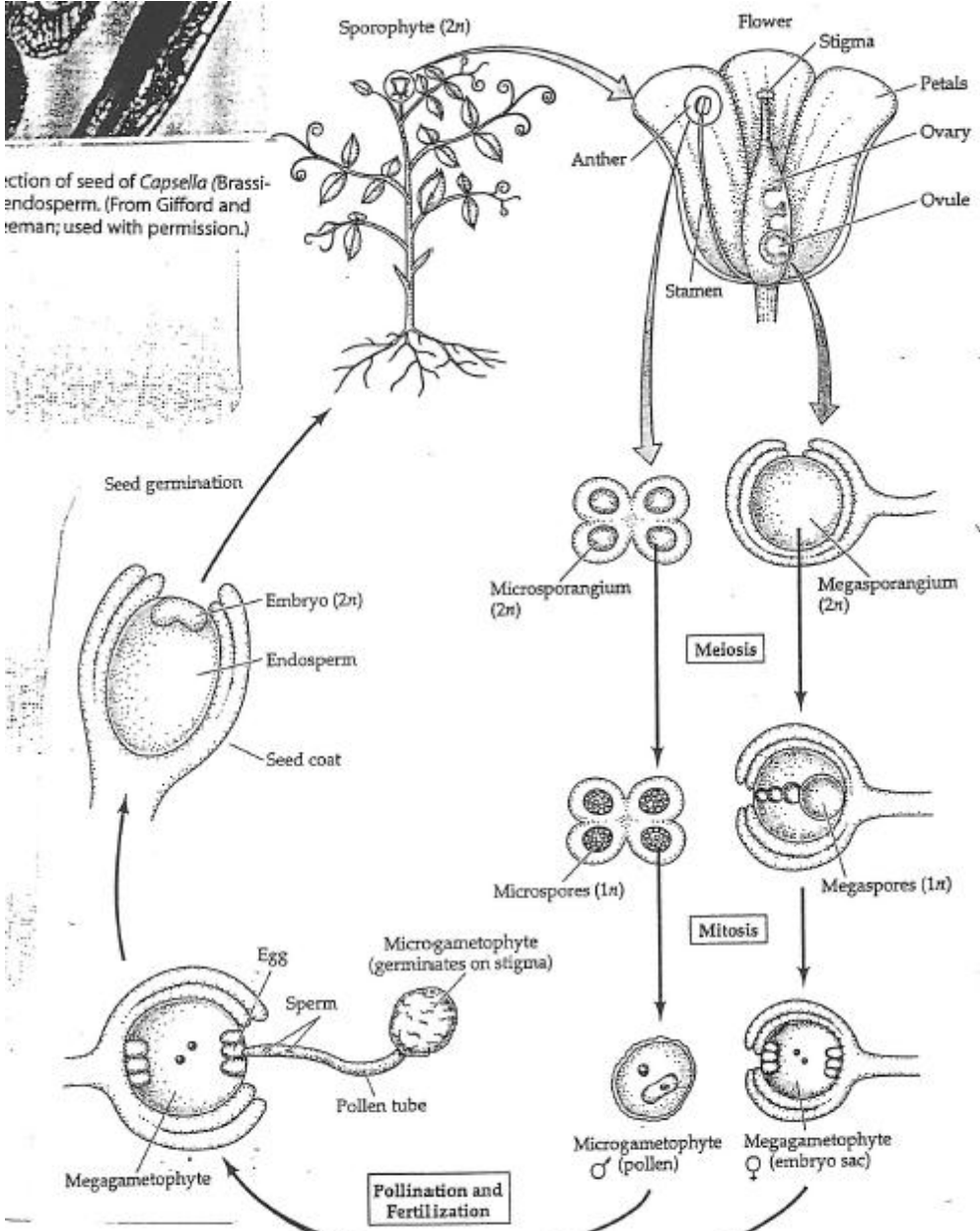


• **OPLODITEV:**

- Atmosferska voda pri kritosemenkah ni več potrebna, ker moško gameto do jajčne celice prenese pelodni mešiček.
- **Mikrogametofit:** se dokončno razvije v pelodnem zrnu, največ 3-celičen: velika celica pelodnega mešička=**vegetativna celica** + manjša generativna celica ki se deli v **2 spermalni celici** (=spermalni jedri, mikrogameti)
- **Kaljenje** pelodnega zrna brazdi: skozi odprtino v steni požene pelodni mešiček, ki se podaljšuje skozi tkivo brazde in vratu in skupaj nosi spermalni celici
- **Megagametofit:** se razvije znotraj SZ
 - v **nucelu(=megaspornagij)** se z **R!** Razvije **1 megaspore (=zarodkova,embrionalna vrečka)**
 - iz megaspore se razvije nekajcelični **megagametofit (=zarodkov, embrionalni mešiček)**
 - megagametofit gradi 7 celic z 8 jedri
 - **največja celica** ima na sredini 2 jedri (=2 **polni jedri**), na halazalnem polu so **3 antipode**, na mikropilarnem polu pa **jajčno celico** in **2 sinergidi**
- pelodni mešiček prodre skozi mikropilo do zarodkovega mešička- se izlije v eno od sinergid, ki ob tem propade- ena spermalna celica se združi z jajčno celico (iz te diploidne zigote se dalje razvija kalček)- druga spermalna celica (oz. njeno jedro) se združi s polnima jedroma (iz te triploidne zigote se nadalje razvija sekundarni endosperm)

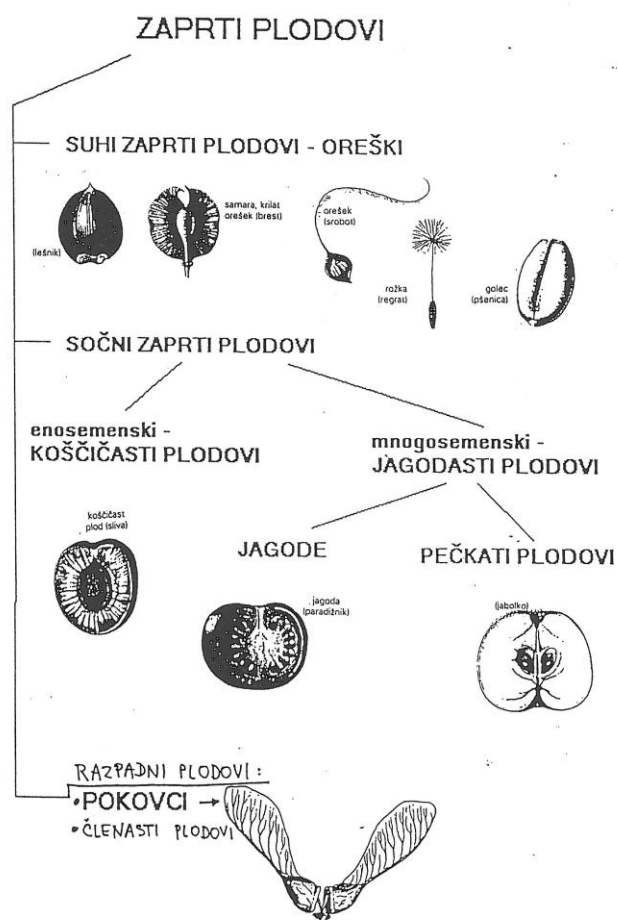


Section of seed of *Capsella* (Brassicaceae). (From Gifford and Van der Pijl; used with permission.)



Angiosperm life cycle. See

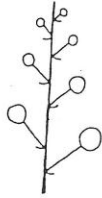
- **PLOD:** po oploditvi se iz SZ razvije seme, iz plodnice pa plod. Iz stene plodnice se razvije osemenje (perikarp)
- **Suhi sejalni plodovi= glavičasti plodovi**
 - *Glavice:* mnogokarpelne
 - Lusk: odpiranje na šivih zraščanja 2 karpelov, semena obvisijo na pretinu
 - *Stroki:* enokarpelni
 - Pravi stroki: se odpirajo po trebušnem (zraščanje karpelov) in hrbtnem (glavna žila) šivu
 - Mešički: le po trebušnem
- **Suhi zaprti plodovi= oreški** (enosemnski)
 - *Zrno:* perikarp zrasel s semenom, nadrasla plodnica, trave
 - *Rožka:* perikarp ni zrasel s semenom, podrsla plodnica, čaša pogosto spremenjena v letalne naprave, ščeticevke, košarnice
- **Sočni zaprti plodovi**
 - *Koščičasti:* enosemnski (notranja plast perikarpa navadno olesenela= sklerokarp)
 - *Jagodasti:* mnogosemnski
 - Jagode: celoten perikarp je sočen
 - Pečkati plodovi: perikarp je suh, a ga obdaja sočen ovoj iz omeselega cvetišča (podrasla plodnica)
- **Razpadni plodovi**
 - *Pokovci:* zrela plodnica razpade na enosemnske in enokarpelne plodiče
 - *Členasti plodovi:* plodiči niso enokarpelni so pa praviloma enosemnski
- **Birni plodovi:** več plodov ki nastanejo iz ločenih pestičev horikarpnega gineceja in se razširjajo kot enota (navadno jih združuje cvetišče)
- **Soplodje:** če ostanejo ob zrelosti združeni plodovi nastali iz različnih cvetov socvetja (murva, figa)



- **SOCVETJA= skupine cvetov na poganjkih**

- preobraženi del poganjka ki nosi cvetove
- **racemozna socvetja:** os socvetja je dolg poganjek, rast se ne ustavi
- **cimozna socvetja:** os socvetja je kratek poganjek, ki se zaključi s cvetom

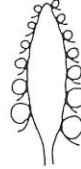
RACEMOZNA (GROZDASTA, CENTRIPETALNA) SOCVETJA



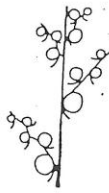
GROZD



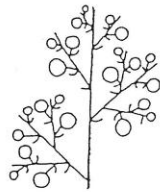
KLAS



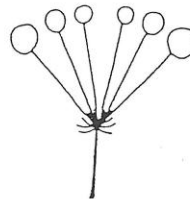
BETIČ



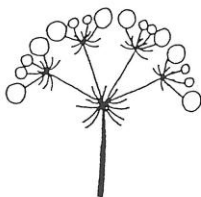
SESTAVLJEN KLAS



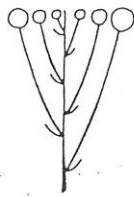
SESTAVLJEN GROZD-LAT



KOBUL



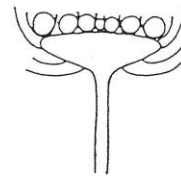
SESTAVLJEN KOBUL



ČEŠULJA

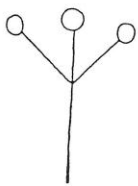


GLAVIČASTO SOCVETJE

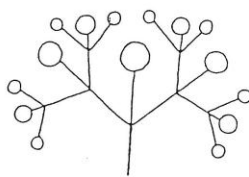


KOŠEK

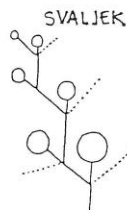
CIMOZNA (PAKOBULASTA, CENTRIFUGALNA) SOCVETJA



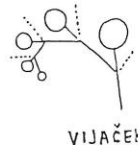
DIHAZIJ



MONOHAZIJ



SVALJEK



VIJAČEK

cl. Magnoliatae: dvokaličnice

- od enoletnic do dreves
- ožiljenost listov je mrežasta
- večinoma 2 klična lista
- večinoma 4- ali 5-števni cvetovi, tudi primarno aciklični
- naseljujejo vse niše, vodnih manj, morskih ni
- pomen: lesne vrste, užitni plodovi, gomolji, listi

fam. Ericaceae- (v)resovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Asteridae

O. Ericales-resovci:

f. Ericaceae- vresovke:

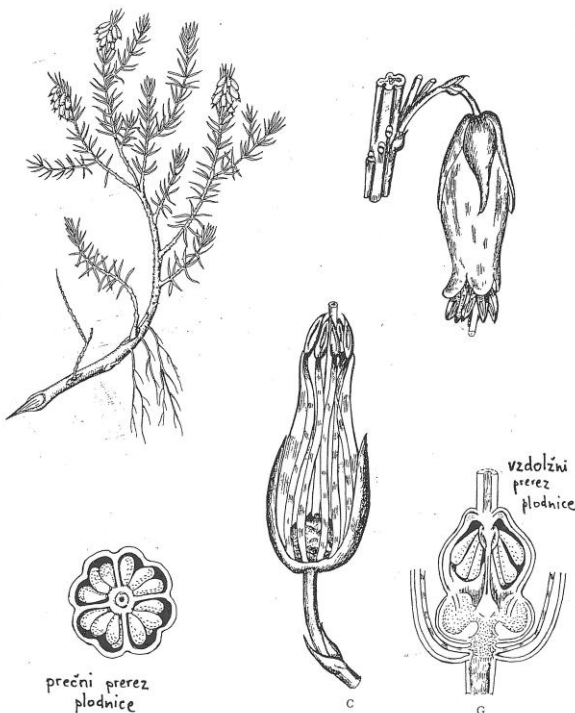
- enostavni, erikoidni (igličasti z navzdol zavitim robom) listi
- brez prilistov
- cvetovi v socvetjih: pecljati, z 2 brakteolama, večinoma 5-števni
- pelod v tetradah
- nektarij v obliki obroča ki obdaja plodnico
- G (2-10), običajno G (5), nadrasla/podrasla, večpredalasta
- SZ mnogo, anatropne do kamilotropne
- Iz nadrasle- glavica/sočen plod iz podrasle-jagoda
- Endosperm z olji in beljakovinami
- 3 poddružine: Rhododendroideae, *Ericoideae* (nadržasla-lokulicidna glavica), Vaccinioideae

Erica Carnea- spomladanska resa: *K4 C(4) A4+4 G(4)

- Po 3 listi no nodijih
- Grozdasta socvetja, kimasti cvetovi, 4-števni, rožnato cvetno odevalo
- Čašni listi šilasti
- Venčni listi zrasli v vrčast venec
- Pomembna spomladanska čebelja paša

ERICACEAE

Erica herbacea L. (*E. carnea* L.)



Fam. Ranunculaceae- zlatičnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Magnoliidae

O. Ranunculales

f. Ranunculaceae

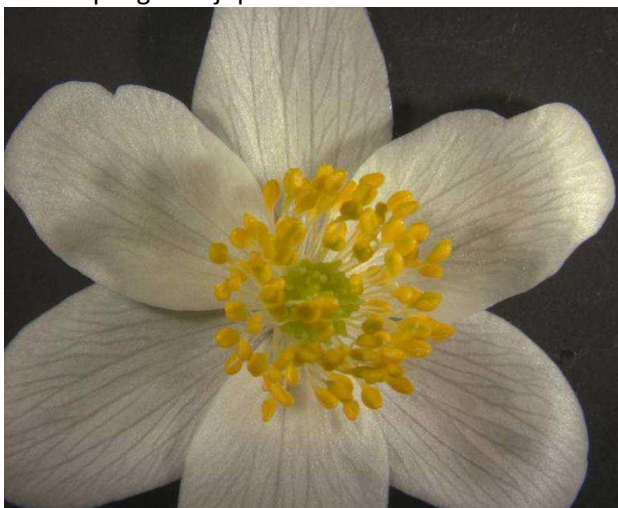
- zeli, redkeje lesnate
- listi dlanasto deljeni, spiralasto, brez prilistov
- cvetovi: dvospolni, vsaj navidezno zvezdasti, 5-števni, prosti
- nektariji: razviti pri dnu C, ali celoten C preobraženi v nektarije
- K barvita (teloh)
- A številni- spiralasto
- G iz 1 do mnogo karpelov ki so bolj ali manj prosti
- Plodovi mešički ali oreščki
- Številni rodovi strupeni zaradi vsebnosti alkaloidov

Ranunculus ficaria: *K3-5 C9-13 A ∞ G ∞

- Neustaljeno število časnih in venčnih listov
- Koreninski gomolji, listi so bolj ali manj ledvičasti
- Venčni listi so na spodnji strani zelenkasti, zgoraj izrazito bleščeči
- Horikarpen ginecej (več pestičev)
- Plod je orešek: suh, zaprt, enosemnski
- Medovne luske (nektariji) na venčnih listih

Anemone nemorosa: *P6 A ∞ G ∞

- Trikrpi pritlični listi
- V vretencu nameščeni podporni listi cveta izgledajo kot čaša
- Cvetno odevalo je enojno- perigon
- Horikarpni ginecej- plod orešek



Fam. Salicaceae- vrbovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

SCI. Rosidae

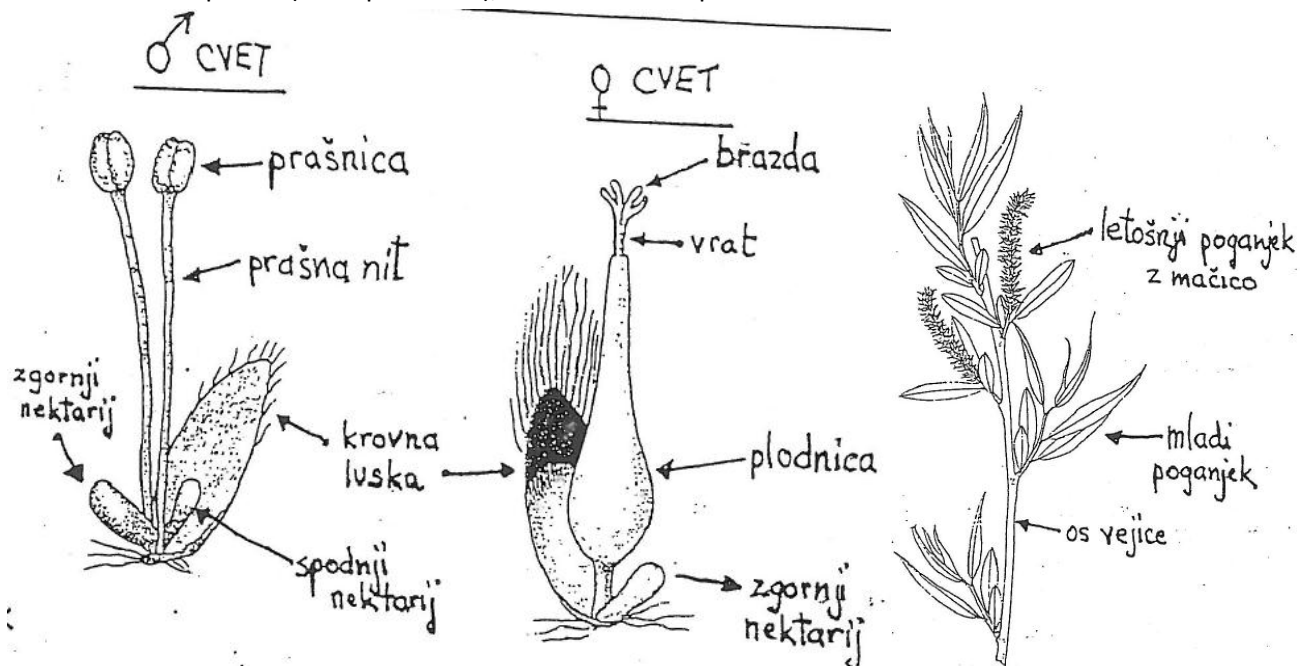
O. Malpighiales

Fam. Salicaceae:

- Dvodomna, listopadna drevesa ali grmi
- Enostavni listi, spiralasto, razviti prilisti
- Entomogamne(žužkocvetne) ali anemogamne(vetrocvetne)
- Cvetovi združeni v mačičasta socvetja (spiralasto nameščeni, v zalistju luskastih podpornih listov)
- Čaša preobrazena (skledičasta/luske) in deluje kot medovnik
- Parietalna placentacija
- SZ anatrope, unitegmične, številne
- Sinkarpna(predalasta) plodnica -> plod: dvopredalasta glavica (lokuiludno odpiranje- po hrbtnem šivu karpelov)
- Semena z nežnimi laski- vsebujejo kratkoživeč kalček s salbo razbitim endospermom z olji
- Vsebujejo fenolne snovi
- Pogosta ektomikoriza

Salix cinerea- Pepelnato siva vrba: **CO A2(-5) G(2)**

- Suličasti-jajčasti listi
- Podporni listi cvetov enostavni, celorobi jajčasti
- Nektariji v obliki lusk (preobrazena čaša)
- Moški cvetovi večinoma z 2 prašnikoma
- Ženske mačice s pestiči (dvokrpa brazda), moške mačice s prašniki



Fam. Primulaceae- jegličevke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

SCI. Asteridae

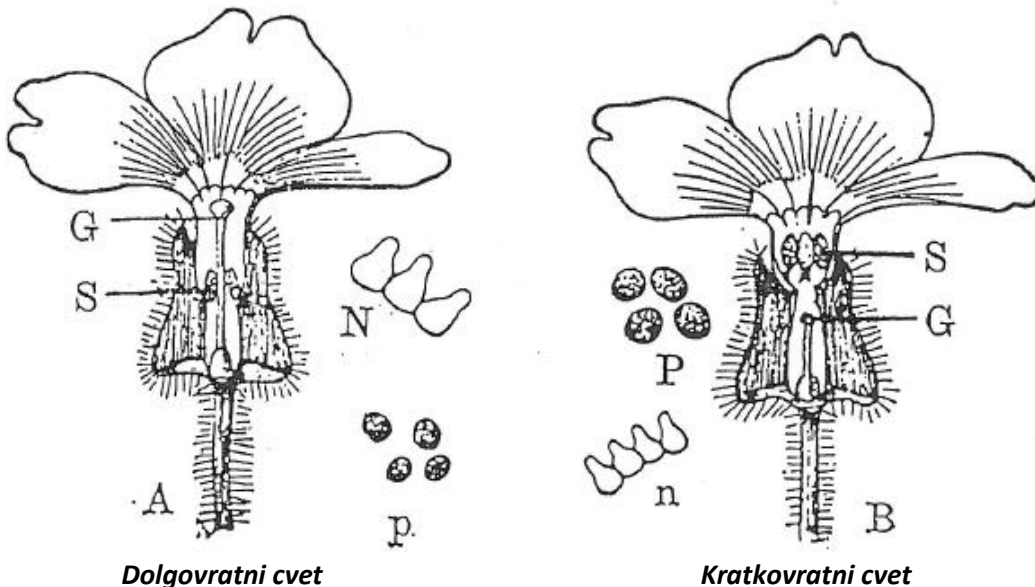
O. Ericales

f. Primulaceae

- Zeli
- Enostavni listi, nameščeni spiralasto ali vretencih, brez prilistov
- Cvetovi dvospolni
- ***K(5) (C(5) A0+5) G(5)**
- Peterozoba čaša, obstojna
- Venec vsaj pri dnu zrasel
- prašniki prirasli v venčno cev
- vrat eden sam z glavičasto brazdo
- parakarpna plodnica (reducirani prekati- enopredalasta)
- centralno nameščene SZ- anatropne, bitegmične
- plod glavica (se odpira z loputami/s pokrovčkom)
- semena z beljakovinskim in mastnim endospermom brez škroba
- pojav heterostilije: v populaciji iste vrste so razviti genetsko določeni različni tipi cvetov, ki se razlikujejo po legi prašnic in brazd- mehanizem ki preprečuje/zmanjšuje možnost samooploditve

Primula vulgaris: ***K(5) (C(5) A0+5/5+0) G(5)**

- nadrasla plodnica
- glavica se odpira z loputami
- 2 klična lista
- Neolistano steblo
- Heterostilija (cveta se razlikujeta po legi brazde in prašnic ter po velikosti pelodnih zrn in papil na brazdi)

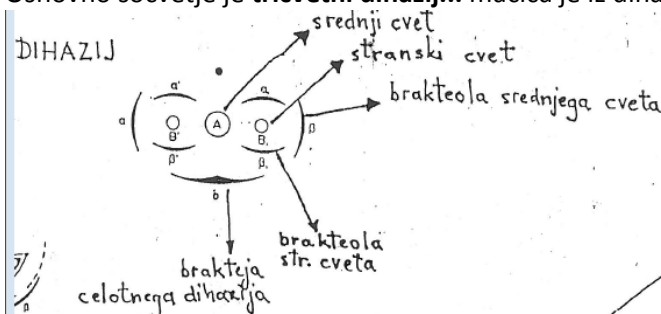


Fam. Betulaceae- brezovke

Div. Spermatophyta- semenke
 Subph. Magnoliophytina- kritosemenke
 Cl. Magnoliatae- dvokaličnice
 SCl. Rosidae

O. Fagales- bukovci

- Drevesa z enostavnimi listi, listopadna, nameščeni spiralasto
- Enospolni cvetovi, endomna
- Cvetovi združeni v dihazijalna socvetja, ki se nadalje združujejo v mačičasta socvetja drugega reda a (vsaj moška)
- Tendenca k redukciji cvetnega odevala
- Podrasla, cenokarpna plodnica
- SZ anatropne, unitegmične
- Plod: enosemnski orešek-suh, zaprt (endosperm ni razvit.. vsa hranila v kličnih listih)
- Osnovno socvetje je **tricvetni dihazij...** mačica je iz dihazijev na osi

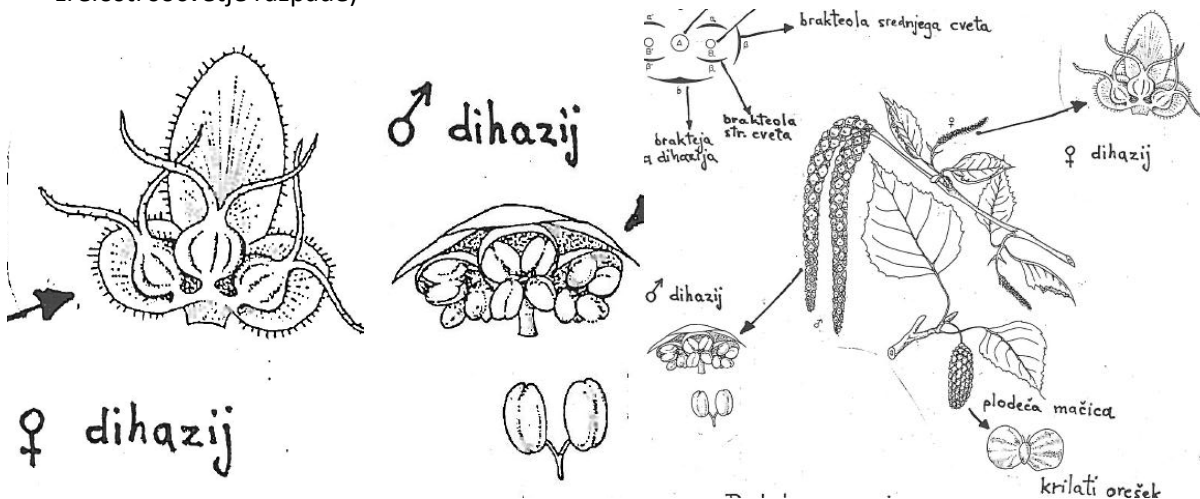


f. Betulaceae- brezovke

- listopadna drevesa/grmi
- razvita ektotrofna mikoriza
- ženska socvetja: kratke mačice; **P0 G(2)**- parakarpna plodnica (vsebuje 1-2 SZ)
- moški cvetovi: **P(2+2) A2+2**- tendenca po redukciji do A2
- plodovi: krilati oreški (se razvijejo v zalistjih bolj ali manj **olesenelih lusk**- te pa nastanejo z zraščanjem brakteje in brakteol)
- oploditev je **halozogamija** (do oploditve pride s strani nucela, ki je mikropili nasprotna in se imenuje halazalni pol)

Betula sp.: ženski: **P0 G(2)**, moški: **P2 A2**

- moški dihazij brez brakteol stranskih cvetov
- ženski dihazij z zraslimi brakteolami srednjega cveta in braktejo- na vsaki tako nastali luski po 3 oreški (ob zrelosti socvetje razpade)



Fam. Rosaceae- rožnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

SCI. Rosidae

O. Rosales- šipkovci

Fam. Rosaceae- rožnice

- zeli/lesnate rastline
- spiralasto nameščeni enostavni/deljeni listi
- obstojni prilisti zrasli s cvetnim pecljem
- ***K5 C5 A5-∞**
- Čaša je obstojna, poleg nje razvit še obroč listov zunanje čaše (=čaši podobni preobraženi ovršni listi)
- Venec vpadljiv, št. prašnikov ponavadi večkratnik števila 5
- Nektariji so na notranji površini skledičastega cvetišča
- G zelo raznolik- bistven za delitev družine:
 - **Sf. Spireoideae:** ginecej iz nekaj prostih karpelov (horikarpen), nadrasel, mešički
 - **Sf. Rosoideae:** ginecej iz mnogo prostih karpelov (horikarpen), nadrasel, oreščki/koščičasti plodovi- birni plodovi
 - **Sf. Maloideae:** ginecej iz 5 karpelov, podrasel, pečkati plodovi- jabolka

Malus, Pyrus: lesne vrste z enostavnimi listi, cvetovi v malocvetnih socvetjih, podrasla plodnica- pečkati plod »jabolko«- sočni del nastane iz omesenelga cvetišča, stene karpelov suhe, v posameznem karpelu več semen, karpeli prosti ***K5 C5 A5-∞ G5**

Malus domestica-jablana : dlakavi, ostro nazobčani listi, plodovi ne vsebujejo sklereid, najpomembnejše sadno drevo, cepljenje

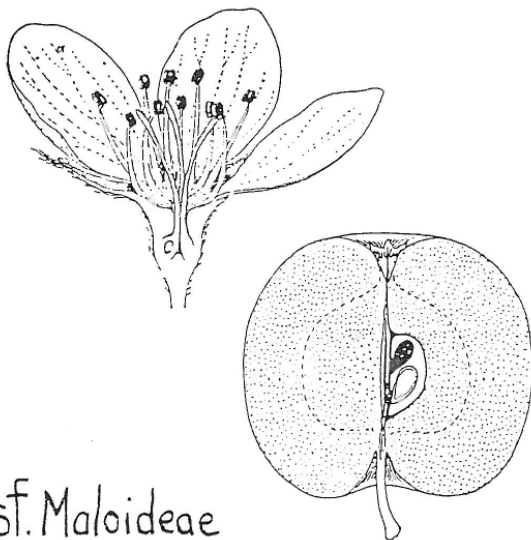
Pyrus communis-hruška: goli, toponazobčani-celi listi, plodovi s sklereidami, cepljenje

- **Sf. Prunoideae:** ginecej iz 2 karpela, nadrasel, koščičasti plodovi ***K5 C5 A5-∞ G2**

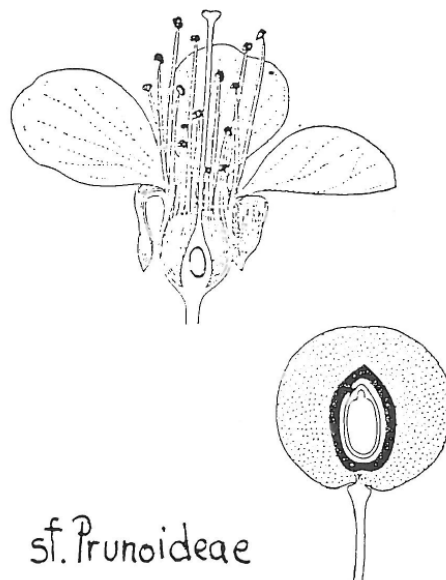
Prunus: grmi/drevesa, enostavni listi, koščičasti plodovi, na vrhu lista razvite ekstrafloralne nektarialne žleze

P. domestica- sliva, P. Persica-breskev, P.armeniaca-marelica, P.avium- divja češnja, P. Cerasus- višnja, P.

Dulcis- mandljevec,



sf. Maloideae



sf. Prunoideae

Fam. Lamiaceae- ustnatice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

SCI. Asteridae

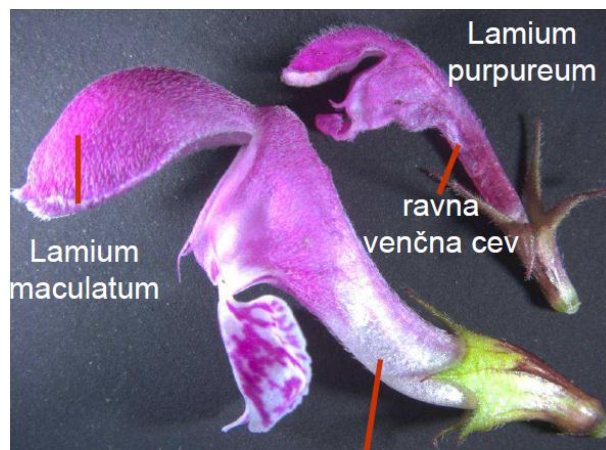
o. Lamiales

f. Lamiaceae

- Grmi/zeli
- Vsaj mladi poganjki navadno četverorobi
- Listi enostavni brez prilistov, nasprotno in navzkrižno nameščeni
- Ratsline pogosto porasle z žleznimi laski, ki vsebujejo eterična olja
- Cvetovi združeni v navidezna vretenčasta socvetja (v resnici tvorita vsako vretence 2 nasproti ležeča dihozija) z brakteolami ali brez njih
- **↓K(5) (C(5) A4) G(2)**
- Cvetovi so dvobočno somerni, vsaj venec navadno dvoustnat, čaša obstojna
- Prašniki pogosto dveh dolžin (ležijo pod zgornjo ustno)- dvomočni prašniki
- Nektariji v obliki krp pri dnu plodnice
- Plodnica 4-delna (vsak karpel se vzdolžno predeli)- vsak del vsebuje po 1 anatropno SZ, ki je nameščena bazalno
- Vrat en sam, leži vzdolž gornje ustne z dvozobo brazdo
- Plod razpade v 4 oreškom podobne plodiče
- Kalček z nič ali malo oljnega endosperma
- Za človeka pomembna zaradi eteričnih olj- začimbe, dišavnice, zdravilne rastline (origano, šetraj, timijan, meta, žajbelj, bazilika, sivka, rožmarin, majaron)

o. *Lamium*- mrtva kopriva

- Zelnate trajnice do enoletnice
- Listi po obliki spominjajo na koprivo
- Beli ali rožnati cvetovi v malocvetnih dihozijih, venec različno dvoustnat- spodnja ustna s stranskima priveskoma v obliki zobcev in filamentov



ukrivljena
venčna cev

Fam. Boraginaceae- srholistovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

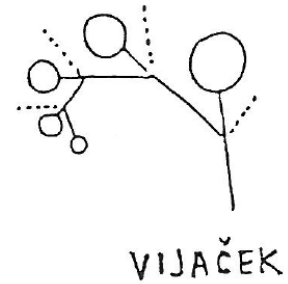
Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

SCI. Asteridae

o. indet.

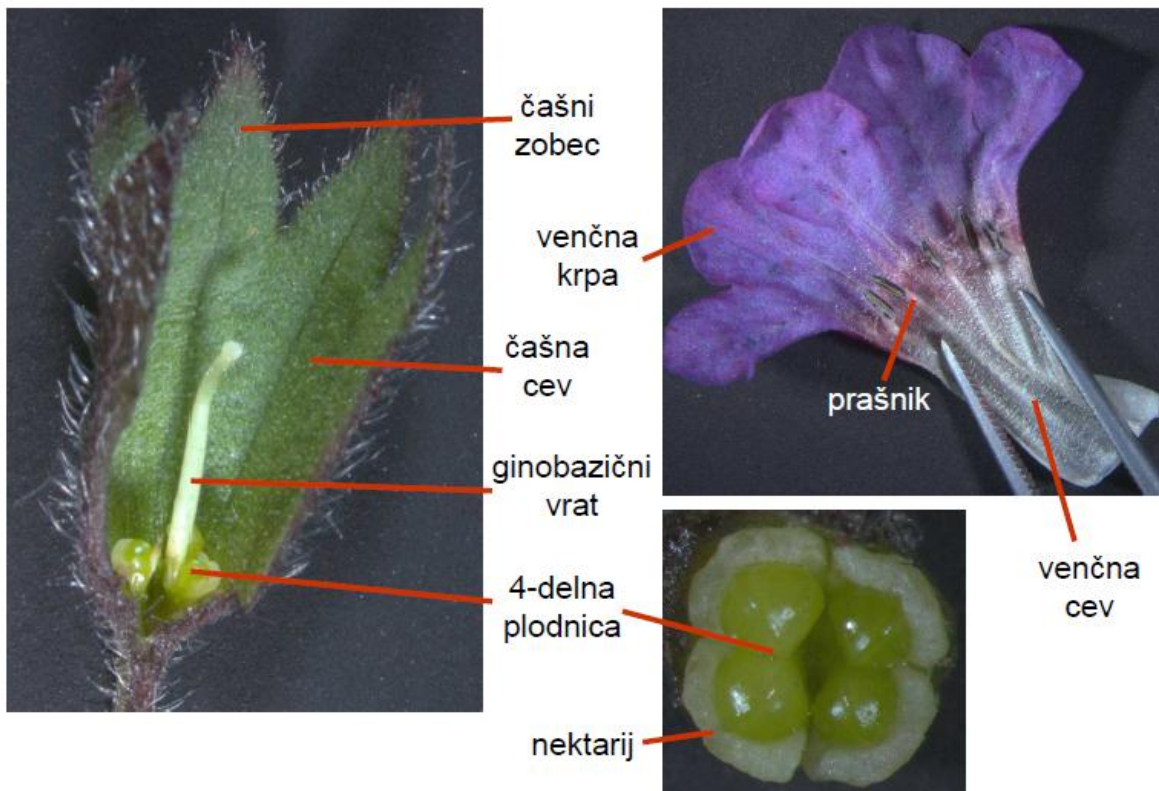
f. Boraginaceae- srholistovke

- Zelnate trajnice do enoletnice
- Pogosto srhko dlakave (bolj ali manj gosto porasle s štrlečimi, razmeroma togimi dlakami)
- Listi enostavni, spiralasto nameščeni, brez prilistov
- Cvetovi združeni v cimozna socvetja –pogost vijaček=monohazij
- ***K(5) (C(5) A5+0) G(2)** (redko ↓)
- Čaša obstojna, zelena, peterozoba do dvodelna
- Venec z razločno venčno cevjo, v kateri so goltne luske (barva se med cvetenjem spreminja)
- Prašniki prirasli v venčni cevi
- Pri dnu plodnice ploščat nekatrij
- Vsak od karpelov pestiča vzdolžno predeljen zato plodnica štiridelna- v vsakem delu po ena SZ
- Plod razpade v 4 oreškom podobne plodiče
- Pogosta heterostilija



Pulmonaria officinalis: pljučnik

- Srčasto listno dno
- Pegavost listov

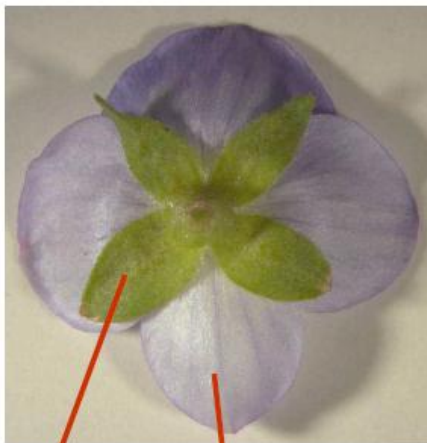


Fam. Veronicaceae

Div. Spermatophyta- semenke
Subph. Magnoliophytina- kritosemenke
Cl. Magnoliatae- dvokaličnice
SCI. Asteridae
o. Lamiales
f. Plantaginaceae

Veronica persica: $\downarrow K(4) C(4) A2 \underline{G}(2)$

- Listi enostavni, navzkrižno nameščeni, brez prilistov
- Cvetovi dvobočno somerni, dvospolni, grozdasto socvetje
- Čaša obstojna
- Pri dnu plodnice obročkast nekatrij
- Sinkarpna (dvopredalasta), nadrasla plodnica- s po več anatropnimi unitegmičnimi SZ nameščenimi aksilarno
- Plod je glavica
- Semena z oljnim endospermom
- Pladnjast, moder venec



čša venec



pestič čša



prašnika
prirasla na
venec



razvijajoč se plod



Fam. Brassicaceae- križnice

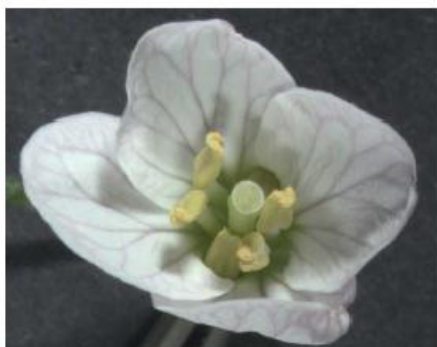
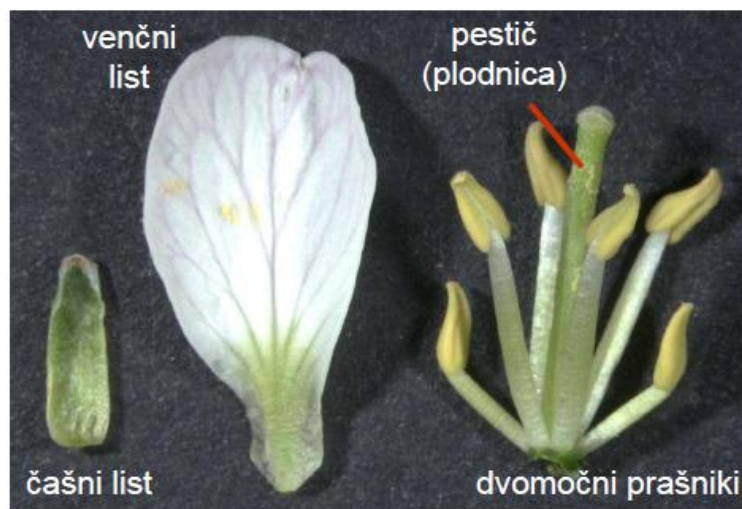
Div. Spermatophyta- semenke
Subph. Magnoliophytina- kritosemenke
Cl. Magnoliatae- dvokaličnice
SCI. Rosidae
o. Brassicales

f. Brassicaceae- križnice

- Zeli, redkeje grmički
- Enostavni do pernato deljeni listi nameščeni spiralno, brez prilistov
- Cvetovi v grozdastih socvetjih brez braktej, navadno dvospolni
- ***K4 C4 A2+4 G(2)**
- Zunanja čašna lista z ostrogasto izboklino
- Venčni listi oblikovani v žebico (ožji dolnji del) in ploščico (razširjeni vrhnji del)
- Zunanja 2 prašnika krajša od notranjih (lahko tudi manjkata)
- Pri dnu prašnikov ali plodnice razvit obročast nekatrij
- Plodnica sinkarpna s parietalno nameščenimi ana- do kamilotropnimi bitegmičnimi SZ
- Plod je dvopredalasta glavica- se odprira septicidno z dvema loputama.. osrednji del (pretin) je obstojen- na njem obvisijo semena
 - Lusk: če je trikrat daljši od svoje širine
 - Lušček: če je razmeroma krajši
- Semena brez endosperma.. rezervne snovi so olja v kličnih listih
- Ena od ekonomsko najpomembnejših družin kritosemenk: pomembne oljnice (oljna repica) in zelenjavnice (zelje, ohrovt, koleraba, repa, redkev, začimbe (hren, gorčica)

Cardamine pratensis: travniška penuša

- pernato deljeni listi
- beli do vijoličasti cvetovi, venčni listi z žebico
- plod je lusk



razvijajoči se lusk



semenske zasnove na pretinu

Fam. Violaceae

Div. Spermatophyta- semenke
Subph. Magnoliophytina- kritosemenke
Cl. Magnoliatae- dvokaličnice
SCL. Rosidae
o. Malpighiales

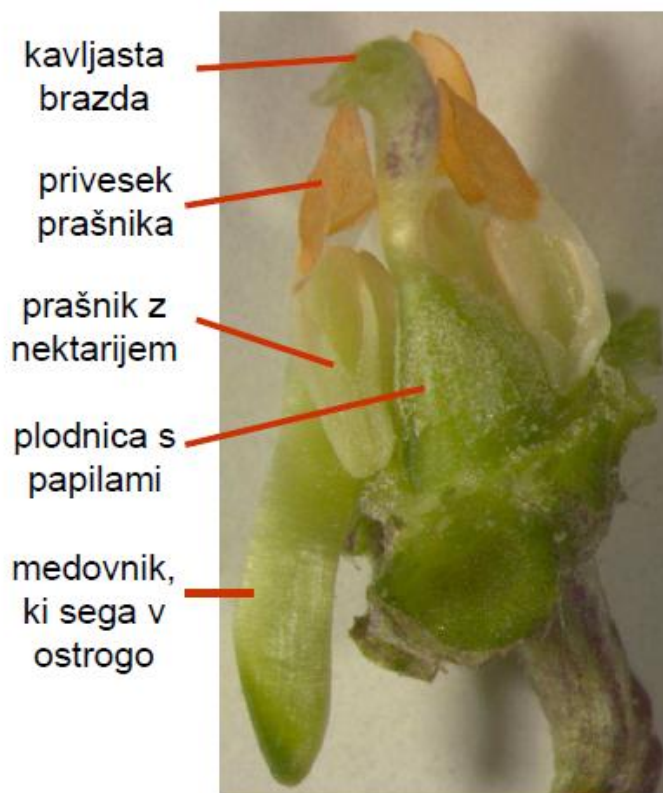
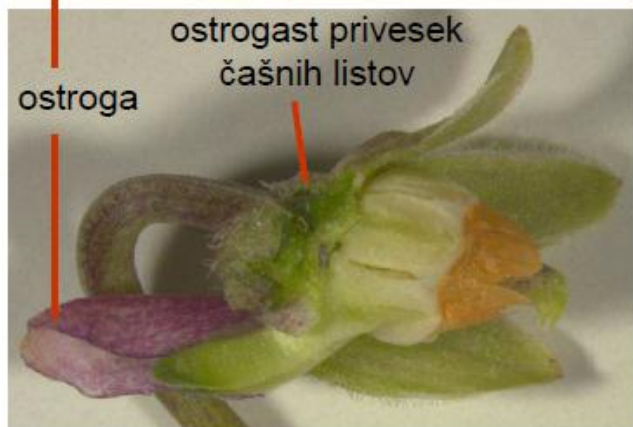
f. Violaceae- vijoličevke

- tendencia od lesnataih k zelnatim predstavnikom

Viola- vijolica: ↓K5 C5 A5+0 G(3)

- pecljati, večinoma enostavni listi, obstojni prilisti
- cvetovi posamič v zalistjih, na peclju z 2 prilistoma
- čošni listi z ostrogastimi priveski brez razločne funkcije
- eden od venčnih listov z ostrogo, ki deluje kot medovnik
- v ostrogo segata bazalna odrastka prašničnih niti (ki pravzaprav izločata nektar)
- plod je lokulidna glavica
- semena imajo dobro razvit oljni endosperm, neredko tudi elajosome (mirmekohorija)
- 2 skupini:
 - Mačeha: imajo le nektarijalni venčni list obrnjen navzdol, ostale 4 navzgor, cvetovi rumeni
 - Prave vijolice: 3 venčni listi obrnjeni navzdol, dva navzgor, cvetovi niso rumeni

Violaceae: *Viola hirta*



Fam. Asteraceae- košarnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Asteridae

o. Asterales

- Zeli
- Spiralasto nameščeni enostavni/pernato deljeni listi, brez prilistov
- Cvetovi vedno v tipičnih **koških**= glavilasto, večinoma mnogocvetno socvetje na razširjeni osi socvetja sedečih svetov, ki so vsi skupaj obdani z braktejami(=ovojek). Pod vsakim cvetom pa je lahko še braktea(=krovna luska)
- 2 tipa cvetov:
 - Jezičasti cvetovi: dvobočno somerni, enoustnat venec- ustna jezičasto podaljšana
 - Cevasti cvetovi: zvezdasto somerni, enakomeren peterozob venec
- **$K_{\infty}-0 (C(5) A(5)) \bar{G}(2)$**
- Suhokožnata čaša- razvita v obliki laskov ali luski in ji pravimo **kodeljica (papus)**
- Prašniki imajo proste filamente, prašnice medseboj zrasle v prašnično cev
- Plodnica: podrasla, parakarpna, z 1 vratom, dvodelno brazdo
- V plodnici ena sama bazalno nameščena anatropna, unitegmična SZ
- Plod je **orešek (rožka-ahena)** z reduciranim endospermom
- Nekatrij razvit pri vrhu plodnice
- Filamenti prašnič tigmonastično gibljivi- ob dotiku oprasovalca se skrčijo in s tem potegnejo v cvet prašnično cev, pelod (ki se izloča v njeno notranjost) pa vrat potisne iz cevi
- **Proteandrični cvetovi**- razlika v času razvoja med ženskimi in moškimi deli cveta- mehanizem ki prerečuje samooprašitev- ženski cvet se razvije naknadno, ko vrat opravi svojo vlogo izrivanja peloda- tedaj se šele receptivna brazda razpre
- pestri sekundarni metaboliti- delujejo kot repelenti (ind- insekticidi)

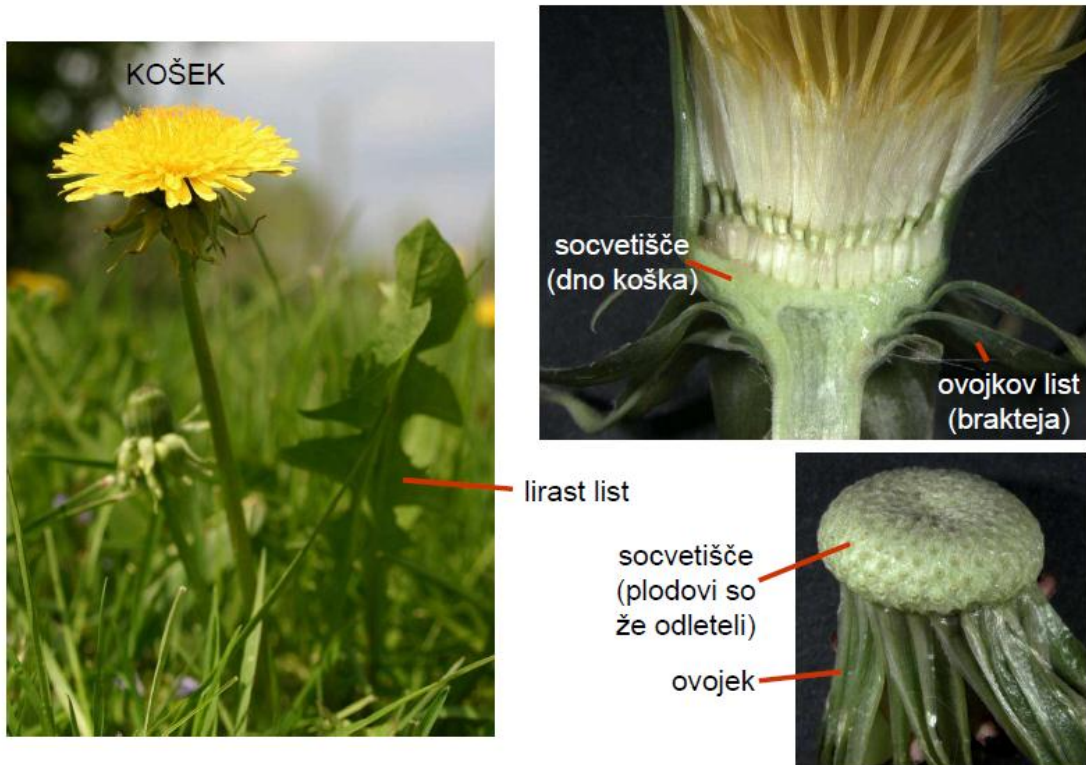
f. Asteraceae- košarnice

- imajo v koških vedno cevaste cvetove, le na obrobju so lahko tudi jezičasti
- brez mlečka
- eksina pelodnih zrn z bodičkami
- nekja vrst okrasnih (gerbere, dalije), zdravilnih (pelin, arnika, kamilice), užitnih (artičoke), industrijsko pomembna je sončnica- olje
 - **subf. Asteroideae- nebinovke: *Bellis perennis***

Asteraceae: *Bellis perennis*

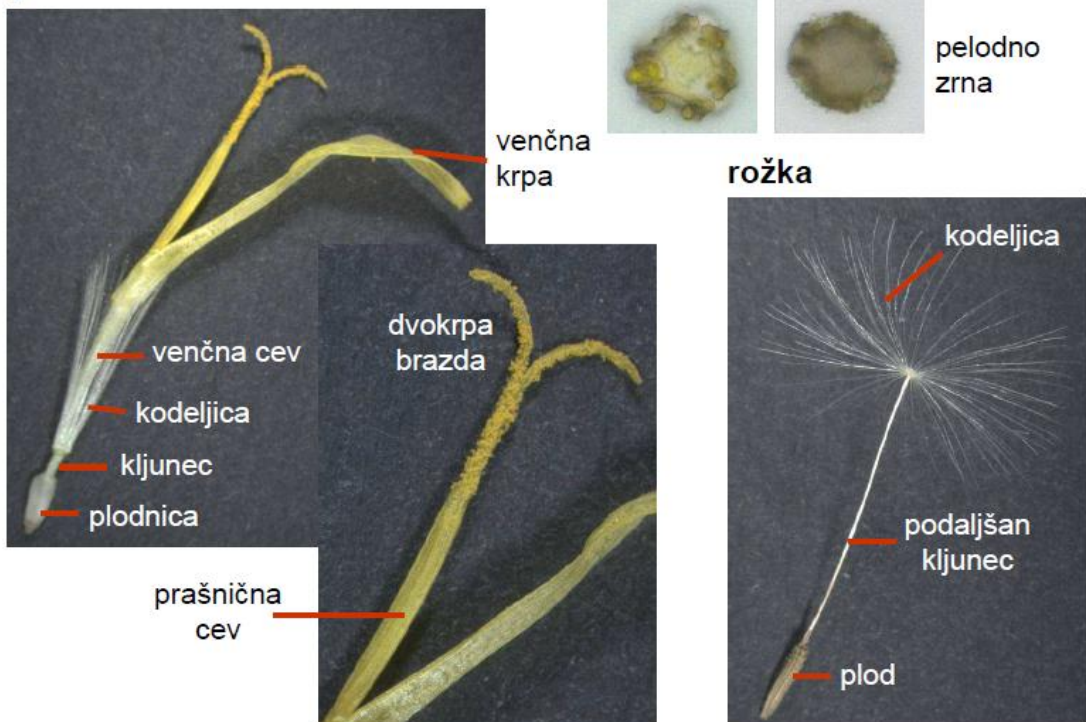


- Subf. Cichorioideae- radičevke: *Taraxacum officinale* agg.
Asteraceae: *Taraxacum officinale* agg.



Asteraceae: *Taraxacum officinale* agg.

jezičasti cvet



Fam. Euphorbiaceae- mlečkovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Rosidae

o. Malpighiales

f. Euphorbiaceae- mlečkovke

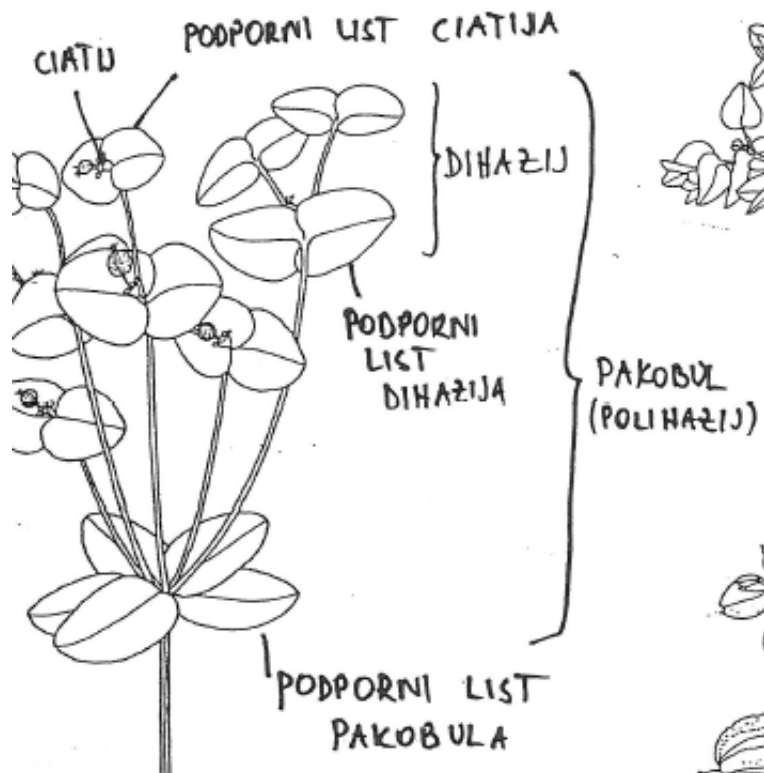
- Drevesa/ovijalke/zeli
- Listi enostavni, spiralasto
- Cimozna socvetja- tendenca k redukciji cvetov
- *P neopazen ali manjka $A_{\infty}-1 \underline{G}(2-4)$
- Vratovi ločeni
- Nucel pogosto izraste skozi mikropilo in pride v stik z izrastkom placente (oljaša pot pelodnemu mešičku)
- Semena imajo na mikropili elajosom, vsebujejo dobro razvit oljni endosperm

Subf. Euphorbioideae

- Rastline z mlečkom
- Listi brez žlez
- Tendenca k redukciji cvetov

g. Euphorbia (rod)

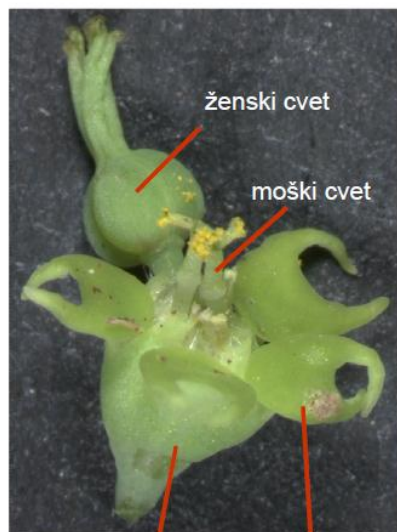
- socvetje **ciatij**: v sredini je ženski cvet (reduciran do G(3)), ki ga obdaja 5 skupin moških cvetov (reducirani do A1) ki se ne razvijejo hkrati... cvet ima okoli sebe še ovoj ciatija, ki je nastal z zraščanjem brakteol moških cvetov- na robu ima 4 ali 5 ekstrafloralnih nektarijev (ovalni ali polmesečasti)



Subg. *Esula*: enoletnice/trajnice, listi brez prilistov, cvetovi v mnogocvetnih ovršnih socvetjih

1. *Euphorbia amygdaloides*

Euphorbiaceae: *Euphorbia amygdaloides*



ciatij

ovoj ciatija

medovnik
(ekstrafloralni
nektarij)



ženski cvet
= pestič

moški cvet
= prašnik

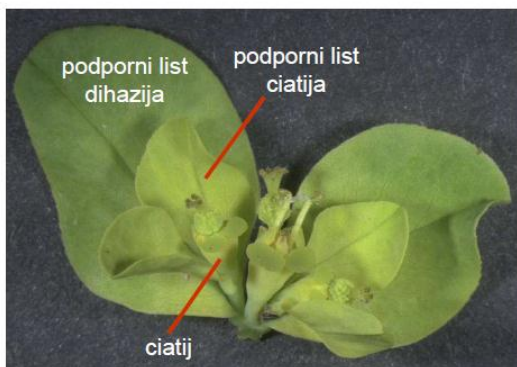
trihomi

vzdolžno prerezan ciatij



2. *Euphorbia verrucosa*: pakobul s 5 žarki, korenika

Euphorbiaceae: *Euphorbia verrucosa*



dihazij



ciatij

bradavičasti
izrastki

nezreli plod



Fam. Caryophyllaceae- klinčnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

»Eudicots«

o. Caryophyllales-klinčkovci

- Dvospolni cvetovi- dvojno cvetno odevalo
- Parakarpna nadrasla plodnica- centralno ležeče številne kamilotropne SZ
- V semenu kalček ovit okoli **perisperma**=diploidno tkivo, ki se razvije iz nucele

f. Caryophyllaceae- klinčnice

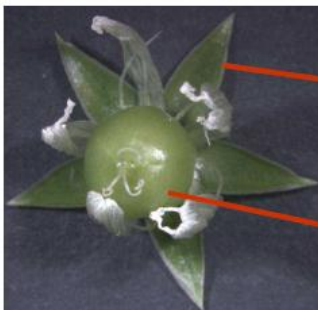
- Zeli
- Enostavni, navzkrižno nameščeni listi
- Steblo razločno nodijalno zgrajeno
- Cvetovi združeni v dihajizalna socvetja, 4- do 5- števn
- ***K5/(5) C5 A5+5 G(2-5)**
- Plodnica ne peclju (ginofor)- pri njenem dnu nektarij
- Parakarpna plodnica
- Plod je glavica- odpira se z zobci
- Seme s škrobnim perispermom, endosperm zelo reduciran ali manjka
- Vsebujejo antociane

Subf. Alsinoideae

g. *Stellaria*: ***K5 C5 A5+5 G(3)**

- Beli venčni listi- do dna deljeni v 2 črtalasta dela
- Glavica se odpira septi- in lokulicidno s 6 zobci

Caryophyllaceae: *Stellaria holostea*



suhokožnati rob
čašnih listov

razvijajoči se
plod - glavica



nezrela
semena

glavica se
odpira s
pokrovčkom

Fam. Aristolochiaceae- podraščevke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Magnoliidae

o. Piperales

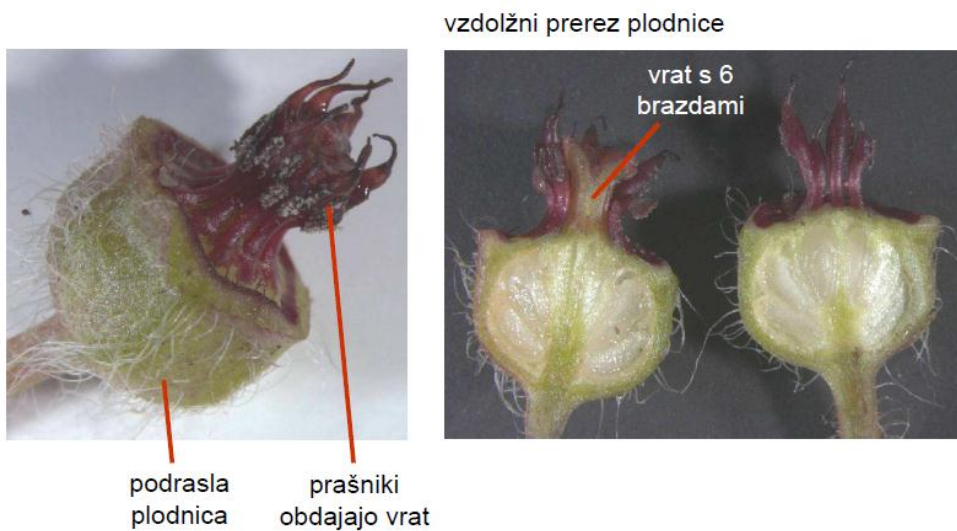
f. Aristolochiaceae- podraščevke

- Zelnate trajnice/grmiči/plezalke
- Spiralasto nameščeni listi, brez prilistov
- Dvospolni cvetovi, pogosto smrdijo
- Cvetno odevalo iz zraslih listov
- Plodnica podrasla-posamezen karpel z več bitegmičnimi SZ
- Plod je glavica
- Semena z drobnim kalčkom in obsežnim oljnim/škrobnim endospermom

Asarum europaeum- kopitnik: **P(3) A12 G6**

- Zelnata trajnica
- Razrasla korenika z luskolisti
- Na vrhu korenike vsako leto poženeta po 2 pritlična ledvičasta lista- med njima poganjek z enim samim rjavim kimastim zvezdasto somernim cvetom, ki ga oprahujejo muhe
- Cvetno odevalo iz 3 pri dnu zraslih preginonovih listov
- Plodnica zrasla iz 6 karpelov- vrat s 6 brazdami
- Semena imajo elajosome (mirmekohorija)
- Stara zdravilna rastlina- posušeno zmleto koreniko naj bi dodali njuhancu za emetični učinek

Aristolochiaceae: *Asarum europaeum*



Fam. Polygonaceae- dresnovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

»Eudicots«

o. Polygonales

f. Polygonaceae- dresnovke

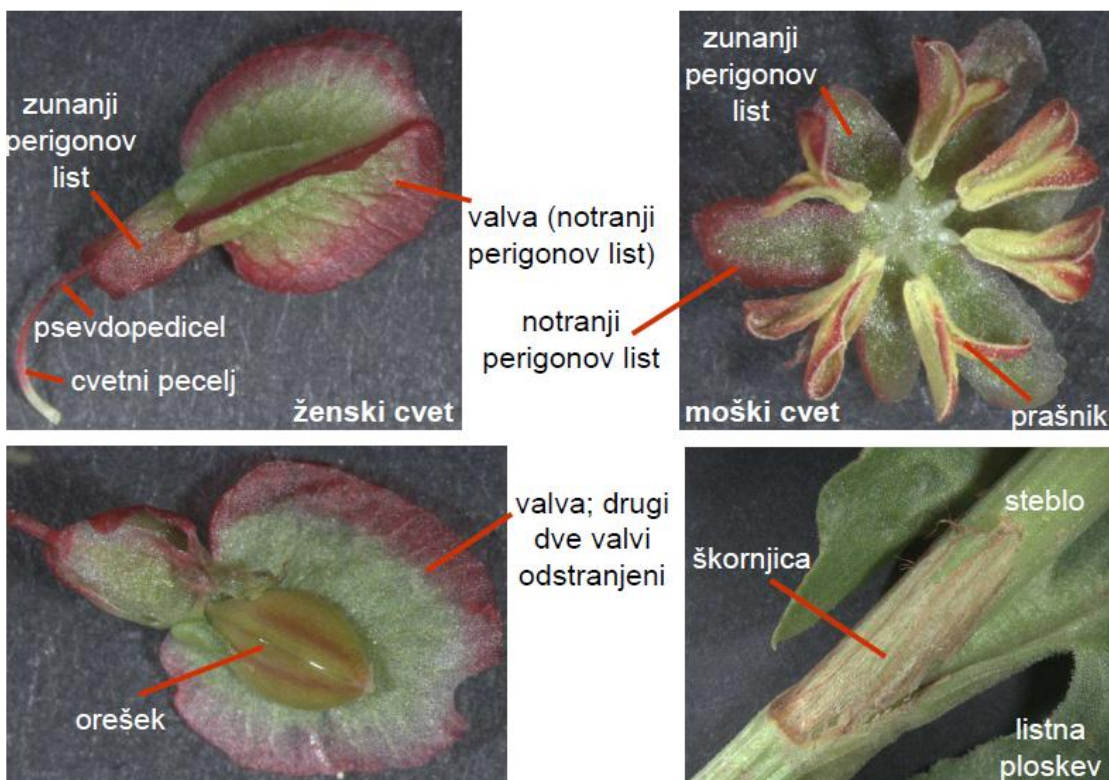
- Zeli
- Ateblo izrazito kolenčasto
- Listi spiralasto nameščeni, celorobi, prilista zrasla v listno škornjico (=ohreo) ki objema steblo
- Drobni cvetovi v sestavljenih mnogocvetnih socvetjih
- Cvetišče navzdol podaljšano v **pseudopedicel** (= navidezni pecelj ki odpade skupaj s cvetom)
- Pri dnu enopredalaste (parakarpne) plodnice je nektarialni obroč- bazalno nameščena atropna SZ
- Plod je trirob orešek
- Endosperm bogat z olji in škrobom (ni perisperma)
- Vsebujejo antociane
- Pomen: različni pleveli (kislice, dresni), ajda, rabarbara, prehrana, les, ...

g. Rumex-kislica: *P3+3 A3+3 G(3)

- Vetrocvetni, razmeroma drobni cvetovi združeni v bolj ali manj gosta socvetja
- Zunanji listi perigona so drobni, notranji razmeroma veliki- med dozorevanjem plodu se pogosto povečajo in na njih razvijejo različne strukture (zobci, kaveljčki, izstopajoče žile)- takim povečanim notranjim listom rečemo **valve**
- 3 podrodovi
 - Subg. Acetosella: kopjasti listi, 1/2 domna
 - Subg. Rumex: listi niso puščičasti ali kopjasti, enodomne, žulji
 - Subg. Acetosa: puščičasti listi, dvodomne (Rumex acetosa)

Rumex acetosa- navadna kislica

Polygonaceae: *Rumex acetosa*



Fam. Fabaceae- metuljnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Rosidae

o. Fabales- stročnice

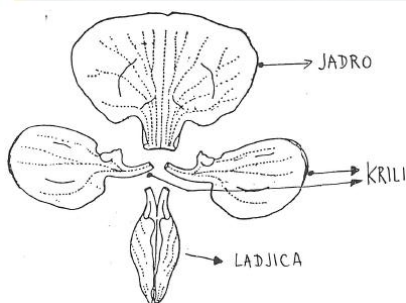
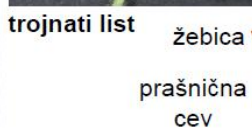
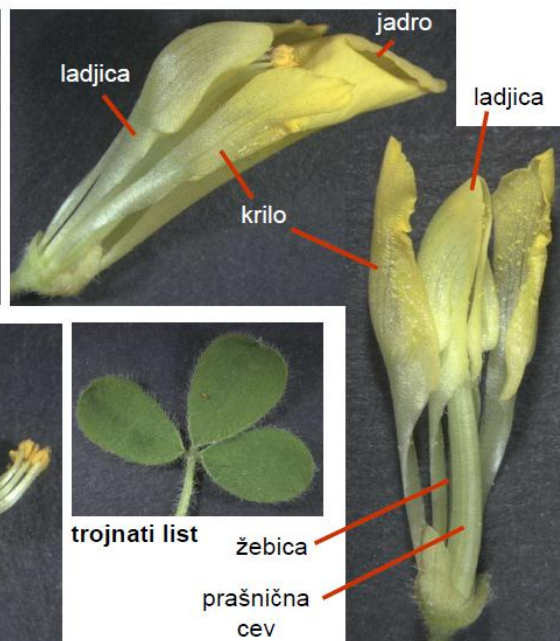
- Pernati, spiralasto nameščeni listi s prilisti
- Tendenca k dvobočni simteriji cveta
- Plod je strok= glavičast enokarpelni suhi sejalni plod, ki se odpira dorzi- in ventricidno
- Simbiotske bakterije (Rhizobium) v koreninskih gomoljčkih
- Endosperm skoraj popolnoma reduciran, hranila v kličnih listih

f. Fabaceae- metuljnice: ↓K5 C5 A(10) G1

- Enkrat pernato deljeni, spiralasto nameščeni listi z obstojnimi prilisti
- Listi ali posamezni lističi lahko preobraženi v vitice
- Cvetovi posamič/združeni v grozdasta socvetja
- Cvetovi razločno **metuljasti**: notranja 2 venčna lista zrasla v **ladjico**, stranska 2 sta **krili**, srednji (zunanj, vedno obrnjen navzgor) pa **jadro**
- zrasla čaša, ladjica popolnoma obdaja prašnike in plodnico
- **A(10)** ali **A(9)+1** (eden prost prašnik ki leži pod jadrom.. vsi ostali zrasli in tvorijo prašnično cev)
- SZ ana- do kamilotropne, bitegmične, mikropila cikcakasta
- Pester spekter sekundarnih metabolitov za obrambo pred objedanjem
- Pomembne krmne vrste (lucerna), oljnice (arašidi), semena za prehrano (grah, fižol, bob, leča, soja), vir lesa, barvil, insekticidov, pomembne v naravi- bogatenje tal (simbiotske bakterije sposobne fiksacije dušika)

Chamaecytisus hirsutus

Fabaceae: *Chamaecytisus hirsutus*



Fam. Apiaceae- kobulnice

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Magnoliatae- dvokaličnice

Scl. Asteridae

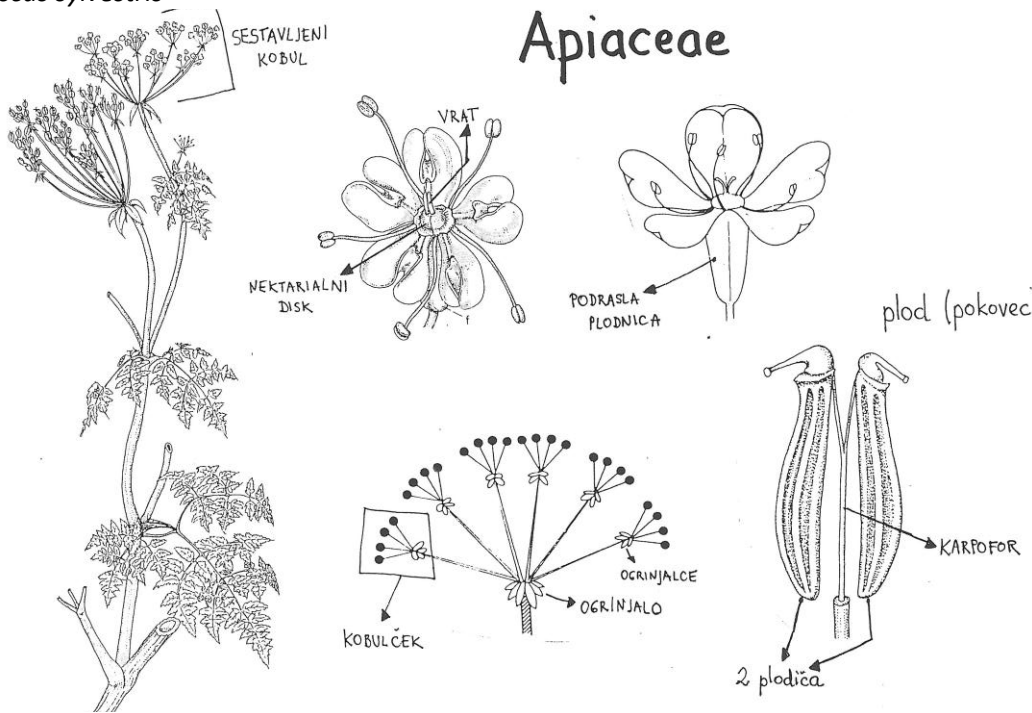
o. Apiales

f. Apiaceae- kobulnice

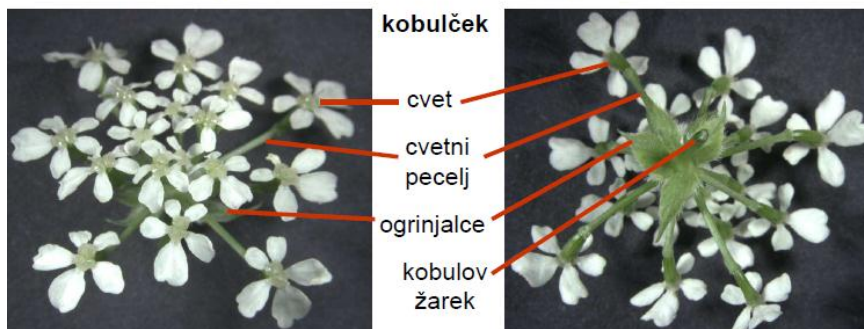
- Večinoma zeli, redko lesnate
- Številni predstavniki vsebujejo eterična olja (janež, koromač, kumina, koriander)
- Spiralasto nameščeni, pernato/dlanasto deljeni listi
- Listno dno oblikuje razločno listno nožnico, ki obdaja steblo
- Socvetja kobulasta, neredko sestavljeni kobuli
- ***K5-0 C5 A5+0 \bar{G} (2)**
- Čaša nerazločna (včasih popolnoma reducirana)
- Venčni listi drobni, razmaknjeni, kmalu po cvetenju tako kot prašniki odpadejo
- Plodnica: podrasla, dvopredalasta (sinkarpna)- vsak predal z 1 visečo SZ
- Plod je **pokovec** (ob zrelosti razpade v 2 oreškom podobna plodiča, osrednji stebriček-karpofor je obstojen)
- Pomen: začimbe (koriander, kumina, janež, koper, koromač, peteršilj, korenje, zelena), kot zelenjava (fidoči, zelena, korenje)

Subf. Apioeae

Anthriscus sylvestris



Apiaceae: *Anthriscus sylvestris*



Cl. Liliatae- enokaličnice

- Večinoma zeli, lesnati predstavniki s posebnimi tipi sekundarne debelitve
- Ožiljenost listov je vzporedna- prečne žile= anastomoze
- Večinoma 1 klinčni list
- Cvetovi večinoma 3-števni
- Veliko vodnih, naseljujejo vse niše
- Pomen: najpomembnejše so trave (žita, bambus, sladkorni trs, krmne vrste), palme, bananovec, kana, vanilija, beluš, aloja, čubula in sorodstvo, ingver, okrasne rastline

Fam. Alliaceae- lukovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Liliatae

SCI. Liliidae

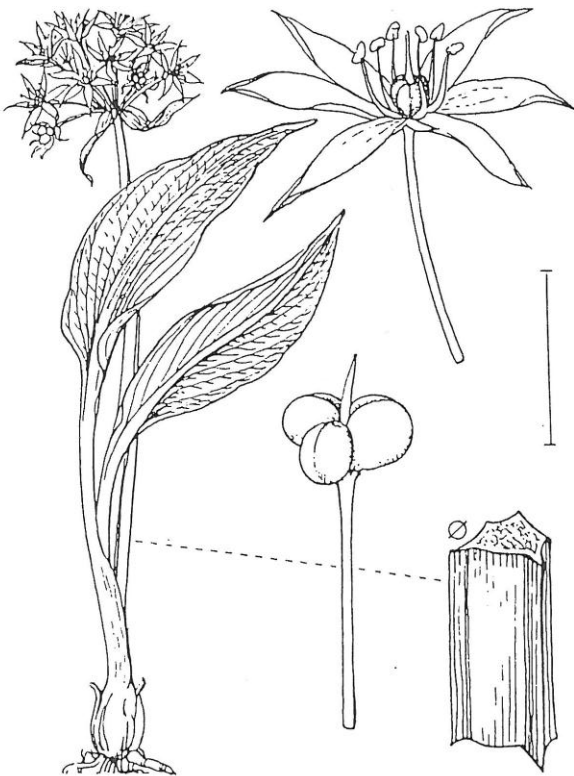
o. Aspargales

f. Alliaceae- lukovke: *P3+3 A3+3 G(3)

- Zelnate trajnice s čebulico
- Plod je glavica
- Kobulasta socvetja
- Nadrasla plodnica, sinkarpna- aksilarna placentacija
- Endosperm brez škroba z rezervno celulozo
- Listne reže brez spremljevalk
- Značilen vonj po česnu zaradi z žveplom bogatega eteričnega olja

g. Allium-luk

Allium ursinum- divji čemaž



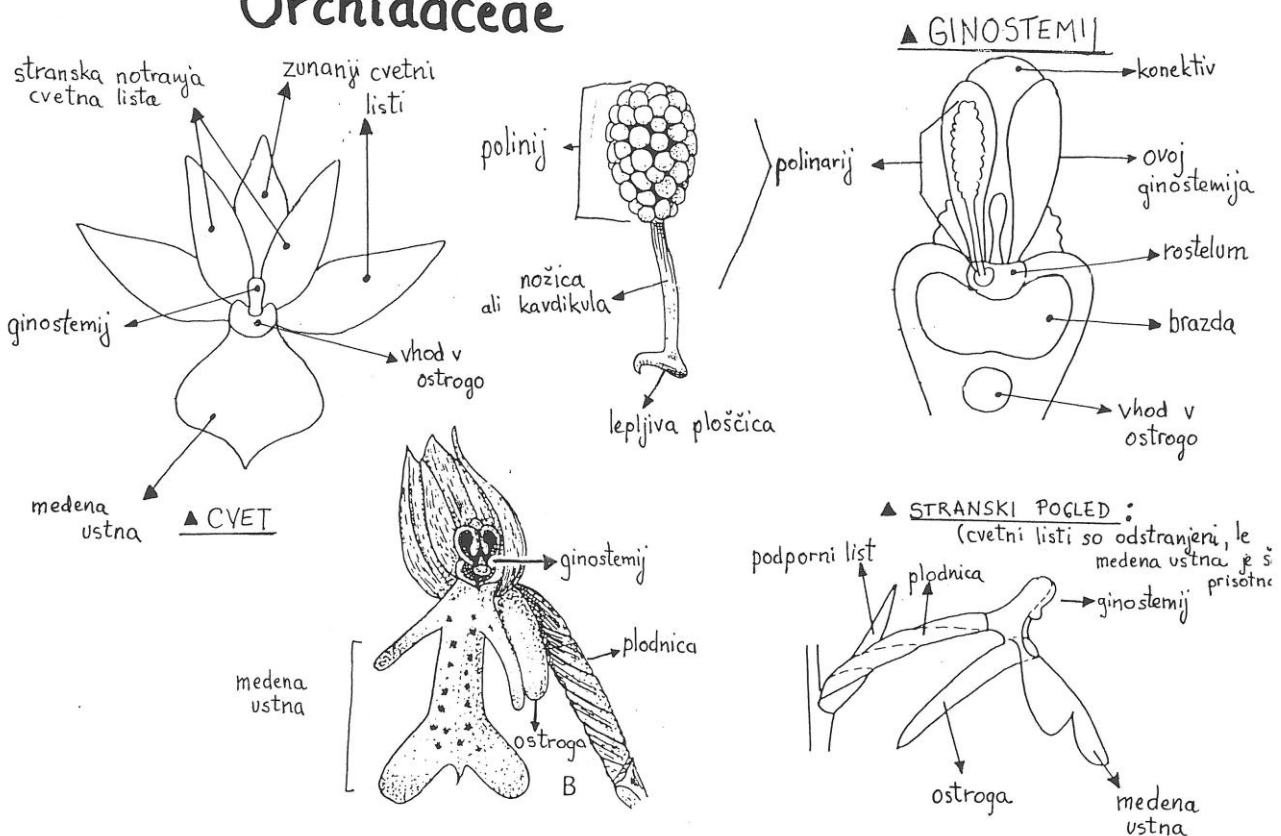
Fam. Orchidaceae- kukavičevke, orhideje

Div. Spermatophyta- semenke
 Subph. Magnoliophytina- kritosemenke
 Cl. Liliatae
 SCl. Liliidae
 o. Aspargales

f. Orchidaceae- kukavičevke, orhideje

- ↓P3+3 A1-2 G(3)
- Zelne trajnice navadno s stebelnimi/koreninskimi gomolji
- Vsebujejo idioblaste z rafidi, pogosti so alkaloidi
- Številne vrste imajo CAM metabolizem (=kisla presnova tolstolistnic: poseben tip skladiščenja CO₂, ki pomeni prilagoditev na tople in suhe razmere)
- Živijo v obligatni mikorizi (seme brez inokulacije z ustrezno glivo ne vzklje)
- Enostavni, pogosto nekoliko mesnati listi, ki z dnom obdajajo steblo
- Cvetovi združeni v racemozna socvetja (v zalistju podpornih listov)
- Cvetno odevalo iz 2 bravutih krogov s po 3 listi- srednji list notranjega kroga (medena ustna) ima **ostrogo** in je največji
- Medovniki so razviti v ostrogi (pri vrhu plodnice ali zunaj cvetov)
- Prašniki skupaj z vratom plodnice oblikujejo **ginostemij**
- Pelod v tetradah- v posamezni prašnici se zlepi v kupček= **polinij**, ki ima na dnu peceljčka(=kavdikula) **lepljivo ploščico**- vsemu skupaj rečemo **polinarij**
- Pod polinarijem je **rostelum**(=luska) k peprečuje samooprašitev
- Parakarpna plodnica s številnimi drobnimi parietalno nameščenimi anatropnimi bitegmičnimi SZ, ki se dokončno razvijejo šele po cvetenju
- Plod je **glavica**- se odpira septicidno v vzdolžni reži, ima tudi higroskopsko gibljive laske
- Med razvojem cveta se cvetna os zasuka za 180 (**resupinacija**)- medena ustna tako pride iz zgornje-adaksialne lege v spodnjo-abaksialno lego
- Pusta travišča- z malo hranil (suhi/vlažni travniki)
- Opraševalci kukavičnic so pogosto zelo osko specializirani (medene ustne spominjajo na samice istih vrst- psevdokopulacija)-odnesejo s sabo polinarij
- Drobnna semena brez rezervnih hranil- kalček se prve dni prehranjuje mikotrofno
- Pomen: okrasne rastline, užitni gomolji nekaterih vrst

Orchidaceae



Fam. Juncaceae- ločkovke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Liliatae

Scl. Commelinidae

o. Poales

f. Juncaceae- ločkovke

- Zelnate trajnice, redkeje enoletnice/grmi
- Korenike bogate s škrobom, nadzemna le cvetna stebila in listi
- Listi spiralasto nameščeni, večinoma pritlični, črtalasti, navadno z listno nožnico obdajajo steblo
- Listi lahko tudi okrogli unifacialni z aerenhimom v sredini (Juncus)
- Na vrhu listne nožice pogosto listna kožica in/ali ušesca
- ***P3+3 A3+3 G(3)**
- Dvospolni cvetovi, vetrocvetni, brez nektarijev
- Delna monohazijalna socvetja združena v socvetja drugega reda
- Cvetno odevalo neizrazito in nebarvito (belkasto, rjavkasto, zelenkasto)
- Pelod v tetradah
- Sinkarpna, tripredalasta plodnica – številne anatropne, bitegmične SZ
- Plod lokulicidna glavica

Luzula-bekica: dolge nežne dlake (trihomi) na robu spiralasto nameščenih črtalastih listov



Fam. Cyperaceae- ostričevke

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

Cl. Liliatae

Scl. Commelinidae

o. Poales

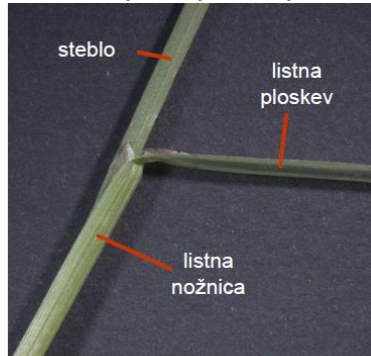
f. Cyperaceae- ostričevke P6-0 A1-6 G(2-3)

- Zelnate trajnice s podezumno koreniko
- Steblo polno in trirobo, triredno olistano
- Črtalasti listi z zaprto listno nožnico
- Cvetovi močno reducirano, vetrocvetni, enospolni- v zalistju krovnih plev (podpornih listov cvetov, brakteol) so združeni v **klasasta socvetja**- te tvorijo socvetja drugega reda (socvetje iz socvetij)
- Tendenca k redukciji cvetnega odevala- tako je odevalo ščetinasto/lasasto/manjka- carex
- večinoma **A3**
- pelod v psevdomonadah
- plodnica parakarpna z eno samo bazalno anatropno bitegmično SZ
- plod je orešek
- semen ni zraslo s perikarpom, endosperm z olji in škrobom- zunanja plast beljakovinska

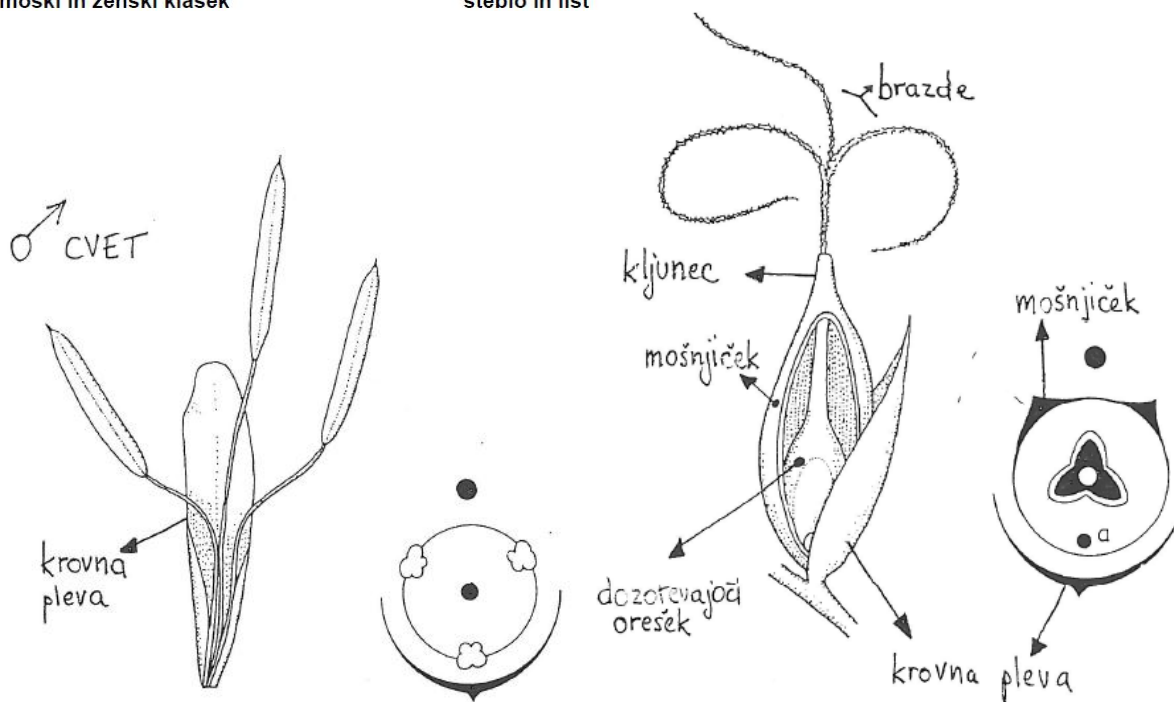
Carex- šaš: brez P, pestič v ženskih cvetovih obdaja ovoj- mošnjicek



moški in ženski klasek



steblo in list



Fam. Poaceae- trave

Div. Spermatophyta- semenke

Subph. Magnoliophytina- kritosemenke

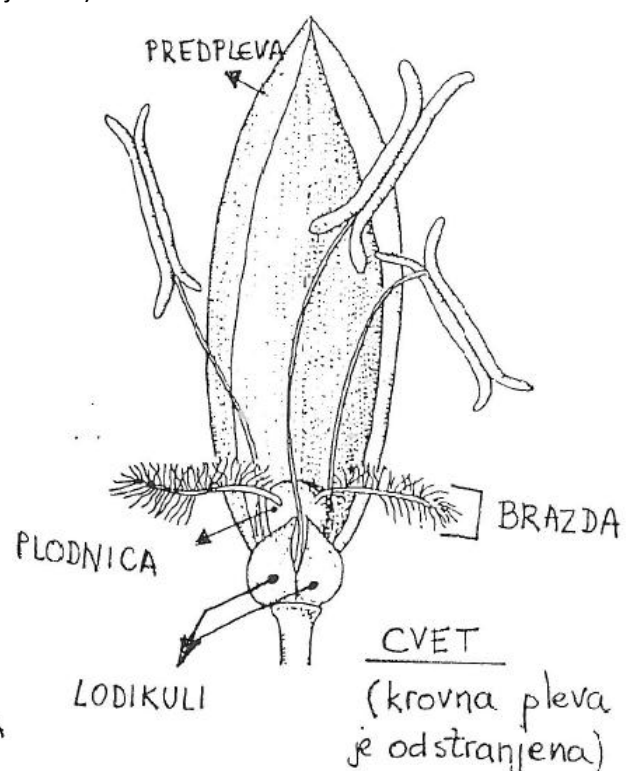
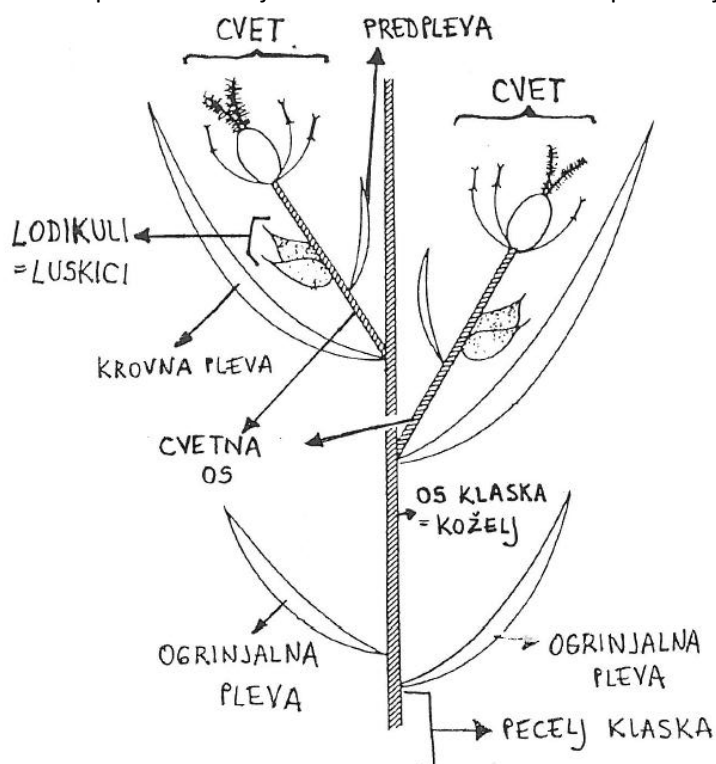
Cl. Liliatae

Scl. Commelinidae

o. Poales

f. Poaceae- trave P0 A1-6 G(2-3)

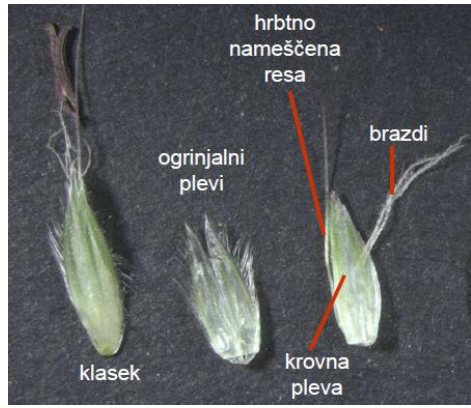
- zelenate trajnice/enoletnice, lesnate-bambusi
- steblo izrazito nodijalno zgrajeno, dvoredno olistano
- interkalarna rast (pri dnu internodijev je ohranjena meristematska cona)
- listi različno dvodelni:
 - listno dno tvori odprto/zaprto **listno nožnico**, ki objema steblo
 - listna ploskev črtalasta do suličasta (neredko uvita in zato ščetinasto tanka)
- **listna kožica**= podaljšek ki se večinoma razvije pri vrhu listne nožnice.... nadomešča jo lahko tudi obroč dlak-na tem mestu se lahko razvijeta tudi **ušesci** (=izrastka dna listne ploskve ali vrha listne nožnice)
- povrhnjica je iz vzporedno ležečih vrst kratkih in dolgih celic.. kratke se lahko nadaljne diferencirajo v dlake, bodičke/papile, kremenaste in oplutenele celice
- zunanje stene so bolj ali manj okremenjene
- razviti **mikrolaski**= mikroskopsko majhni dvocelični laski z žlezno funkcijo
- socvetja sestavljena iz številnih **klaskov** (socvetij prevga reda)
 - **klasasta**: če so klaski sedeči (pšenica, ječmen)
 - **latasta**: če so klaski pecljati (oves)
 - **prstasto**: če je na vrhu stebela več klasastih socvetij (moško socvetje koruze)
- zgradba klaska: na klaskovi osi so dvoredno nameščene **pleve** (brakteje in brakteole), spodnji dve sta **ogrinjalni plevi** (v njunem zalistju ni cvetov)
 - prva struktura na cvetni osi je **predpleva** sledi krog **luskic**, krog prašnikov in pestič
- nadrasla, parakarpna, enopredalasta plodnica z eno kamilotropno bitegmično SZ
- vse pleve so bolj ali manj kožnate, navadno nebarvite, zelene- krovne lahko nosijo reso, lahko so jalove (nimajo cveta v zalistju)
- plod je orešek, ki mu pravimo **zrno**(=kariopsa, orešek nastal iz nadrasle plodnice, seme zraslo z osemenjem)
- v semenu razvit škrobnat sekundarni endosperm, ki vsebuje tudi beljakovine in olja
- razširjanje plevencev-> rese (lepljive, kljukaste), elajosomi, kalus (=del klaskove osi, ki odpade skupaj s plevencem in je lahko koničast z bodicami- prodiranje v tla)



Alopecurus pratensis- lisičji rep

- enocvetni klaski
- ogrinjalni plevi jih popolnoma obdajata
- krovna pleva s hrbtno nameščeno reso
- predpleva zakrnela
- luskic ni

Poaceae: *Alopecurus pratensis*



klas



enocvetni klasek

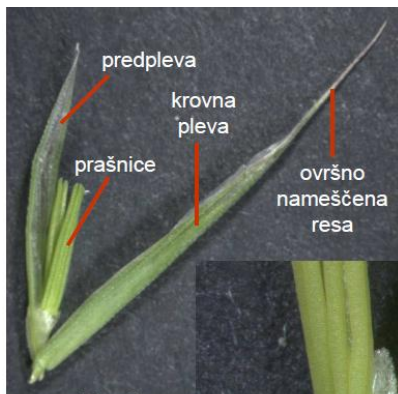


Bromopsis erecta- stoklasa

- gosto dlakave
- suličasti klaski
- krovne pleve z reso tik pod vrhom



večcvetni klasek



antecij



cve



pestič
(brazdi še kratki)

pestič

»GYMNOSPERMAE«- golosemenke

- odsotnost pestičev zraslih iz karpelov
- enojna oploditev
- dobro razvit vecčelični ženski gametofit (=primarni endosperm) z arhegoniji
- sekundarni les zgrajen iz traheid

subph. Coniferophytina- iglavci

- drevesa z monopodijalno razrastjo
- listi: pahljačasti, dihotojno nacepljeni, trakasti, igličasti ali luskasti
- spiralno nameščeni listi
- cvetovi: enostavni, brez cvetnega odevala, enospolni, vetrocvetni
- mikrosporofili nosijo le nekaj pelodnih vrečk
- enostavni megasporofili

Cl. Ginkgoatae

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

subph. Coniferophytina- iglavci

cl. Ginkgoatae

Ginkgo biloba

- edina recentna vrsta tega razreda- ostale so fosili
- dvodomno, listopadno drevo
- listi: pahljačasti do dvokrpi, dihotojno ožiljeni
- v listnem peclju sta 2 žili, poleg njiju še smolni kanali
- listi se razvijajo na kratkih in dolgih poganjkih
- les je tipično golosemenski: gradijo ga traheide z obokanimi piknjami na radialnih stenah
- cvetovi so na vrhu kratkih poganjkov
- ženski cvetovi (z dvema SZ) na viličasto razraslem peclju, plodni list reduciran
- SZ je unitemična: integument tvori sočna sarkotesta, olesenela sklerotesta in kožnata endotesta
- *Znotraj integumenta je razvit nucel z vdolbinico= pelodna kamrica*
- *V nucelu -> RI-> megaspore-> iz ene se razvije mnogocelični gametofit= primarni endosperm*
- *Na vrhu mnogoceličnega gametofita se razvijajo 2-3 arhegoniji*
- *Moški cvetovi poženejo iz zalistja luskastega lista: na dolgem cvetišču (=cvetni osi) nosijo spiralasto nameščene mikrosporofile s peltatno nameščenima pelodnima vrečkama*
- *Ob sprostitvi je pelodno zrno 4-jedrno: vsebuje 2 protalijski celici, generativno celico in jedro pelodnega mešička*
- *Mikrogametofit gradi do 5 celic: iz generativne nastaneta sterilna in spermalna celica-> spermalna se v pelodni kamrici deli na 2 policiliatna spermatozoida*
- *Pelodov mešiček služi le kot havstorijski pritrja pelodno zrno v materinsko tkivo*
- *Med dozoervanjem SZ nucel skozi mikropilo izloči oprahšitveno kapljico v katero se ujame nekaj pelodnih zrn (ki jih je prinesel veter)- kapljica se izsuši, zrna poskrka v pelodno kamrico*
- *V pelodnih zrnih dozori mikrogametofit- izločijo se spermatozoidi in lahko pride do oploditve jajčne celice v arhegonijih*
- *Rastoči kalček črpa hranila iz primarnega endosperma*
- *Način določanja spola je tak kot pri človeku: diploidno št kromosomov (2n-24- od teh 2 spolna)- ženska ima enaka xx moška pa različna xy*



Fam. Pinaceae- borovke

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

subph. Coniferophytina- iglavci

Cl. Pinatae

Scl. Pinidae

- Jasno ločeni dolgi in kratki poganjki
- Smolni kanali v listih, lubju
- Ženski cvetovi združeni v socvetje (**storžek**): vsak cvet tvorita krovna in plodna luska
- Na plodni luski sta nameščeni 2 do mnogo SZ
- Moški cvetovi: nakj do mnogo luskasto oblikovanih mikrosporofilov(prašnikov) na cvetni osi
- V SZ se razvije ena embrionalna vrečka, na megagametofitu pa več arhegonijev

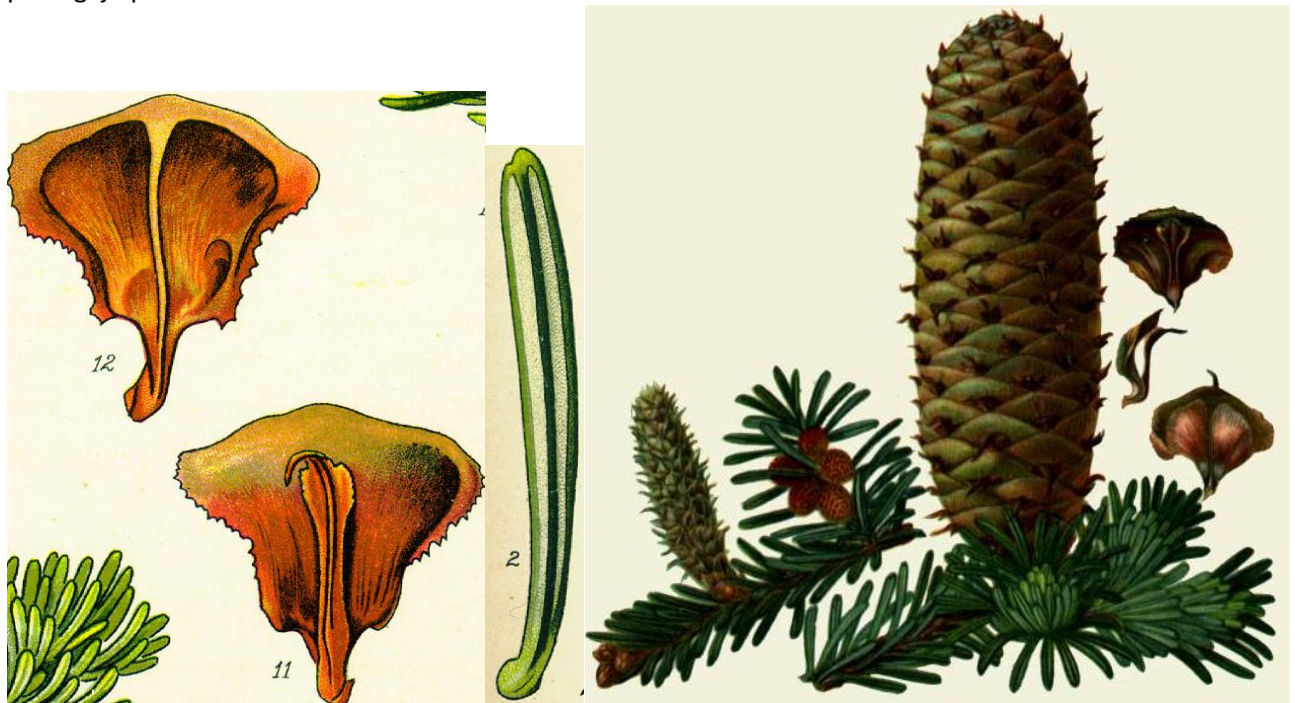
o. Pinales

f. Pinaceae- borovke

- Zimzelena, enodomna, smolnata drevesa
- Igličasti, spiralno nameščeni listi
- Plodna luska nosi pri dnu 2 anatropni SZ
- Iz storžkov se razvijejo oleseneli **storži** katerih luske nosijo po 2 enostransko okriljeni semeni (krilce je derivat plodne luske)
- Prašniki imajo po 2 pelodni vrečki- pelod **bisakaten** (vsako zrno z dvema zračnima mešičkoma)
- delitev na 3 poddružine glede na olistanost kratkih in dolgih poganjkov

subf. Abietoideae: olistani le dolgi poganjki, storži dozoriijo v enem letu

- *Abies alba*- *jelka*: iglice na mladih vejah navidezno dvoredno nameščene- spodaj z 2 sivkastima progama, mehke, v preseku sploščene z zaobljenim ali izrobljenim vrhom, odpadejo skupaj s pecljem (na vejha ostanejo samo okrogle brazgotine), storži pokončni- zreli razpadejo na drevesu, krovne luske dobro razvite in presegajo plodne



- *Picea abies*- smreka: iglice spiralasto nameščene, spodaj brez sivih prog, toge in bodeče, v preseku oglate, odpadejo brez peclja (zaradi česar suhe vejice raskave), storži viseči- zreli v celoti odpadejo, krovnne luske pokrnele v nekaj mm dolgo luskico



Subfam. Laricoideae: dolgi poganjki olistani le prvo leto, nato se v zalistju odpadlih listov razvijejo kratki poganjki s šopi spiralasto nameščenih iglic

- *Larix decidua*- macesen: listopadno drevo, storži zorijo na drevesu 1 leto



Subfam. Pinoideae: dolgi poganjki olistani le pri klicah, kasneje le s suhimi luskolisti- v njihovih zalistjih so kratki poganjki

g. Pinus- bor: vretenasto razrasli poganjki- iz številnih popkov, ki se zasnujejo na vrhu enoletnega poganjka, požene prihodnje leto ena glavna in vreteno stranskih vej, storži dozori v 2-3 letih, krovna luska zakrnela in popolnoma zrasla s plodno lusko

- *Subgen. Strobus:* iglice z 1 žilo, les razmeroma mehak, šibko smolnat, na kratkem poganjku 1-5 iglic (pogosto 5): *Pinus strobus*- zeleni bor



- *Subgen. Pinus:* iglice z 2 žilama, les trd, močno smolnat, na kratkem poganjku 2-5 iglic (pogosto 2)
 - *Pinus mugo- rušje*



- *Pinus sylvestris*- rdeči bor



- *Pinus nigra*- črni bor



Fam. Cupressaceae- cipresovke

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

subph. Coniferophytina- iglavci

Cl. Pinatae

Scl. Pinidae

o. Pinales

fam. Cupressaceae- cipresovke

- Zimzelena, eno-/dvodomna, drevesa/grmi
- Listi: igličasti/luskasti, navzkrižno/vretenasto nameščeni
- Plodna luska z različnim številom atropnih SZ
- Več plodnih in krovnih lusk zraslih v peltatno tvorbo (epimatium)
- Iz storžkov se razvijejo oleseneli/omeseneli storži
- Semena brez krilc ali s krilatim robom
- Kalček z 2 kotiledonoma
- Prašniki imajo 3-6 pelodnih vrečk, pelod ni bisakaten

Subfam. Juniperoideae: storži oleseneli, le vrhnjih nekaj lusk plodnih, spodnje se zrasedo, olesenijo in popolnoma obdajo semena

g. Juniperus- brin: dvodomni grmi/drevesa, luskasti listi, vazkrižno nameščeni, ali igličasti in vretenasto nameščeni

- Subgen. Juniperus: igličasti listi, po 3 v vretencu, plodne luske s po 1 SZ, v »jagodi« po 3 semena-
Juniperus communis- navadni brin



- Subgen. Sabina: luskasti listi, nameščeni navzkrižno, le mladi lahko tudi igličasti, plodne luske z 2 SZ, v jagodi 6 semen

Juniperus sabina- smrdljivi brin



Fam. Taxaceae- tisovke

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

subph. Coniferophytina- iglavci

Cl. Pinatae

Scl. Taxidae

Fam. Taxaceae- tisovke

- Drevesa/grmi
- Spiralasto olistani dolgi poganjki
- Brez smolnih kanalov
- Ženski cvetovi posamič v zalistju- vsak z 1 atopno SZ, ki ima pri dnu meristematski obroč- ta med dozorevanjem semena tvori mesnat ovoj
- Oploditev s pelodnim mešičkom

Taxus baccata- tisa

- Dvodomno drevo/gram
- Ženski cvetovi posamič ali po nekaj skupaj na spodnji strani vejic v srednjem delu enoletnih poganjkov- le ena SZ obdana z luskolisti
- Moški cvetovi v skupinah na vrhu poganjkov: na kratki cvetni osi je nameščenih nekaj peltatnih prašnikov z več pelodnimi vrečkami
- Zrela semena so obdana z mesnatim rdečim ovojem, ki se razvije iz meristema pri dnu SZ
- Celotna rastlina brez mesnatega ovoja je zelo strupena
- Kvalitetn les- danes zavarovana zaradi tega



Subph. Cycadophytina

- Pahikavla drevesa/grmi/ovijalke
- Listi veliki, pernato ožiljeni, pernato deljeni- v mladosti polžasto zviti
- Mikrosporofili nosijo številne skupine pelodnih vrečk (sinangij)
- Megasporofili s številnimi SZ na robu
- Tendenca k redukciji

o. Cycadales- sagovci

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

Subph. Cycadophytina

Cl. Cycadatae

o. Cycadales- sagovci

- Pahiklavna dvodomna drevesa
- Ovršni, spiralasto nameščeni pernato deljeni listi
- Veliki sporofili- tendenca k zmanjšanju velikosti in števila SZ
- Cvetovi brez odevala in sterilnih listov
- Oploditev s policiliatnim spermatozoidom
- Seme s sarkotesto in sklerotesto- vsebuje kalček z 2 kotiledonoma
- Spol določen s spolnimi kromosomi
- Nekateri predstavniki živijo v sožitju z modrozelenimi cepljivkami iz rodu *Nostoc*, ki naseljujejo korenine
- S škrobom bogat stržen debla- pridobivanje saga

Fam. Cycadaceae: izvirnejši predstavniki, listni segmenti enožilanti, megasporofili bolj ali manj listasti z 2-8 SZ



g. Cycas



g. Encephalartos

Fam. Zamiaceae: manj izvirne, listni segmenti 3-žilnati, megasporofili zelo reducirani z 2 SZ



g. Zamia



g. Ceratozamia

Scl. Welwitschiidae

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

Subph. Cycadophytina

Cl. Gnetatae

- Les s trahejami- sitke s spremljevalkami
- Listi enostavni- nasprotni/vretencu
- Dvodomne
- Poenostavljeni cvetovi združeni v klasasta socvetja
- Ženski goli z 1 atropno SZ z 1-3 integumenti in cevasto podaljšano mikropilo
- Moški s perigonom
- Gametofit močno reduciran
- Oploditev s pelodnim mešičkom
- Kalček z 2 kotiledonoma

Scl. Welwitschiidae

Welwitschia mirabilis- velbičevka

- Pahiklava lesnata trajnica
- 3 pari listov
- 2 kotiledona ki kmalu propadeta
- 2 luskolista in 2 dolga trakasta lista ki pri dnu stalno priraščata pri vrhu pa odmirata
- V zalostju trakastih listov se razvije po več socvetij- cvetoce oprahujejo hroščki
- Arhegonijev ni



Scl. Ephedridae

Div. Spermatophyta- semenke

»Gymnospermae«- golosemenke

Subph. Cycadophytina

Cl. Gnetatae

Scl. Ephedridae

g. Ephedera

- Razrasli grmi/ovijalke
- Luskasti drobni listi nameščeni nasprotno/vretencih
- Žensko socvetje pri dnu obdano z braktejami ki kasneje omesenijo- 3 cvetovi vsak z 1 bitegmično SZ
- moško socvetje klasasto- vsak cvet v zalistju podpornih listov- dvoustnat perigon in 1 prašnik
- megagametofit z 2-3 arhegoniji
- mikrogametofit 5-celičen- dvojna oploditev (drugo spermalno jedro se združi s trebušno kanalno celico)
- iz oplojene JC se razvije več kalčkov (poliembrionija)
- druga zigota se dalje ne razvija
- pridobivanje alkohola- efedrin (deluje podobno kot adrenalin)

