Slika 45. Anatomska građa liske kukuruza (*Zea mays*)

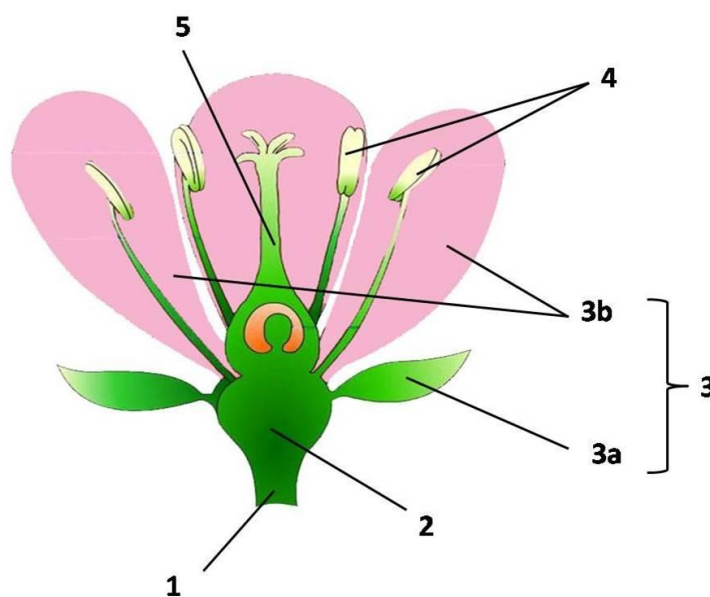
GENERATIVNI ORGANI

Generativni (reproduktivni) organi biljaka su **cvet**, **seme** i **plod**, a služe za polno razmnožavanje (reprodukciju) biljaka, odnosno za održavanje vrste.

CVET

CVET (*flos*) predstavlja skraćen, nerazgranat izdanak ograničenog rasta čiji su se delovi metamorfozirali u funkciji razmnožavanja.

TIPICAN (POTPUN) CVET – Tipičan (potpun) cvet je cvet koji sadrži sve cvetne delove, a to su: **cvetna drška (1)**, **cvetna loža (2)**, **cvetni omotač - perijant (3)** sa **čaišičnim (3a)** i **kruničnim listićima (3b)**, **prašnik/prašnici (4)** i **tučak/tučkovi (5)**, Sl. 46.



Slika 46. Delovi tipičnog (potpunog) cveta

CVETNA DRŠKA (*pedicellus*) je deo osovine izdanka koja nosi cvet i kojim je cvet pričvršćen za stablo. List, iz čijeg pazuha polazi cvetna drška, naziva se **priperak** ili **brakteja**, a pored njega, na cvetnoj dršci, mogu biti razvijeni jedan (monokotile) ili dva (dikotile) listića koje nazivamo **brakteole**. Cvet bez cvetne drške je **sedeći cvet**.

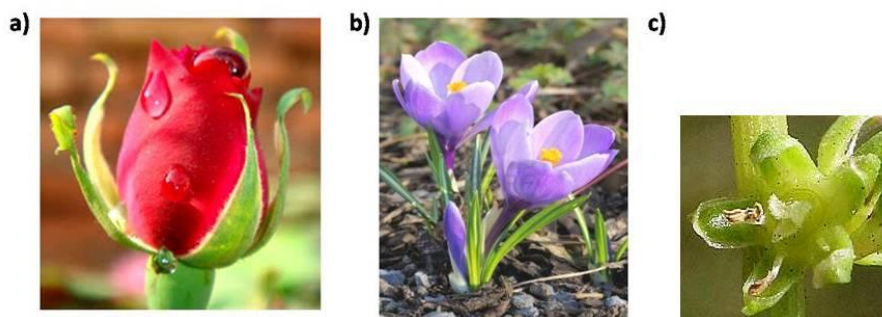
CVETNA LOŽA (*receptaculum*) je prošireni, vršni deo cvetne drške i nosi sve ostale delove cveta.

CVETNI OMOTAČ ili **PERIJANT** (*perianthium*) čine sterilni listovi cveta, koji imaju ulogu zaštite i privlačenja insekata oprašivača. Cvetni omotač, kod tipičnog (potpunog) cveta, diferenciran je na čašične i krunične listiće.

ČAŠICU (*calyx*) grade **čašični listići** (*sepalae*) koji su najčešće zelene boje i imaju zaštitnu ulogu (Sl. 46-3a).

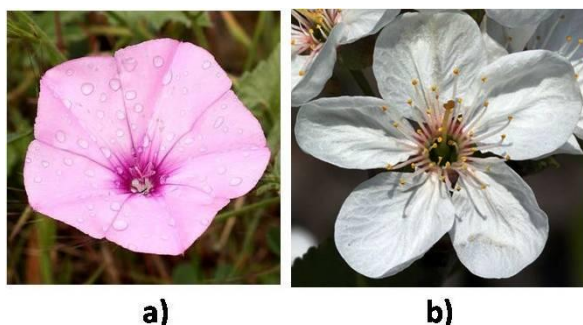
KRUNICU (*corolla*) čine **krunični listići** (*petalae*) koji su najčešće jarkih boja, različite veličine i oblika, a uloga im je zaštita i privlačenje insekata radi oprašivanja (Sl. 46-3b).

Cvetni omotač koji je diferenciran na čašicu i krunicu označen je kao **dvojan** ili **heterohlamidan cvetni omotač** (Sl. 47a), dok cvetni omotač kod koga se ne razlikuju čašica i krunica je **prost** ili **homohlamidan (perigon)**, Sl. 47b, 47c. Perigon izgrađen po tipu kruničnih listića označava se kao **krunicolik** (Sl. 47b). Ukoliko je perigon izgrađen po tipu čašičnih listića označava se kao **čašicolik** (Sl. 47c).



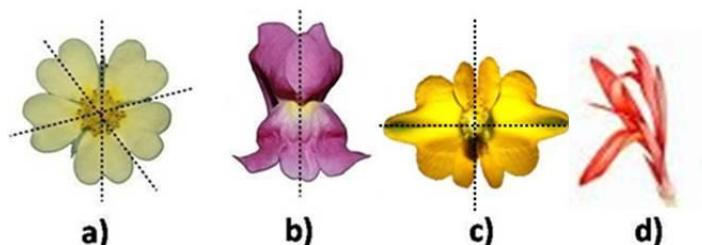
Slika 47. Cvetni omotač: a) heterohlamidan; b) homohlamidan - krunicolik perigon; c) homohlamidan - čašicolik perigon

Pojedini delovi cveta mogu međusobno da srastaju. Ukoliko su listići krunice međusobno srasli, krunica je **simpetalna** (Sl. 48a), za razliku od **horipetalne krunice**, kod koje su listići krunice slobodni (Sl. 48b).



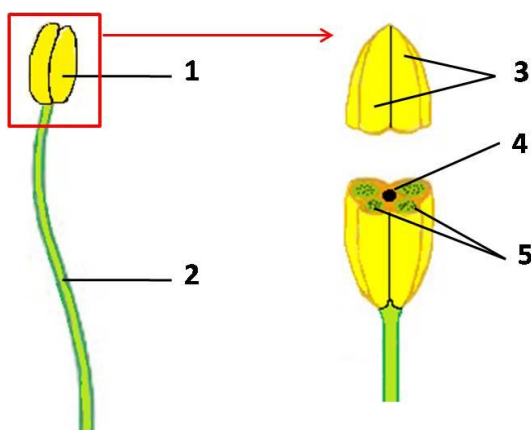
Slika 48. Tipovi cvetnog omotača: a) simpetalan cvetni omotač; b) horipetalan cvetni omotač

SIMETRIJA CVETA - U zavisnosti od rasporeda cvetnih delova, odnosno listića cvetnog omotača, cvetovi se razlikuju po simetriji. Tako razlikujemo: aktinomorfnе (polisimetrične, radijalne), zigomorfnе (monosimetrične), bisimetrične i asimetrične cvetove (Sl. 49a-d).



Slika 49. Simetrija cveta: a) aktinomorfan (polisimetričan); b) zigomorfan (monosimetričan); c) bisimetričan; d) asimetričan

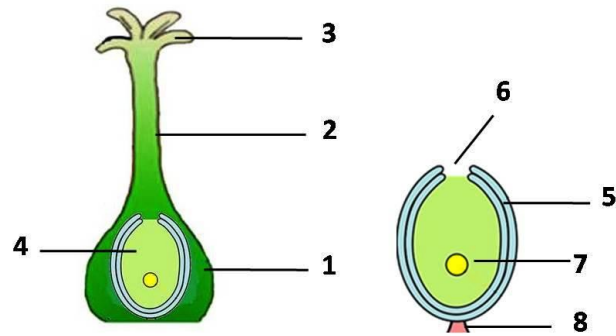
PRAŠNIK (*stamen*) je muški, fertilni deo cveta u kome se obrazuju polenova zrna, a izgrađen je od **prašnice (1)** i **prašničkog konca** - *filament (2)*, Sl. 50. **Prašnica** ili **antera** (*anthera*) se sastoji iz dve **poluantere** (*thecae*) (**3**), između kojih je produžetak prašničkog konca - **konektiv (4)**. Svaka poluantera sadrži po dve **polenove kesice (5)** ili **okca** (*loculi*) u kojima se formiraju **polenova zrna**. Skup svih prašnika jednog cveta čini **andreceum**.



Slika 50. Delovi prašnika

TUČAK (*pystillum*) je ženski, fertilni deo cveta. Izgrađen je od proširenog dela - **plodnika** (*ovarium*) (**1**), u kome se nalazi jedan ili više **semenih zametaka (4)**, izduženog dela - **stubića** (*stylus*) (**2**) i **žiga** (*stigma*) (**3**) na vrhu tučka, koji služi za prihvatanje polenovih zrna (Sl. 51).

Semeni zametak (4) se nalazi u plodniku tučka, a grade ga: **integumenti (5)** - koji obavijaju **nucelus (7)**, a na vrhu ostavljaju otvor - **mikropilu (6)**. Semeni zametak je **pupčanom vrpcom** (*funiculus*) (**8**) pričvršćen za zid plodnika tučka. Iz semenog zametka se, nakon oplodnje formira **seme** (videti poglavlje Seme), a od zida plodnika formira se **plodov omotač (perikarp)**.

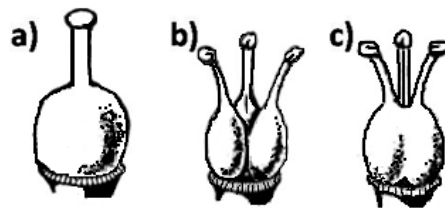


Slika 51. Delovi tučka i semenog zametka

Tučak nastaje srastanjem jedne ili većeg broja **oplodnih listića** ili **karpela**. Skup svih oplodnih listića u jednom cvetu čine **gineceum**. U zavisnosti od broja karpela, gineceum može biti: monokarpan i polikarpan.

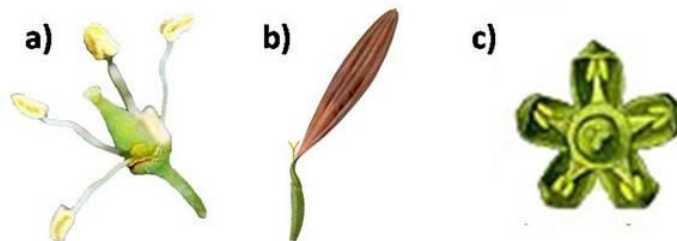
Monokarpan gineceum je gineceum iz jedne karpela, koja srasta i obrazuje jedan tučak (Sl. 52a).

Polikarpan gineceum je gineceum iz više karpela. Može da bude apokarpan i sinkarpan. **Apokarpan gineceum** je gineceum građen iz više karpela gde svaka karpela srasta posebno dajući tučak, pa cvet ima više tučkova (Sl. 52b). **Sinkarpan gineceum** nastaje srastanjem dve ili više karpela koje srastaju formirajući jedan tučak (Sl. 52c).



Slika 52. Tipovi gineceuma: a) monokarpan; b) apokarpan; c) sinkarpan

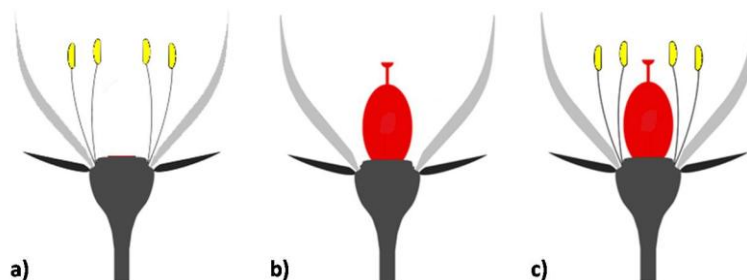
NEPOTPUNI CVET - Cvetovi bez cvetnog omotača su **goli** ili **ahlamidni** (Sl. 53a), cvetovi bez čašićnih listića su **asepalni** (sl. 53b), a cvetovi bez kruničnih listića su **apetalni** (Sl. 53c).



Slika 53. Nepotpuni cvetovi: a) ahlamidni; b) asepalan; c) apetalan

Cvetovi koji sadrže i prašnike i tučkove su **dvopolni** ili **hermafroditni cvetovi** (Sl. 54c). Pored toga, postoje **jednopolni cvetovi** odnosno cvetovi koji imaju samo prašnike ili samo tučak/tučkove (Sl. 54a, 54b). Jednopolni cvetovi sa

prašnicima su **muški**, dok su jedнопolni cvetovi koji sadrže samo tučak/tučkove **ženski**.



Slika 54. Podela cvetova po polnosti: a) jedнопolni - muški cvet; b) jedнопolni - ženski cvet; c) dvopolni (hermafroditni) cvet

CVAST

Cvetovi se kod biljaka mogu nalaziti pojedinačno ili sakupljeni u cvasti. **CVAST** (*inflorescentia*) predstavlja razgranat, metamorfoziran, jednogodišnji izdanak koji se sastoji od osovine (vretena) cvasti na kojoj su raspoređeni cvetovi. U zavisnosti od načina grananja, kao i redosleda otvaranja cvetova, razlikujemo: racemozne i cimozne cvasti.

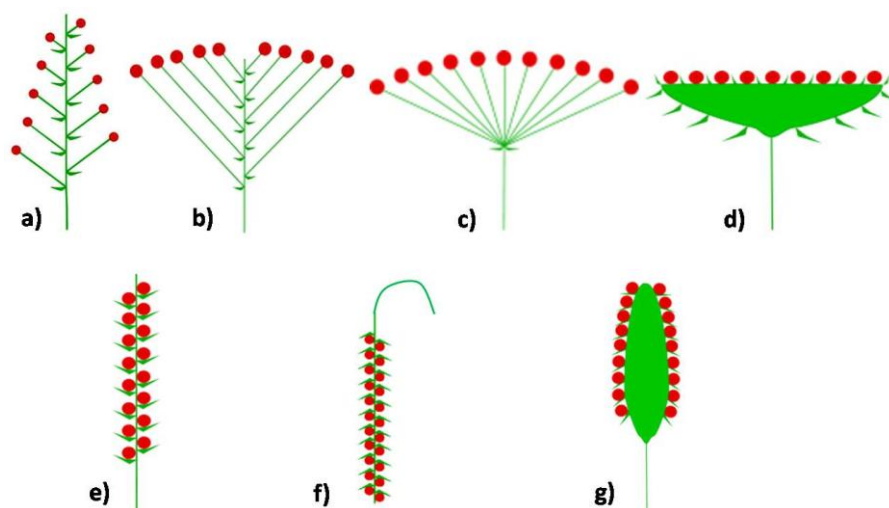
Racemozne (monopodijalne) cvasti

RACEMOZNE ili **MONOPODIJALNE CVASTI** karakteriše monopodijalno grananje osovine cvasti pri čemu glavna osovina duže raste i obrazuje cvetove. Prema stepenu grananja, razlikujemo proste i složene.

PROSTE RACEMOZNE CVASTI imaju nerazgranatu glavnu osovinu koja nosi cvetove. U proste racemozne cvasti spadaju:

- **Grozd** - cvast kod koje izdužena osovina cvasti nosi spiralno raspoređene cvetove na cvetnim drškama približno iste dužine (Sl. 55a). Grozd je česta cvast kod predstavnika familija *Fabaceae* (mahunarke) i *Brassicaceae* (kupusnjače).
- **Gronja** - cvast kod koje izdužena osovina cvasti nosi spiralno raspoređene cvetove na cvetnim drškama različite dužine tako da se cvetovi nalaze skoro u istoj ravni (Sl. 55b). Gronja je česta cvast kod predstavnika familije *Rosaceae* (ruže).
- **Štit** - cvast kod koje je glavna osovina cvasti skraćena, a sa njenog vrha polazi veći broj cvetova na cvetnim drškama, skoro iste dužine, koje iznose cvetove na približno istu visinu (Sl. 55c). Štit je česta cvast kod predstavnika familije *Apiaceae* (štitare) po čemu su i dobile narodni naziv.
- **Glavica** - cvast čija je osovina cvasti jako skraćena i zadebljala, a na vrhu tanjirasto proširena i nosi sedeće cvetove (Sl. 55d). Glavica je cvast karakteristična za predstavnike familije *Asteraceae* (glavočike) po čemu su i dobile narodni naziv.
- **Klas** - cvast kod koje izdužena osovina cvasti nosi spiralno raspoređene sedeće cvetove (Sl. 55e). Klas je česta cvast kod predstavnika familija *Poaceae* (trave) i *Cyperaceae* (oštrice).

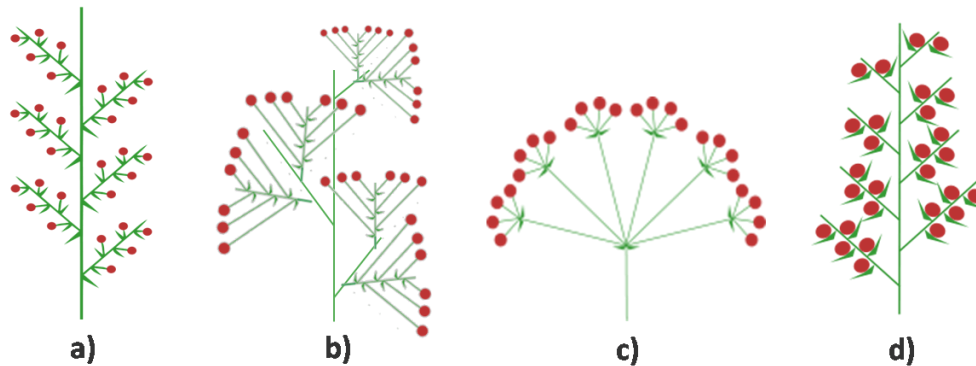
- **Resa** - cvast slična klasu s tom razlikom što je osovina cvasti izdužena i tanka, sa malo mehaničkog tkiva, pa zbog toga cvast visi, a na njoj se nalaze spiralno raspoređeni sedeći cvetovi (Sl. 55f). Resa je cvast karakteristična za familiju *Betulaceae* (breze).
- **Klip** - cvast kod koje je glavna osovina cvasti jako zadebljala i nosi spiralno raspoređene sedeće cvetove (primer ženske cvasti kukuruza *Zea* sp.), Sl. 55g.



Slika 55. Proste racemozne cvasti: a) grozd; b) gronja; c) štit; d) glavica; e) klas; f) resa; g) klip

SLOŽENE RACEMOZNE CVASTI imaju razgranatu osovinu cvasti. U složene racemozne cvasti spadaju:

- **Složeni grozd (metlica)** - cvast kod koje glavna osovina cvasti nosi spiralno raspoređene grozdove (Sl. 56a). Metlica je česta cvast kod predstavnika familije *Poaceae* (trave).
- **Složena gronja** - cvast kod koje glavna osovina cvasti nosi spiralno raspoređene gronje (Sl. 56b). Složena gronja karakteristična je cvast kod gloga (*Crataegus* sp.).
- **Složeni štit** - cvast kod koje glavna osovina cvasti skraćena, a sa njenog vrha polazi veći broj prostih štitova (Sl. 56c). Kod nekih vrsta mogu se u nivou složenog štita naći listići involukruma, a u nivou prostih štitova, listići involuceluma. Složeni štit je karakteristična cvast predstavnika familije *Apiaceae* (štitare).
- **Složeni klas** - cvast kod koje glavna osovina cvasti nosi spiralno raspoređene klasove (klasiće), Sl. 56d. Složeni klas je česta cvast kod predstavnika familije *Poaceae* (trave).

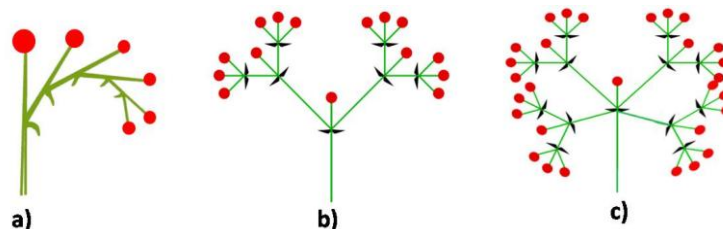


Slika 56. Složene racemozne cvasti: a) metlica (složen grozd); b) složena gronja; c) složen štiti; d) složen klas

Cimozne (simpodijalne) cvasti

CIMOZNE ili **SIMPODIJALNE CVASTI** karakteriše simpodijalno grananje osovine cvasti koja rano prekida sa rastom. Cimozne cvasti delimo na:

- **Monohazijum** je cvast kod koje se subfloralno, ispod cveta glavne osovine, razvija jedna bočna osovina drugog reda koja donosi cvet, ispod ove sledeća osovina, itd. (Sl. 57a). Monohazijum je česta cvast kod predstavnika familije *Boraginaceae* (oštrolake).
- **Dihazijum** je cvast kod koje se subfloralno, ispod cveta glavne osovine cvasti, razvijaju dve bočne osovine koje donose cvet (Sl. 57b). Dihazijum je česta cvast kod predstavnika familija *Caryophyllaceae* (karanfili) i *Lamiaceae* (usnatice).
- **Polihazijum (plejohazijum)** je cvast kod koje se subfloralno, ispod cveta glavne osovine, razvijaju više od dve bočne osovine koje donose cvet/cvast (Sl. 57c). Polihazijum je česta cvast kod predstavnika familije *Euphorbiaceae* (mlečike).



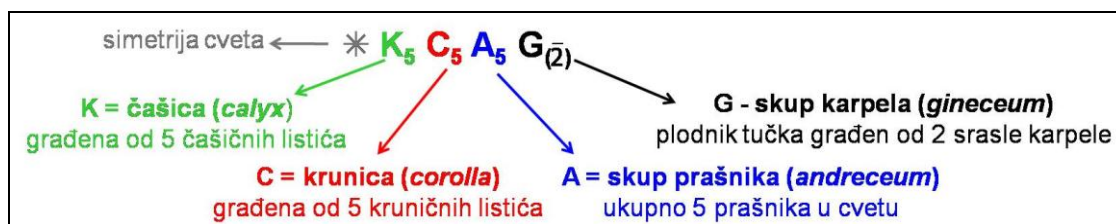
Slika 57. Cimozne (simpodijalne) cvasti: a) monohazijum; b) dihaziijum; c) polihazijum

Prilikom determinacije (određivanja) biljne vrste, kao važan taksonomski karakter, najčešće se uzima građa cveta i lista.

Za jednostavno prikazivanje građe cveta biljne vrste ili familije, koristi se **CVETNA FORMULA** (Sl. 65). Cvetu formulu čine slova, brojevi i simboli.

Na početku svake cvetne formule stavlja se simetrija cveta: * = aktinomorfan cvet; % = zigomorfan cvet; † = bisimetričan cvet; ∂ = asimetričan cvet.

Latinična slova predstavljaju određeni deo cveta: **K** (calyx) = čašica, **C** (corolla) = krunica, **A** (androeceum) = prašnici i **G** (gynoeceum) = tučak. U indeksu svakog slova stavlja se broj koji predstavlja broj cvetnih delova, a kod tučka se dodaje i simbol za njegov položaj na cvetnoj loži (G = sredcvetan; \bar{G} = podcvetan; \underline{G} = nadcvetan).

Slika 65. Primer cvetne formule (familija *Apiaceae* - štitare)

Mala zagrada, u cvetnoj formuli, znači da su cvetni delovi u tom ciklusu cveta (npr. krunični listići) međusobno srasli, dok uglasta zagrada u cvetnoj formuli ukazuje na srastanje različitih ciklusa unutar cveta (npr. krunični listići i prašnici - Primer 1). Ukoliko određeni ciklus u cvetu izostane, u indeksu slova se stavlja nula „0“ (Primer 1), a ukoliko nekih delova cveta ima veliki broj, stavlja se simbol „∞“ (Primer 2). Kada su pojedini delovi cveta raspoređeni u dva ili više krugova, stavlja se simbol „+“ (Primer 3). Ukoliko je cvetni omotač prost (homohlamidan), obeležava se slovom „P“ (Primer 3). Jednopolni cvetovi se obeležavaju simbolima „♂“ za muški cvet i „♀“ za ženski cvet (Primer 4). Dvopolni (hermafroditni) cvetovi obeležavaju sa „♂♀“.

Primer 1: cvetna formula kod nekih predstavnika familije *Asteraceae* (glavočiike):

$$\% * K_0 [C_{(5)} A_{(5)}] G_{(2)}$$

Čaišica je potpuno redukovana, a krunica je izgrađena od 5 međusobno sraslih kruničnih listića. Andreceum čini 5 sraslih prašnika. Krunični listići i prašnici su međusobno srasli. Gineceum je podcvetan, izgrađen od 2 srasle karpela.

Primer 2: cvetna formula familije *Papaveraceae* (makovi, bulke):

$$* K_2 C_4 A_{\infty} G_{(2-\infty)}$$

Cvetovi su aktinomorfni i dvopolni. Čaišica je izgrađena od 2 čaišična listića, a krunica od ukupno 4 krunična listića. Andreceum čini veći broj prašnika. Gineceum je nadcvetan, izgrađen od više sraslih karpela.

Primer 3: cvetna formula familije *Liliaceae* (liljani):

$$* P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$$

Cvetovi su aktinomorfni i dvopolni. Cvetni omotač je prost (perigon), odnosno nije diferenciran na čaišicu i krunicu, i izgrađen je od ukupno 6 listića raspoređenih u 2 kruga (po 3 listića u svakom krugu). Andreceum čini ukupno 6 prašnika raspoređenih u dva kruga (po 3 prašnika u svakom krugu). Gineceum je nadcvetan, izgrađen od 3 srasle karpela.

Primer 4: cvetna formula familije *Salicaceae* (vrbe, topole):

$$\text{♂ } P_0 A_{2-\infty} \quad \text{♀ } P_0 G_{(2-4)}$$

Cvetovi su jednopolni. Muški cvetovi ahlamidni tj. bez cvetnog omotača, sa 2 ili većim brojem prašnika. Ženski cvetovi su takođe ahlamidni. Gineceum je nadcvetan, izgrađen od dve do četiri karpela.

Uz ilustracije biljaka date su cvetne formule za tipične predstavnike.