

# Magnoliophyta - pregled glavnih skupina



# Magnoliophyta - pregled glavnih skupina

**Tabela 1.** Usporedba 8 klasifikacijskih sistema prema broju svojti u pojedinim taksonomskim kategorijama. D - dvosupnicem, J - jednosupnice, K - kritosjemenjače.

takson	Bentham & Hooker	Torre & Harms	Melchior	Thorn	Dahlgren
odjeljak					
razred	<b>D</b>	<b>J</b>	<b>D</b>	<b>J</b>	<b>D</b>
podrazred	3	0	2	0	2
nadred	6	0	0	0	0
red	34	7	34	11	48
podred	0	0	67	14	13
porodica	163	37	233	43	290

takson	Takhtajan	Cronquist	Stebbins	
odjeljak		K	K	
razred	D	J	D	J
podrazred	8	4	6	5
nadred	38	14	0	0
red	128	38	64	19
podred	0	23	0	0
porodica	429	104	318	63

## APG - Angiosperm Phylogeny Group

klasifikacija temeljem analize DNA  
(plastidni, mitohondrijski, nuklearni)  
Novi sustav - Magnolidae, Liliidae,  
Rosidae + nesvrstane skupine

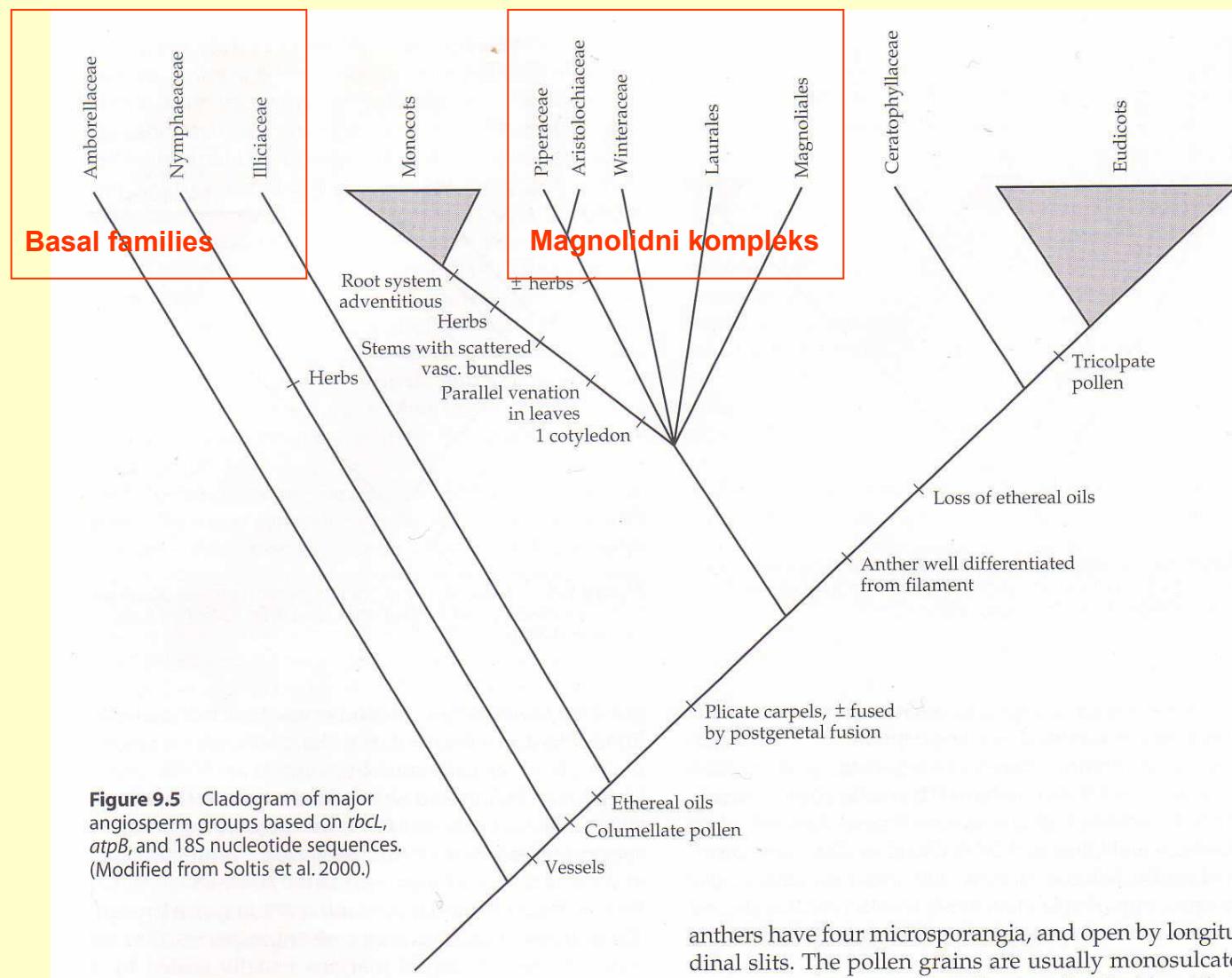
# Magnoliophyta - pregled glavnih skupina

Filogenetske klasifikacijske sheme na srodstvenim (evolucijskim, filogenetskim) odnosima temelje se na odnosu primitivne/odvedene osobine

<b>Cvijet</b>	pojedinačni jednospolni entomofilni aktinomorfni zavojiti, hemiciklični veliki broj elemenata nesraslost elemenata produljeno cvjetište	cvat dvospolni anemofilni zigomorfni ciklični ograničeni broj elemenata sraslost elemenata drugačije
<b>Andrecej</b>	primarna poliandrija	haplostemon diplostemon sekundarna poliandrija
<b>Ginecej</b>	nediferenciran (laminaran) veliki broj plodnih listova korikarpija multilocularni nediferenciran	diferenciran smanjen broj plodnih listova cenokarpija smanjen broj lokula diferenciran
<b>i dr.</b>	...	...



# Magnoliophyta - pregled glavnih skupina



**Figure 9.5** Cladogram of major angiosperm groups based on *rbcL*, *atpB*, and 18S nucleotide sequences. (Modified from Soltis et al. 2000.)

anthers have four microsporangia, and open by longitudinal slits. The pollen grains are usually monosulcate, ~~and all developed columellae are often lacking. Their~~

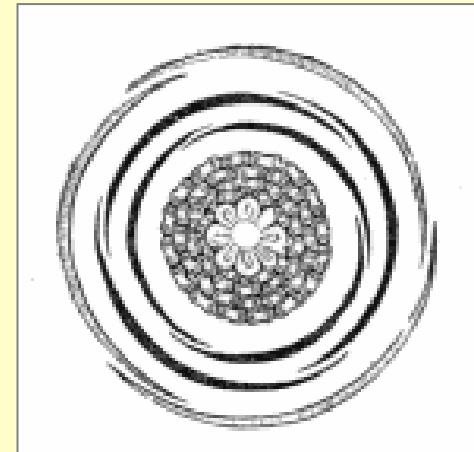
# 1. podrazred Magnoliidae

mnoštvo primitivnih oznaka  
velika raznolikost  
“osnova” dvosupnica i jednosupnica  
horikarpni ginecej, česti aciklični cvjetovi  
velik i neodređen broj elemenata cvijeta - polimerija  
primarna poliandrija

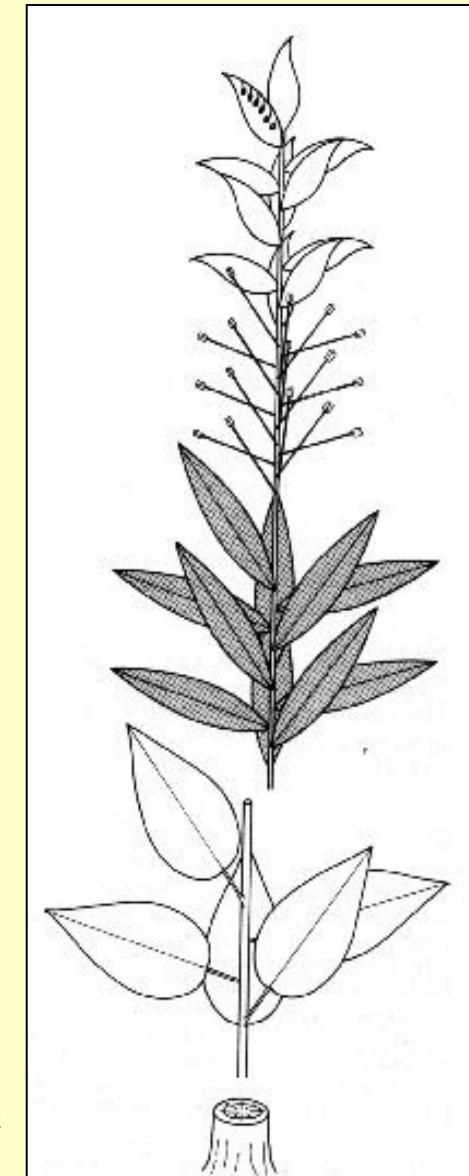
## Najznačajnije porodice:

*Magnoliaceae* - magnolije  
*Ranunculaceae* - žabnjaci  
*Berberidaceae* - žutike  
*Lauraceae* - lovori  
*Aristolochiaceae* - vučje stope  
*Papaveraceae* - makovi  
*Piperaceae* - paprovi  
*Nymphaeaceae* - lopoči  
....

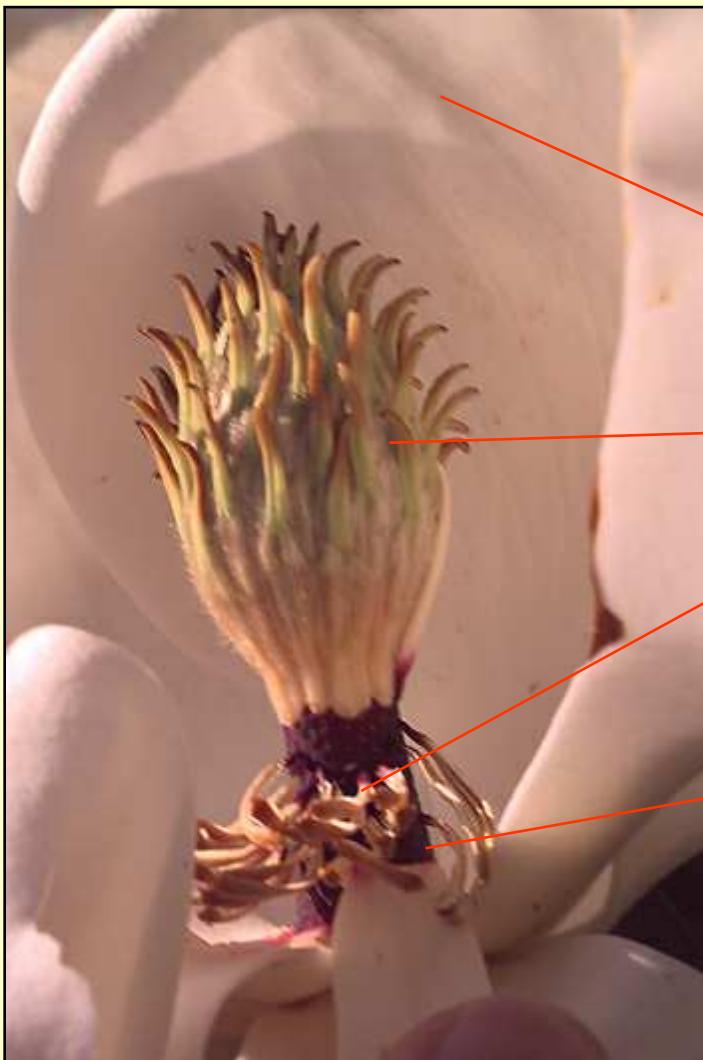
Cvjetna formula:  
**\*P<sub>3+3+3</sub> A  $\infty$  G $\infty$**  ili  
**\*K<sub>3</sub> C<sub>3</sub> A  $\infty$  G  $\infty$**



Shematski prikaz građe tipičnog predstavnika podrazreda



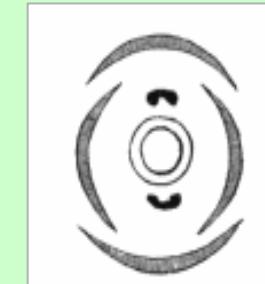
# 1. podrazred Magnoliidae



**Magnoliaceae**

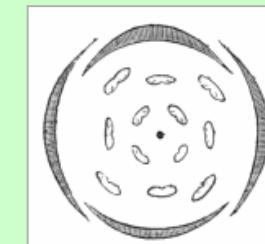
Ocvjeće  
(homo-  
hlamidejsko,  
cikličko)  
ginecej  
(apokarpni,  
zavojit)  
andrecej  
(primarna  
poliandrija,  
zavojit)  
produljeno cvjetište  
(receptakulum)

**Lauraceae - lovori**  
jednospolni cvjetovi



*Laurus nobilis*  
cvjetna formula  
**ženski cvijet**

**\*P(4) Ast G(3)**



*Laurus nobilis*  
cvjetna formula  
**muški cvijet**

**\*P(4) A8-12**



# 1. podrazred Magnoliidae

**Ekonomsko značenje.** Mnogi pripadnici porodice sadrže aromatske spojeve ekonomске važnosti. *Sasafrasovo ulje, kamfor, cimet, avokado, začinsko bilje i dr.*

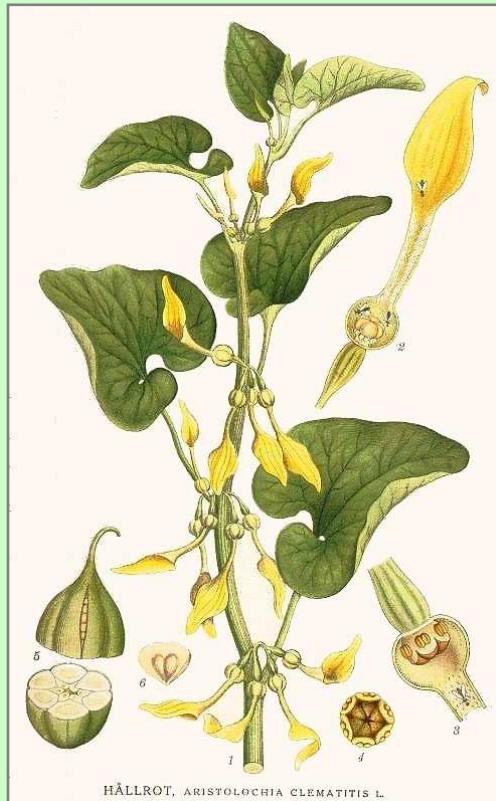
Plod avokado



# 1. podrazred Magnoliidae

**Aristolochiaceae** - vučje stope  
Općenita cvjetna formula:

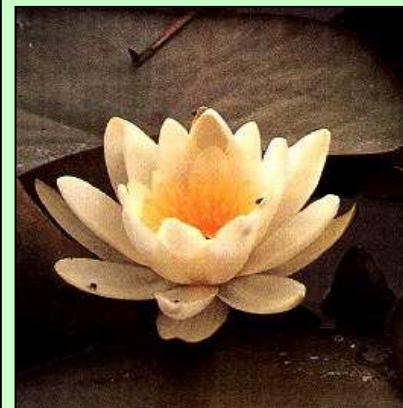
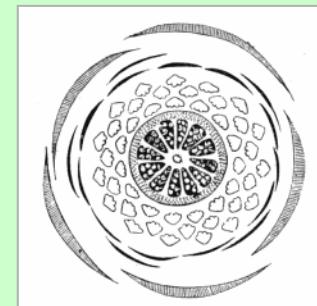
$\uparrow P(3) [A_{4-40} G(4-6)]$



**Nymphaeaceae** - lopoči

Cvjetna formula

$*K5 C \infty A \infty G(\infty)$

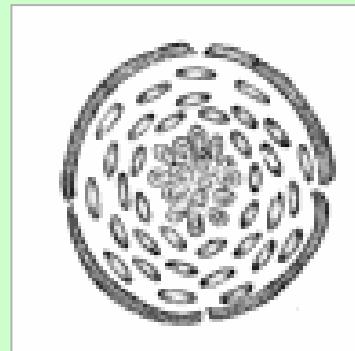


prijelazni oblici prašnik - latica (*Nymphaea alba*)

# 1. podrazred Magnoliidae

**Ranunculaceae** - žabnjaci, varijabilna skupina, odvedenije magnolide, zeljaste biljke različitih oprašivačkih mehanizama, kozmopoliti

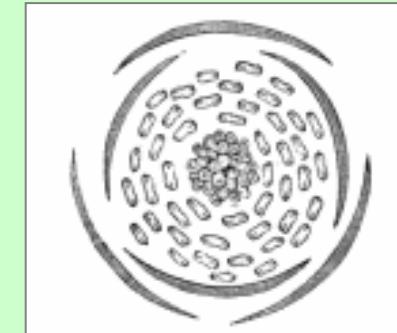
**Rod *Clematis*** - pavitina



Cvjetna formula:

$$\ast P_4 A \infty G \underline{\infty}$$

**Rod *Anemone*** - šumarica



Cvjetna formula:

$$\ast P_{5-6} A \infty G \underline{\infty}$$

# 1. podrazred Magnoliidae

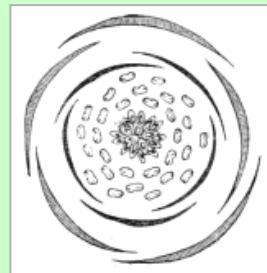
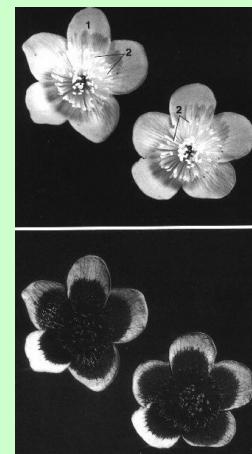
**Ranunculaceae** - žabnjaci

**Rod Ranunculus** - žabnjak



*Ranunculus sp.*

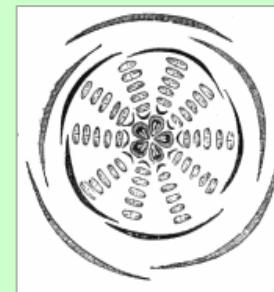
COPYRIGHT J.R. MANHART



Cvjetna formula

**\*K<sub>5</sub> C<sub>5</sub> A∞ G5**

**Rod Aquilegia** - pakujac



Cvjetna formula:

**\*K<sub>5</sub> C<sub>5</sub> A∞ G5**



## 2. podrazred Hamamelididae

najmanji podrazred dvosupnica  
anemogamne bezlatičnice  
resasti cvatovi  
vrlo reducirani, često jednospolni cvjetovi  
drvenaste bilje  
nekada smatrane najprimitivnijim  
sekundarne redukcije u vezi s opašivanjem  
malobrojni članovi cvijeta  
većinom cenokarpna plodnica s 1 s.z.  
prevladavaju plodovi orasi

### Najvažnije porodice:

*Platanaceae* - platane  
*Ulmaceae* - brijestovi  
*Urticaceae* - koprive  
*Moraceae* - dudovi  
*Cannabaceae* - konopljе  
*Juglandaceae* - orasi  
*Fagaceae* - bukve  
*Betulaceae* - breze



## 2. podrazred Hamamelididae

Fagaceae - bukve

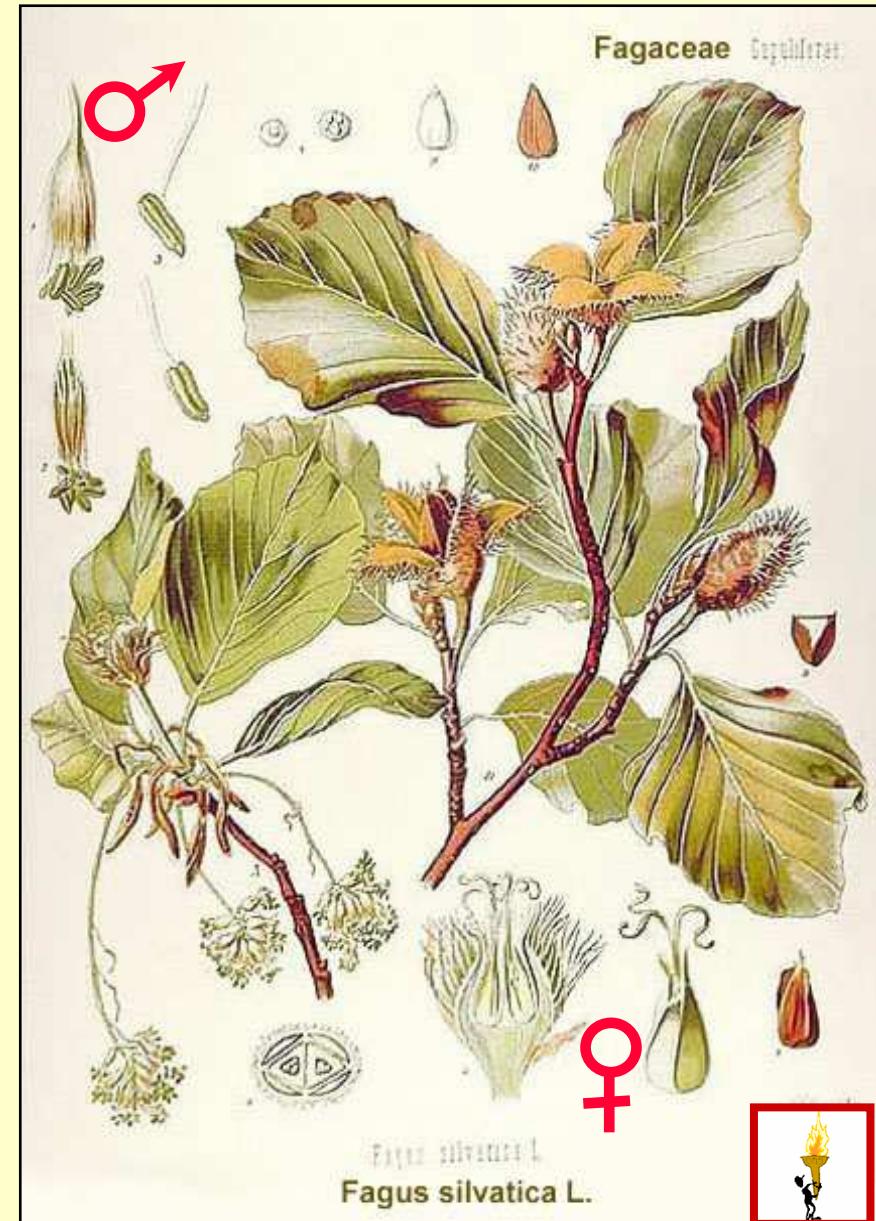
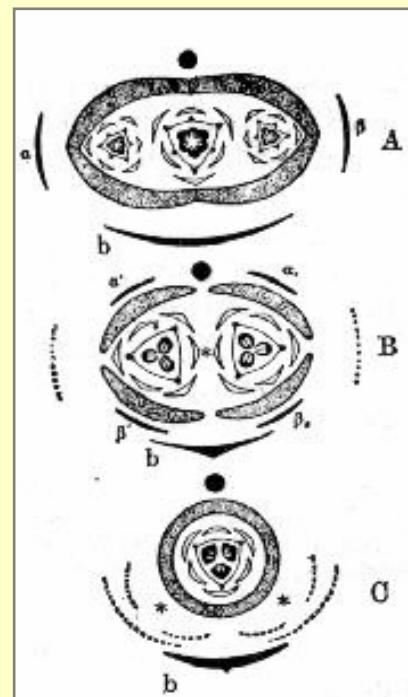
Rod *Fagus* - bukva

♀ P<sub>3+3</sub> G<sub>(3)</sub>  
♂ P<sub>(4-6)</sub> A<sub>8-12</sub>

U Hrvatskoj je rod zastupljen vrstom:  
• *F. sylvatica* - bukva

U četverozaklopčaste kupule roda *Fagus* razvijaju se dva oraha, jer srednji cvijet okruženog dihazija izostaje.

Rodovi:  
*Castanea* (A),  
*Fagus* (B),  
*Quercus* (C)



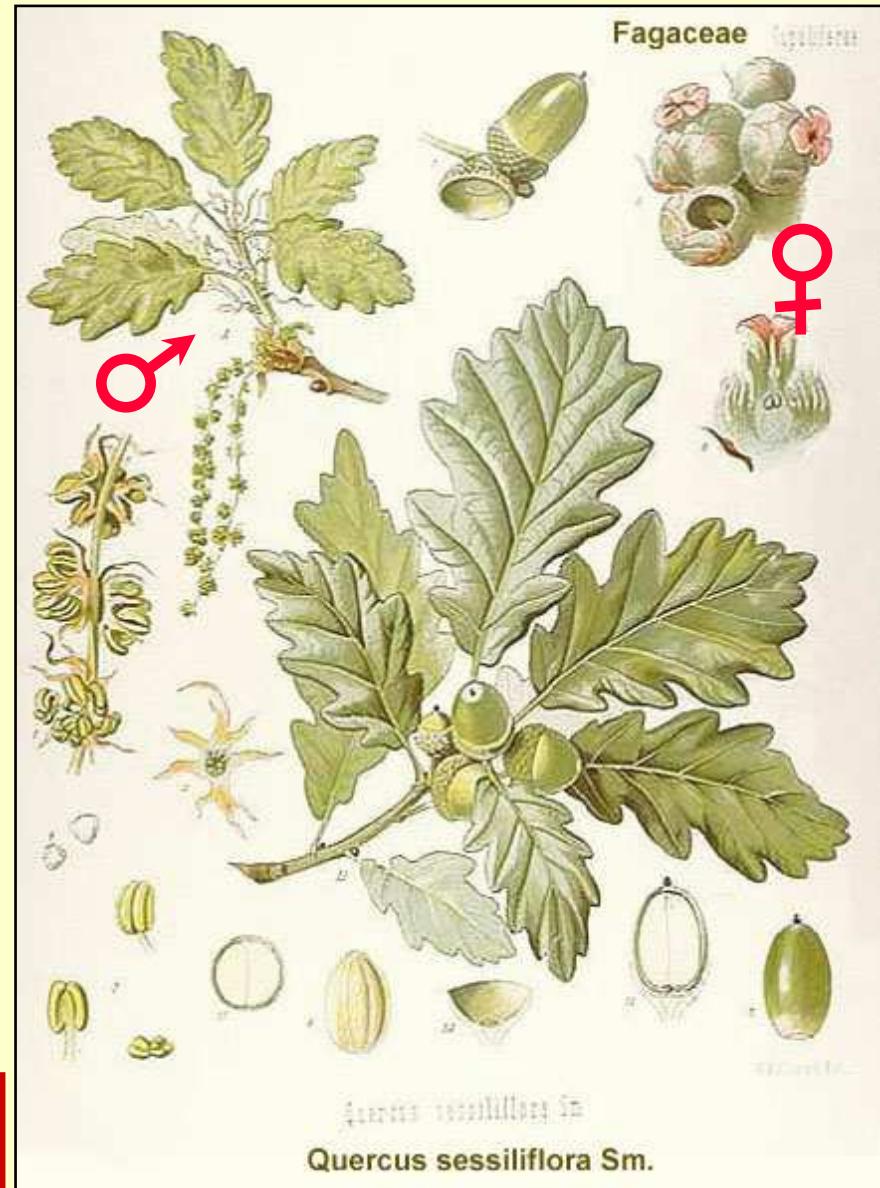
## 2. podrazred Hamamelididae

Fagaceae - bukve

Rod *Quercus* - hrast

U Hrvatskoj je rod zastupljen s:

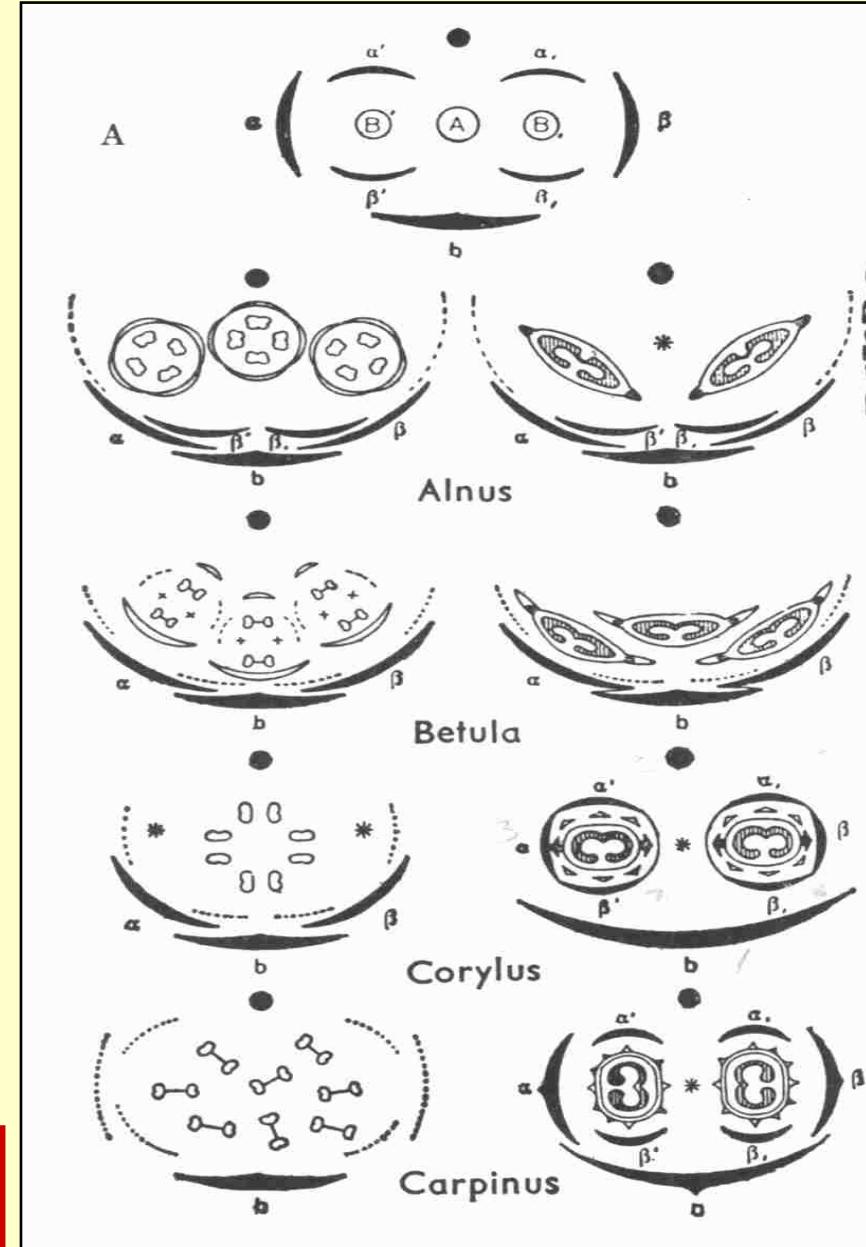
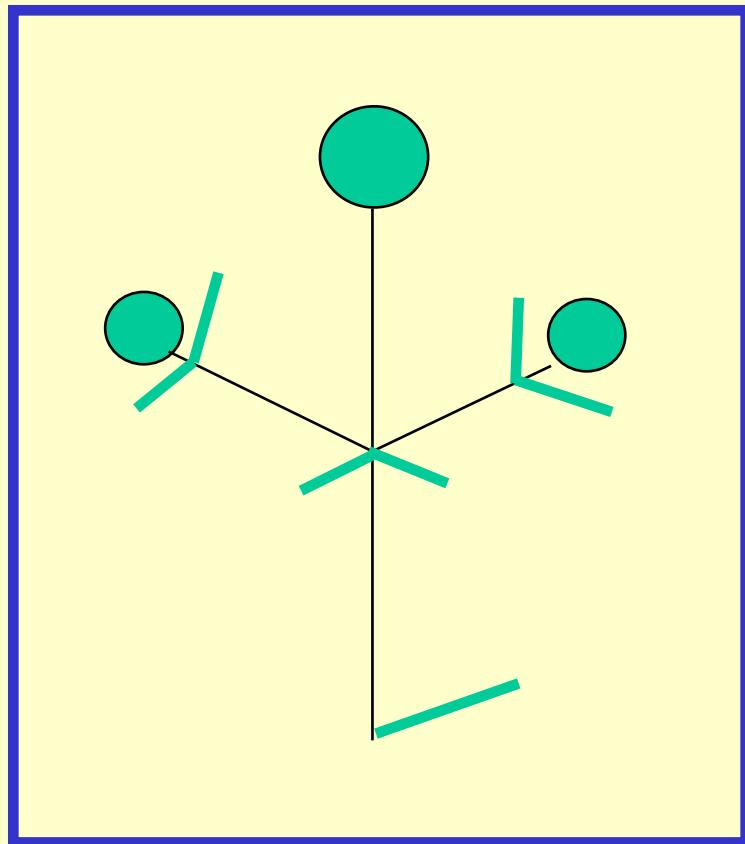
- *Quercus cerris* - cer
- *Quercus coccifera* - komorovac
- *Quercus dalechampii*
- *Quercus frainetto* - sladun
- ***Quercus ilex* - crnika**
- *Quercus palustris* (kult.)
- ***Quercus petraea* - kitnjak**
- ***Quercus pubescens* - medunac**
- ***Quercus robur* - lužnjak**
- *Quercus rubra* (kult.)
- *Quercus suber*(kult.) - plutnjak
- *Quercus trojana*
- *Quercus virginiana*



## 2. podrazred Hamamelididae

### Betulaceae - breze

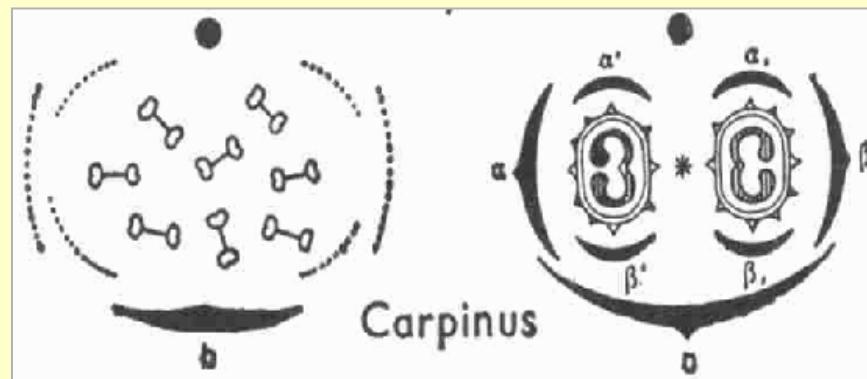
dihazij - sastavljeni dihazij



## 2. podrazred Hamamelididae

**Betulaceae** - breze

Rod **Carpinus** - grab



**U Hrvatskoj flori:**

- *Carpinus betulus* -obični grab
- *Ostrya carpinifolia* - crni grab

Oraščići rodova *Carpinus* i *Ostrya* koriste se ovojem od 3 srasle brakteje za olakšavanje anemohorije



### 3. podrazred Rosidae

najveći podrazred, vrlo heterogen  
sekundarna poliantrija  
pretežito ciklički i prostolatični cvjetovi  
modifikacije cvjetišta (pločasta, vrčasta,  
udubljena)  
centripetalno zametanja prašnika  
redukcija u broju sjemenih zametaka  
vrlo raznoliki oblici plodova, koštunica,  
mahuna, boba, oraščići, zbirni plodovi

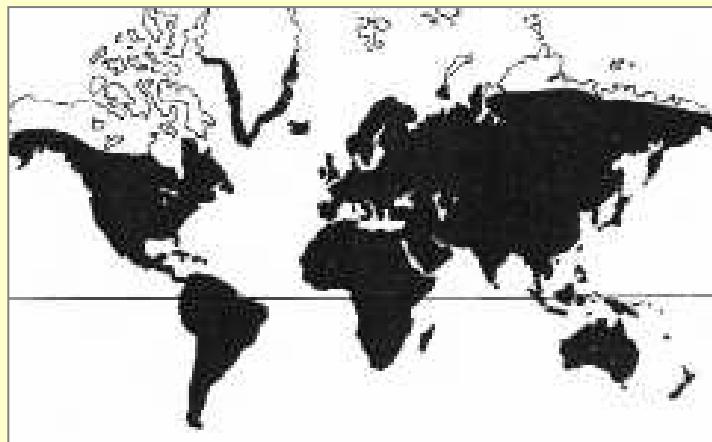
#### Najznačajnije porodice:

Rosaceae - ruže  
Fabaceae - mahunarke  
Aceraceae - javori  
Apiaceae - štitarke  
Rutaceae - rutvice  
Euphorbiaceae - mlječike



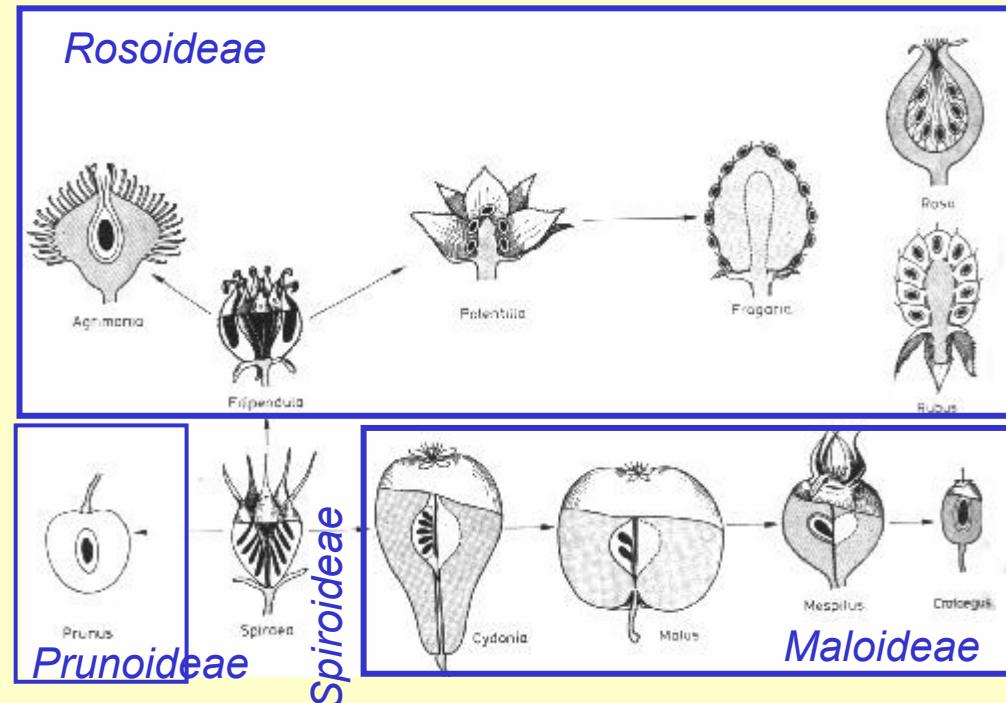
# 3. podrazred Rosidae

## Fam. Rosaceae, ruže



**Ginecej.** Sastoji se od 1 (*Prunoideae*) do 50 plodnih listova. Ginecej je uglavnom **korikarpan**.

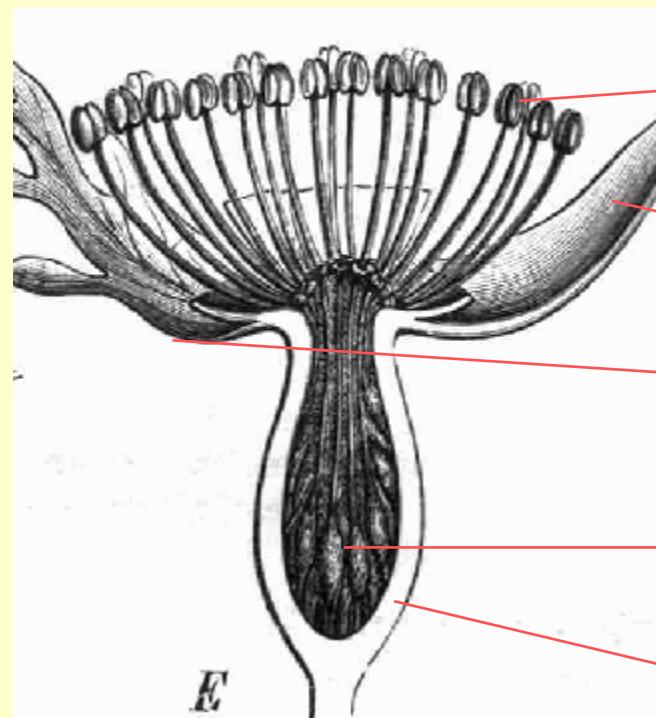
**Plod.** **Vrlo varijabilne građe** što je posljedica varijabilnosti u građi gineceja, cvjetišta i njihovog uzajamnog odnosa: mnogosjemeni mjehuri, zbirni plodovi, monokarpni nepucavci (orasi), jezgričasti plodovi.



### 3. podrazred Rosidae

#### Podpor. Rosoideae

**Rosa** - monokarpni nepucavac,  
oraščići u dubljenom cvjetištu (hipantium)



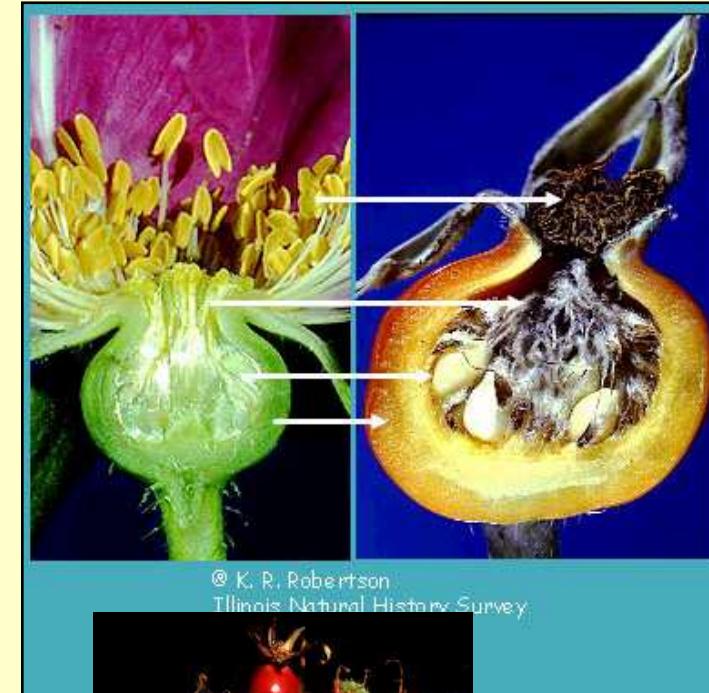
A besk.

C5

K5

G besk.

hipantium



# 3. podrazred Rosidae

## Podpor. Rosoideae

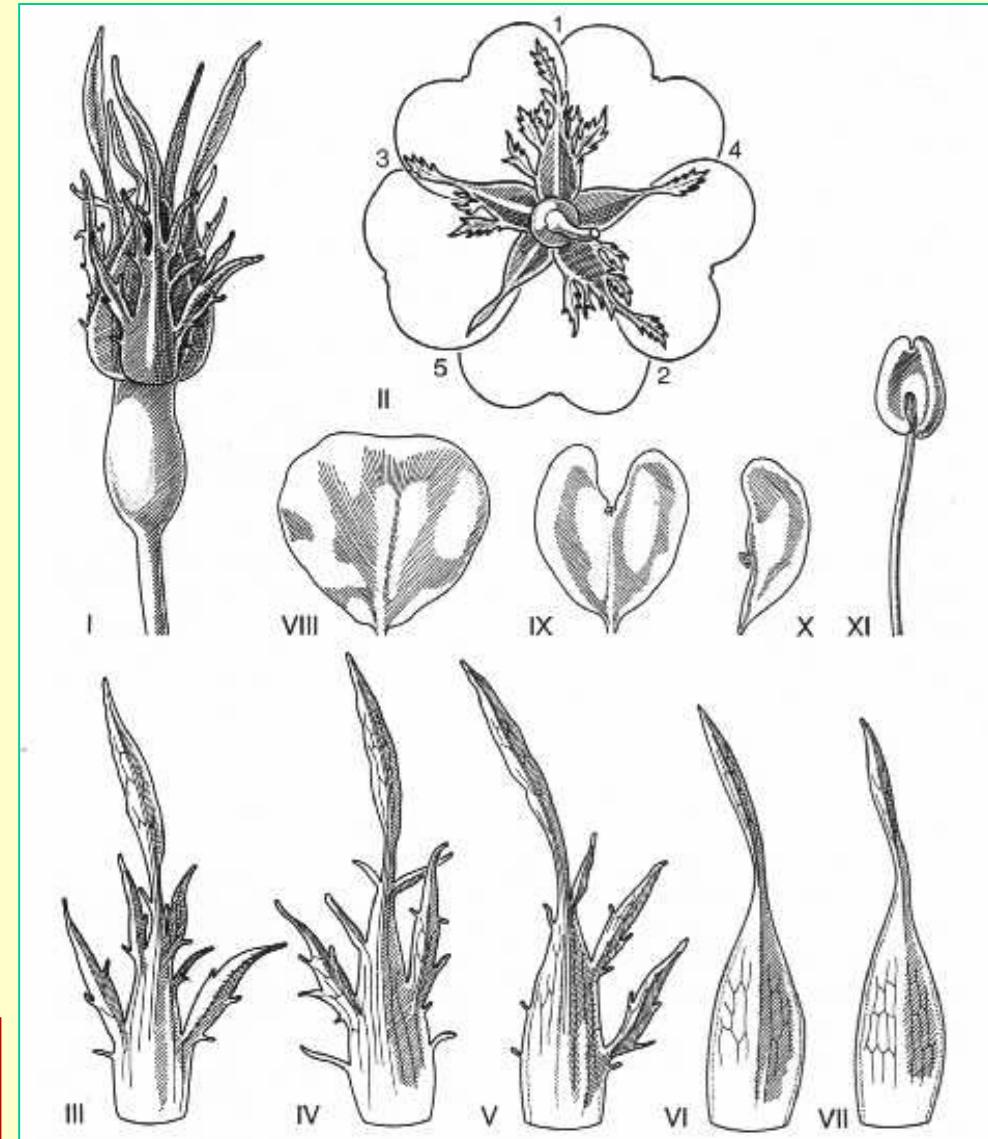
### Porijeklo ocvjeća

Uočljivo porijeklo vjenčića

1. petaloidni prašnici (staminodiji)

Uočljivo porijeklo čaške:

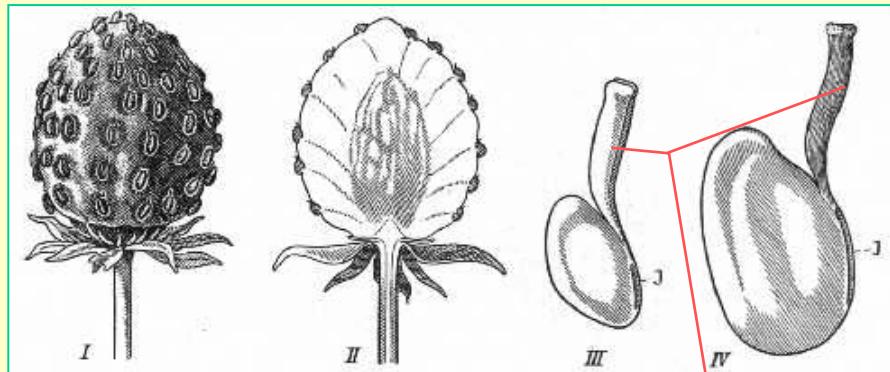
2. Pretvorba pravih listova



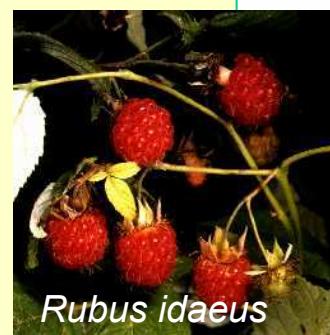
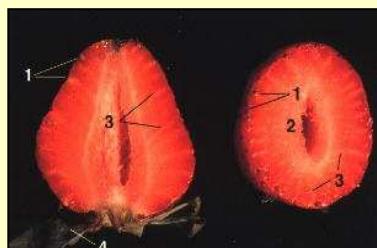
# 3. podrazred Rosidae

## Podpor. Rosoideae

**Fragaria** - jagoda, oraščići povezani u zbirni plod sočnom cvjetnom osi

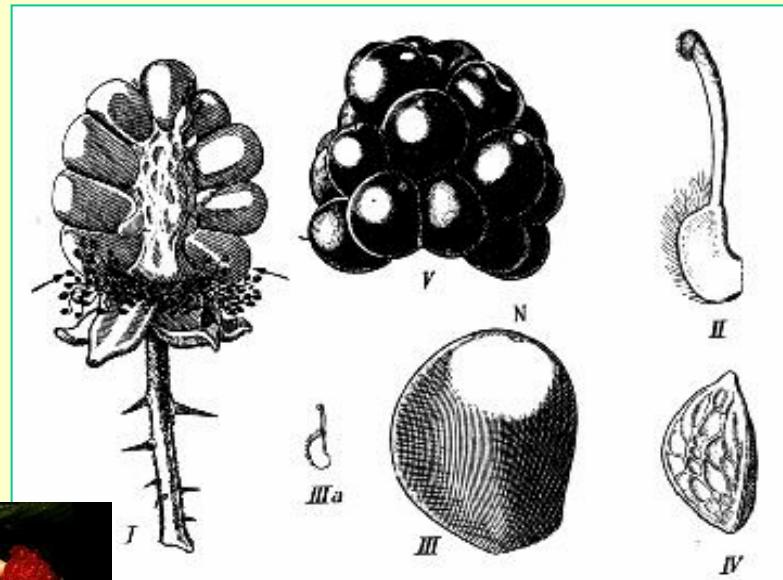


ginobazični vrat tučka



*Rubus idaeus*

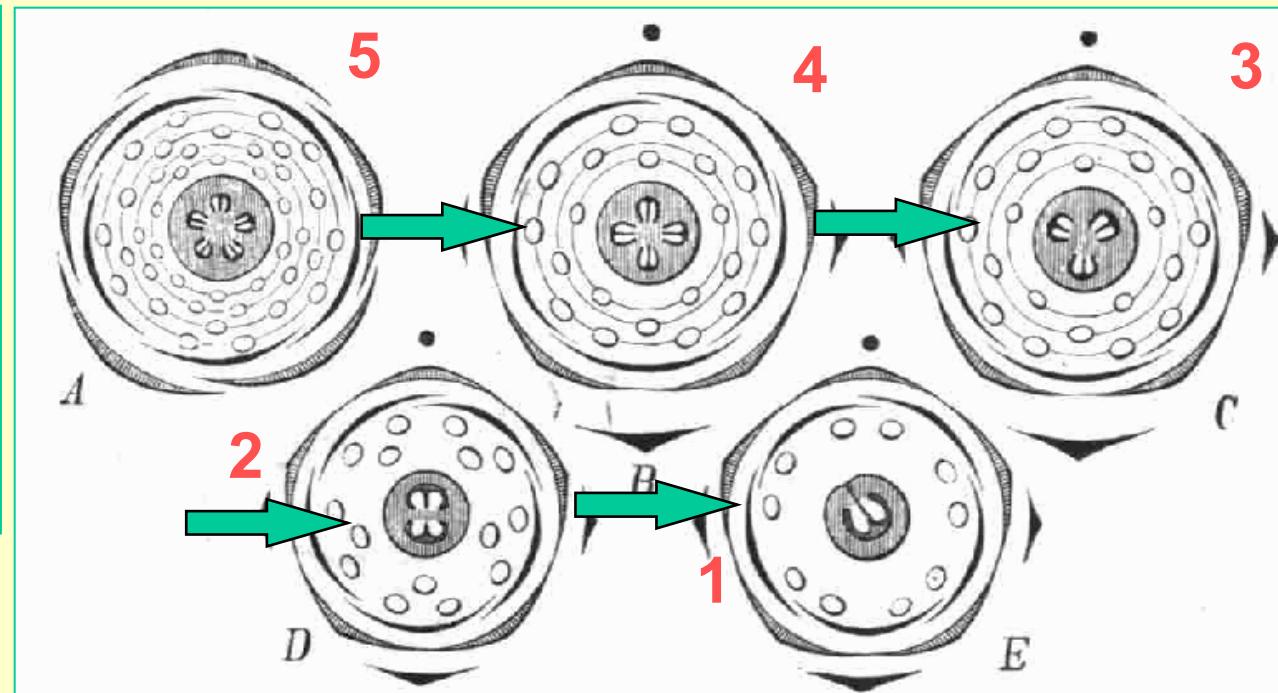
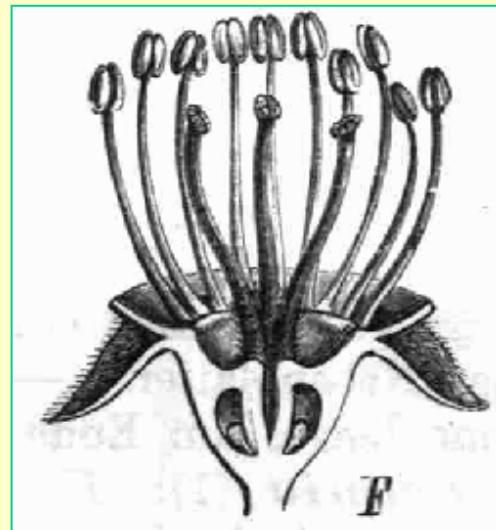
**Rubus** - kupina, malina, malene koštunice neposredno povezane u zbirni plod



### 3. podrazred Rosidae

#### Por. Maloideae - jezgričavo voće

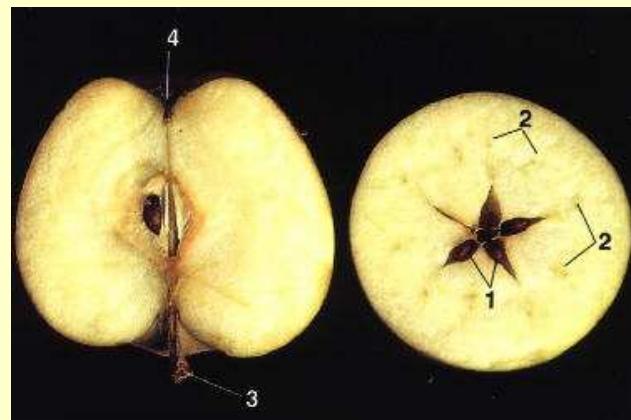
ginecej **cenokarpan**, sastavljen od 2-5 plodnih listova, plodnica je **podrasla**, sazrijevanjem stvara jezgričast plod (redukcije u broju plodnih listova: (A) *Mespilus germanica*, (B) *Pirus communis*, (C) *P. domestica*, (D) *Raphiolepis indica* i (E) *Mespilus coccinea*)



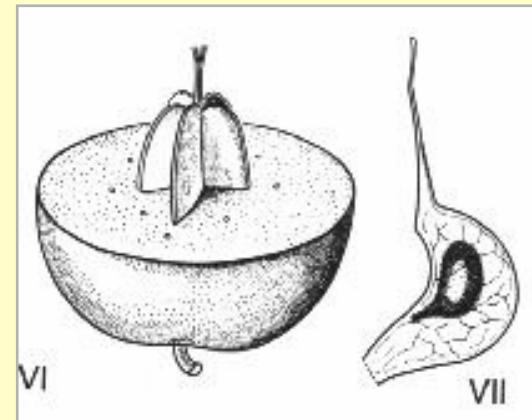
### 3. podrazred Rosidae

#### Por. Maloideae - jezgričavo voće

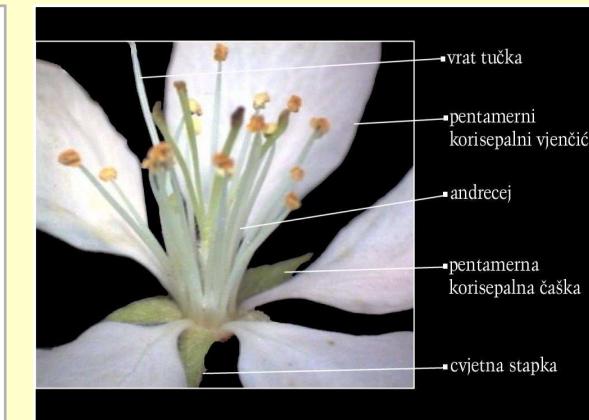
U rodova **Malus** (jabuka), **Pyrus** (kruška), **Cydonia** (dunja) i **Sorbus** (oskoruša), unutar sočna tkiva cvjetišta nastaju iz plodnih listova suhokožičaste tvorevine.



Poprečni i uzdužni presjek  
ploda jabuke



Poprečni presjek ploda jabuke i  
pojedinačni plodni list



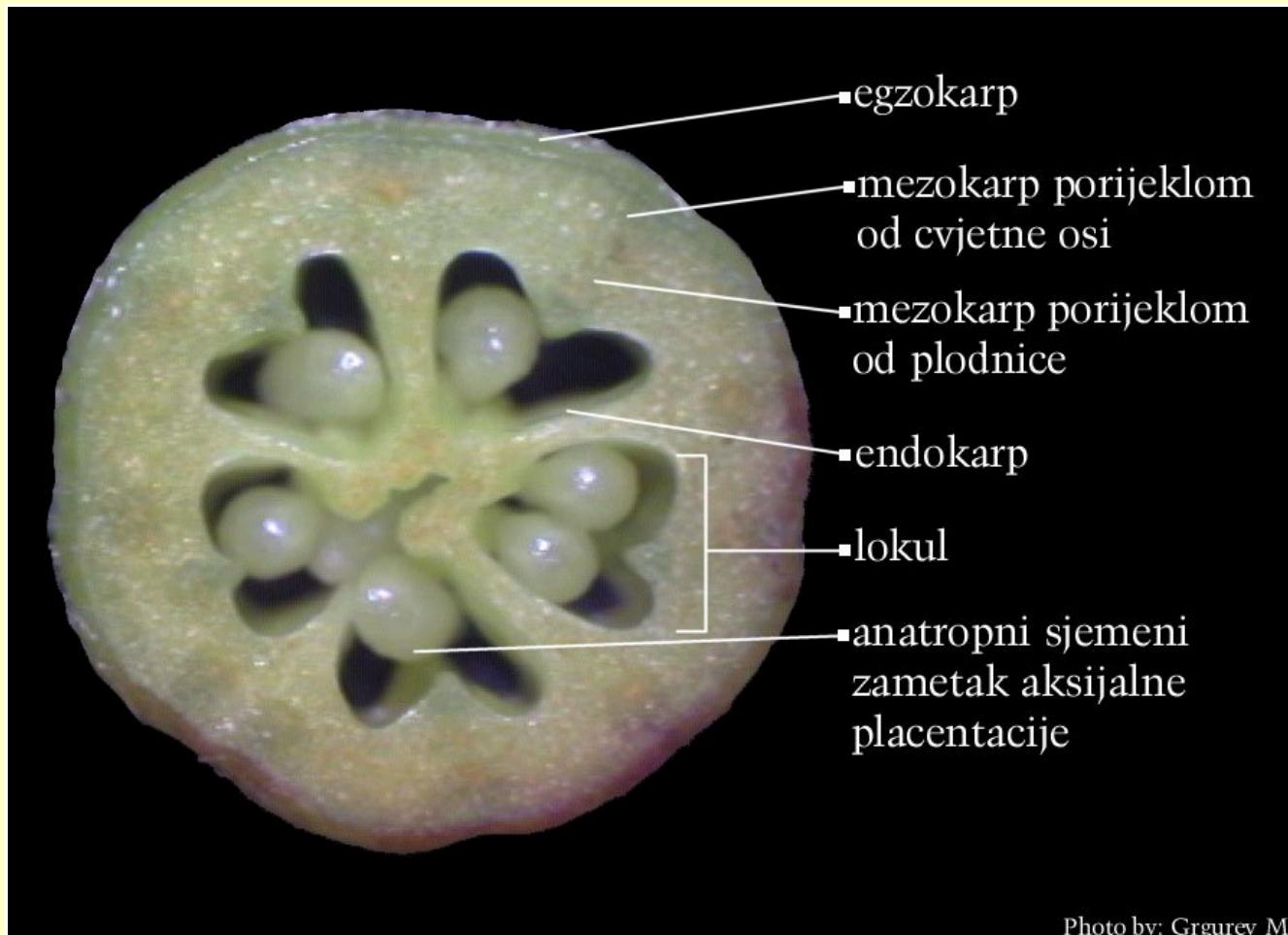
Cvjetna formula:

**\*K5 C5 A besk. G(5)**

### 3. podrazred Rosidae      Rosaceae, ruže      red Rosales

Por. Maloideae - jezgričavo voće

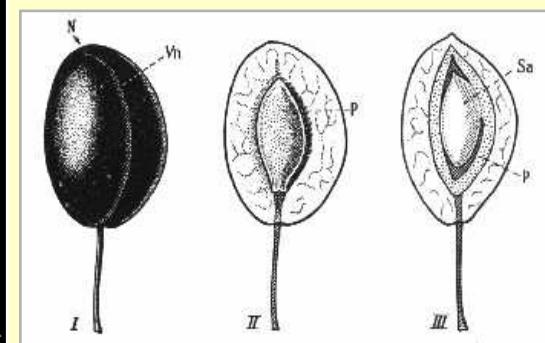
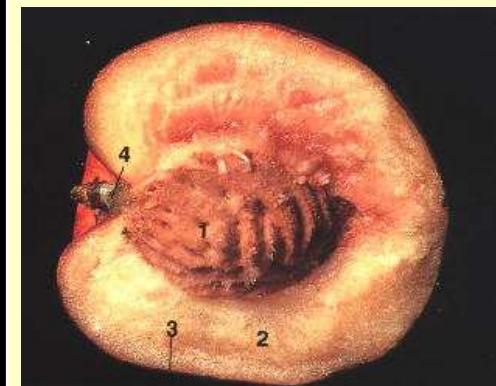
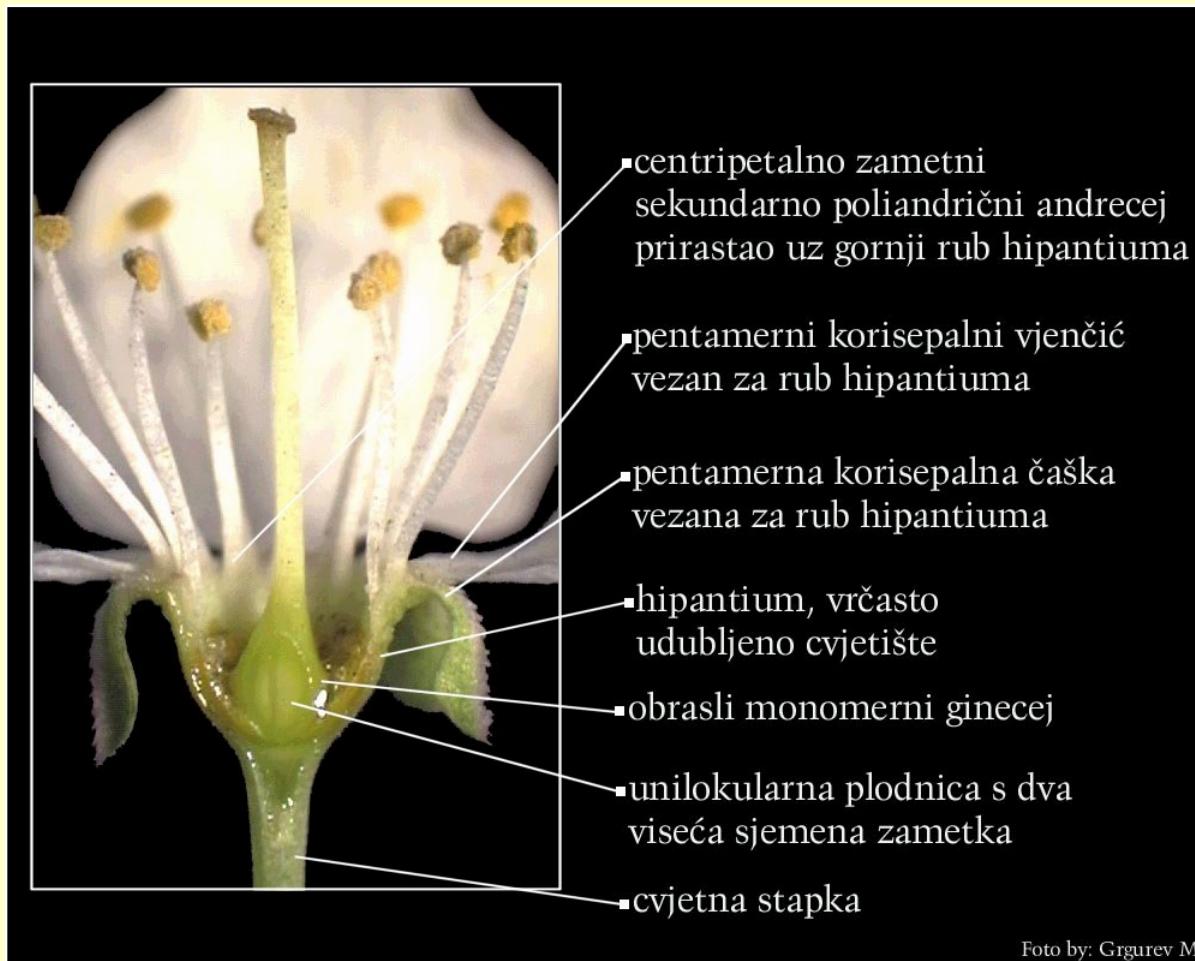
Jabuka (*Malus*), građa ploda (1) poprečni presjek kroz plodnicu



### 3. podrazred Rosidae

**Podpor. Prunoideae**, koštunićavo voće, šljiva, trešnja, višnja, marelica, badem i dr.

**Plod:** monokarpna koštunica



### 3. podrazred Rosidae

Fam. *Fabaceae* - mahunarke

Cvijet: 3 osnovna modela karakteristična za 3 podporodice

*Papilionoideae*:  
(*= Fabaceae s.s.*)

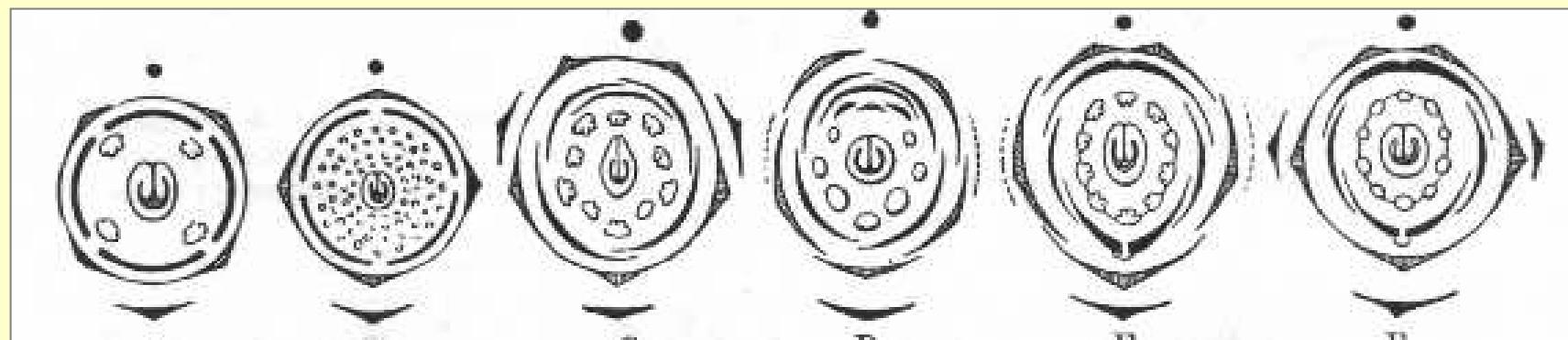
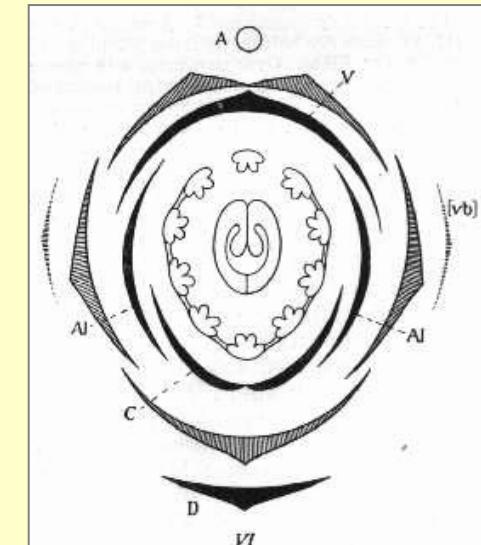
$\uparrow K_{(5)} C_5 A_{(9)+1} G_1$   
 $\uparrow K_{(5)} C_5 A_{(10)} G_1$

*Mimosoideae*:

\* $K_4 C_4 A_4 G_1$  (*Mimosa*)  
\* $K_{(4)} C_4 A_{\text{besk.}} G_1$  (*Accacia*)

*Caesalpinoideae*:

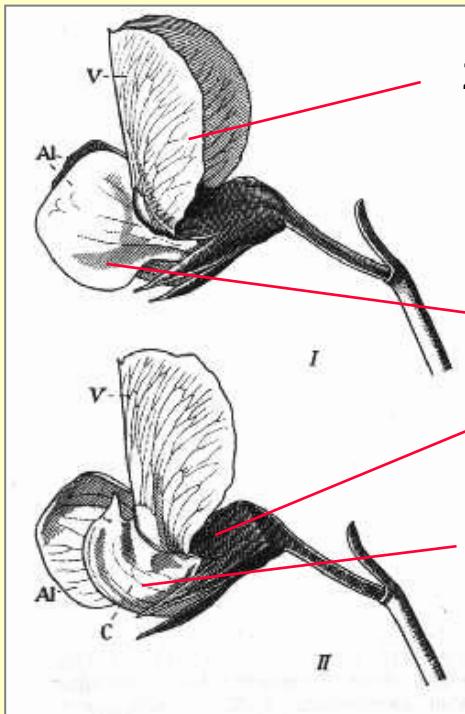
$\uparrow K_5 C_5 A_{5+5} G_1$  (*Cercis*)



# 3. podrazred Rosidae

Fam. *Fabaceae* - mahunarke

Podporodica: *Papilionoideae*

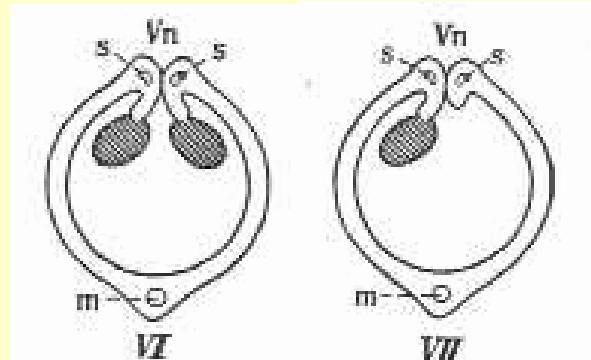
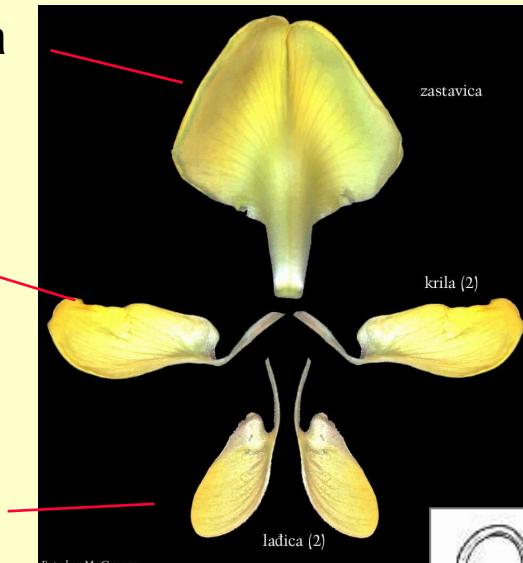


zastavica

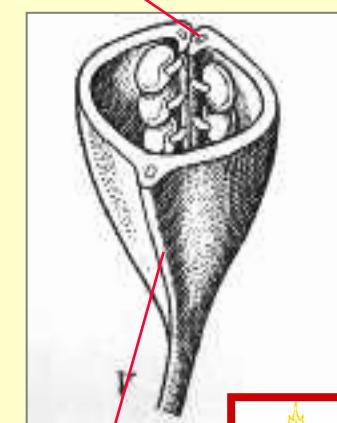
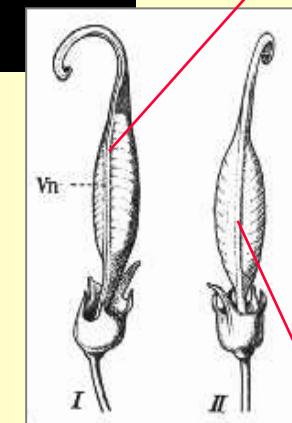
krila

čaška

lađica



trbušni šav



Izrazito zigomorfni cvjetovi  
plodovi **mahune**

ॐ  $K_{(5)} C_5 A_{(9)+1} G_1$

ॐ  $K_{(5)} C_5 A_{(10)} G_1$

*Vicia faba* (bob), *Pisum sativum* (grašak), *Phaseolus vulgaris* (obični grah), *P. coccineus* (šareni, crveni grah), *Cicer arietinum* (slanutak), *Lens culinaris* (leća), *Glycine max* (soja), *Arachis hypogaea* (kikiriki), *Ceratonia siliqua* (rogač), *Vigna unguiculata* (mletački grah, vigna) i dr.

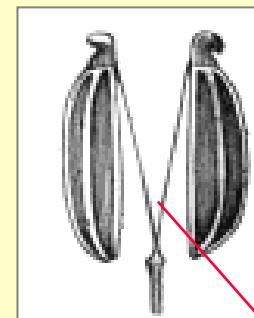
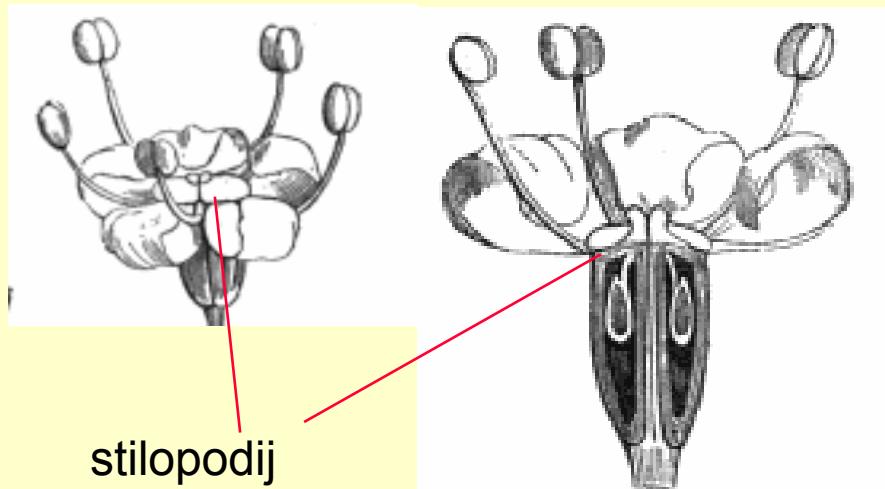
### 3. podrazred Rosidae

Fam.: Apiaceae - štitarke

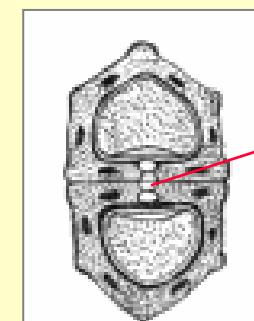
kim (*Carum carvi*), anis (*Pimpinella anisum*), korijander (*Coriandrum sativum*), kopar (*Anethum graveolens*), ljupčac (*Levisticum officinale*), komorač (*Phoeniculum vulgare*), kumin (*Cuminum cyminum*) i peršin (*Petroselinum crispum*). Jestive korijene imaju npr. mrkva (*Daucus carota*), pastrnak (*Pastinaca sativa*) i celer (*Apium graveolens*),

**Cvjetna formula.** Općenita:  $*K_5 C_5 A_5 G_{(2)}^-$

**Veličina.** Približno 2850 vrsta, u oko 420 rodova (= *Umbelliferae* Juss.)



**Plod.** kalavac  
(*schizocarpium*)  
građen od 2  
merikarpa.

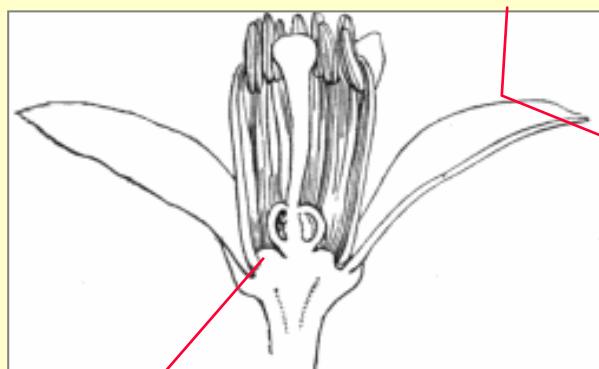
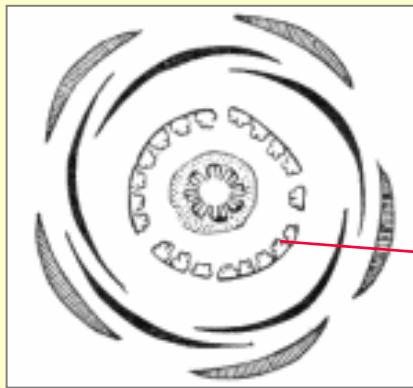


karpofor

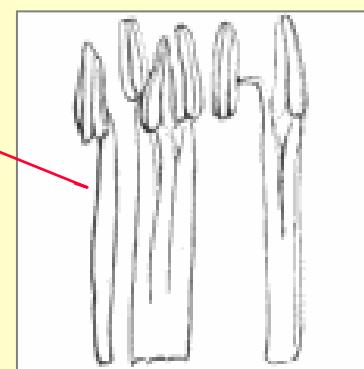
### 3. podrazred Rosidae

Fam.: *Rutaceae* - rutvice

*Citrus sp.*: \*K<sub>5</sub> C<sub>5</sub> A<sub>(5+5)</sub> G<sub>(besk.)</sub>



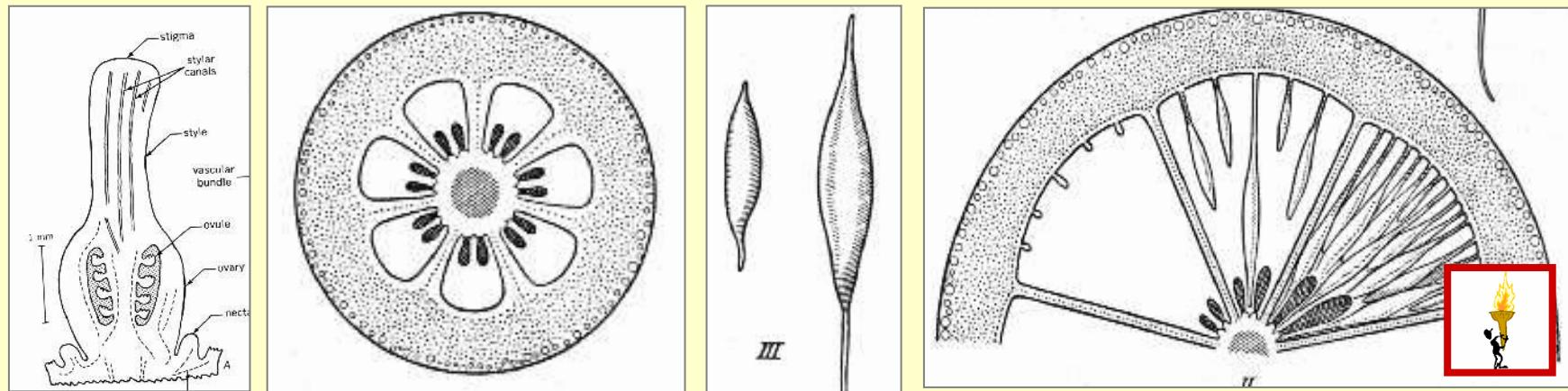
prstenasti intrastaminalan  
hipogini disk



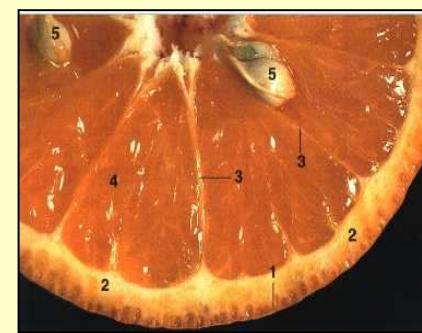
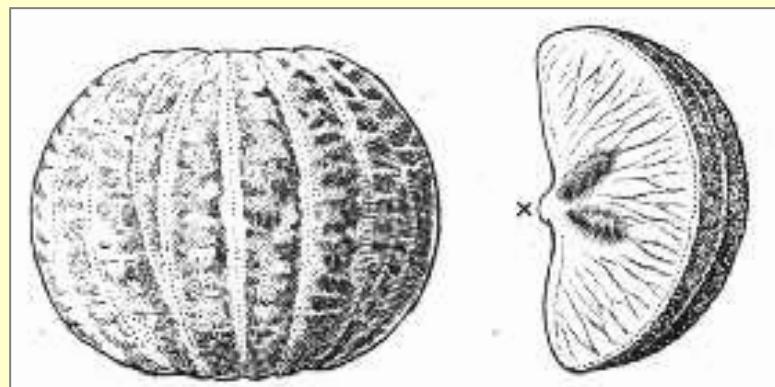
### 3. podrazred Rosidae

Plod boba - hesperidium

Fam.: *Rutaceae* - rutvice



Sočnost **hesperidijuma** (*Citrus*) posljedica je diferencijacije unutarnje epiderme i subepiderme plodnih listova koje formiraju sočne izrasline vrećasta oblika (eng. "juice sacs") urasle u lokule plodnice (tzv. *pulpa*).

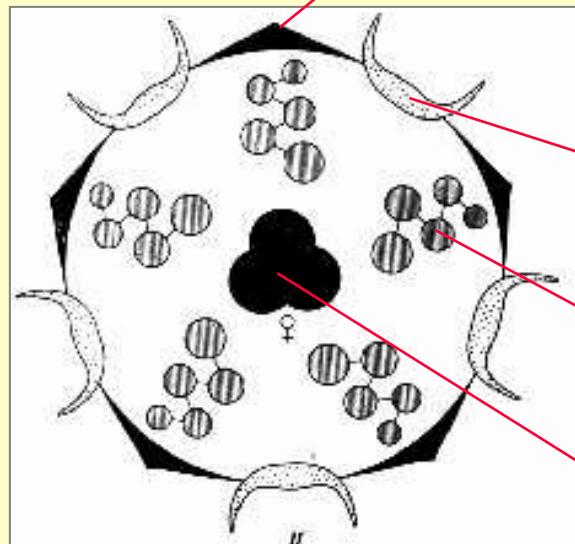


**limun** (*C. limonium* Riss),  
**naranča** (*C. sinensis* (L.) Osbeck), **četrun** (*C. medica* L.), **grejp** (*C. aurantium* ssp. *amara*, *C. maxima*, *C. paradisi*) i **mandarina** (*C. reticulata* Blanco).

### 3. podrazred Rosidae

Fam.: *Euphorbiaceae* - mlječike

Shema cvata - cijatija

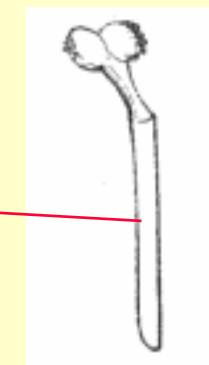
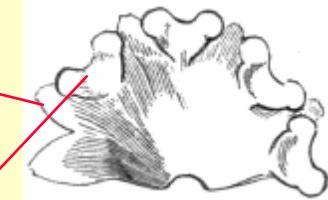


pricvjetni list  
(uloga ocvjeća)

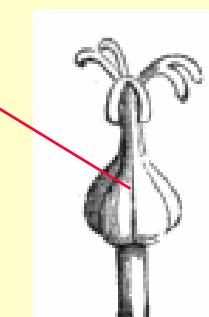
nectarij

muški cvat (kovrčica)

apetalni ženski cvijet



A<sub>1</sub>



G<sub>(3)</sub>

*E. helioscopia*

Složeni cvatovi:

cijatiji unutar dihazija i pleiohazija !

Kserofiti kaktusoidna oblika

(konvergentna evolucija s por. *Cactaceae*)



# 4. podrazred Dillenidae

centrifugalno zametnuti prašnici  
uz horipetalne i sinpetalni cvjetovi  
sekundarna poliantrija  
značajni parakarpni gineceji

## Značajnije porodice

*Tiliaceae* - lipe  
*Malvaceae* - sljezovi  
*Violaceae* - ljubice  
*Cucurbitaceae* - tikve  
*Salicaceae* - vrbe  
*Brassicaceae* - krstašice  
*Ericaceae* - vrijesovi  
*Primulaceae* - jaglaci  
i dr.  
(mesožderke)



# 4. podrazred Dillenidae

## Por. Malvaceae - sljezovi

*Malva sylvestris* L.

\* $K_{(5)}$   $C_5$   $A_{(\text{besk.})}$   $G_{(\text{besk.})}$



*Malva sylvestris*



*Gossypium* - pamuk  
*Hibiscus* - hibiskus

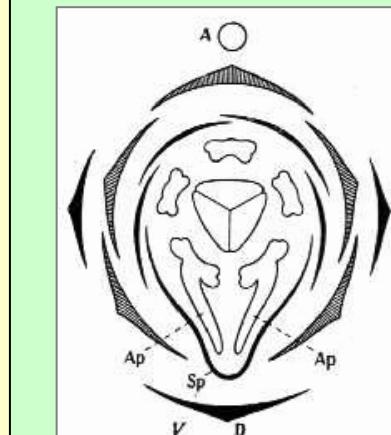
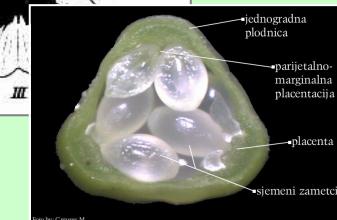
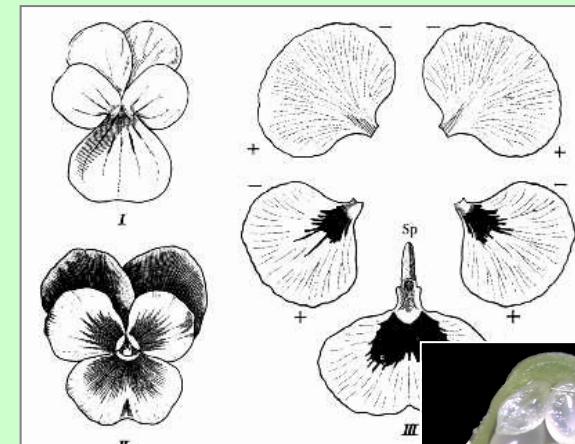
Prašnici su srasli filamentima gradeći cijev i 1 - adelfni andrecej, a cijev je srasla za latice.

Plod: kalavac (merikarpi)



## Por. Violaceae - ljubičice

*Viola* sp.:  $K_5$   $C_5$   $A_5$   $G_{(3-5)}$



# 4. podrazred Dillenidae

Por. **Cucurbitaceae** - bundeve

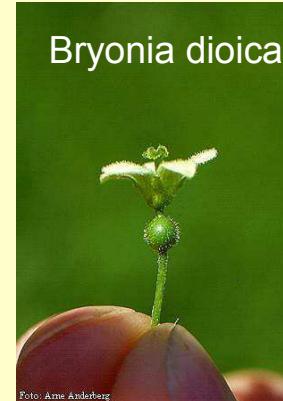
*Cucurbita pepo* L.

\*K<sub>(5)</sub> C<sub>(5)</sub> A<sub>3</sub> (muški cvijet)

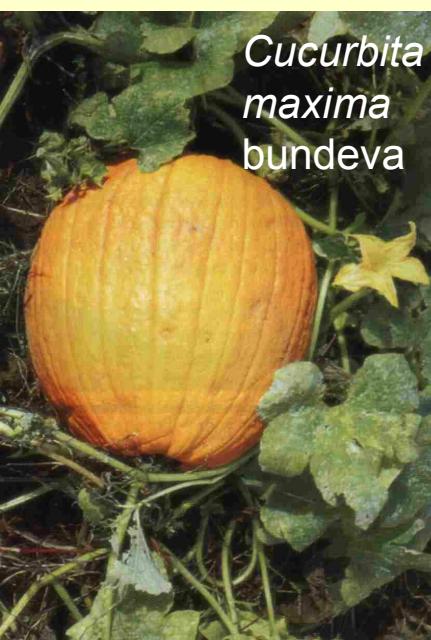
\*K<sub>(5)</sub> C<sub>(5)</sub> G<sub>(3)</sub> (ženski cvijet)

jednospolni cvjetovi

**Plod.** Obično sočan, pucavac (ponekada eksplozivni, *Ecballium*) ili je nepucavac, **obično boba** (*bacca*) poznate pod imenom "tikva", "bundeva", "buća" (*pepo*, npr. *Cucurbita*) ili "tikvica" (*amphisarca*, npr. *Lagenaria*), rijetko tobolac ili perutka (*samara*, npr. rod *Cyclantheropsis*).



Bryonia dioica



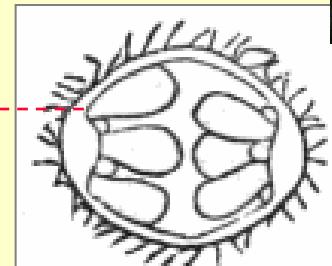
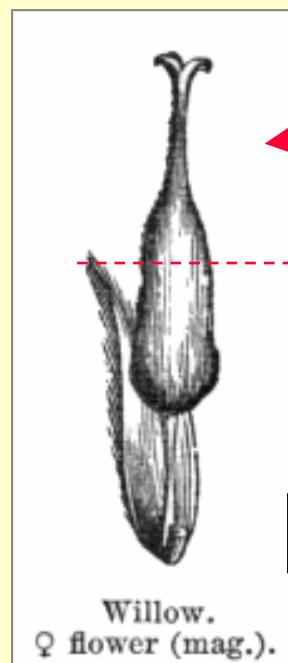
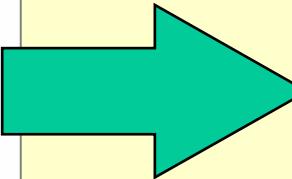
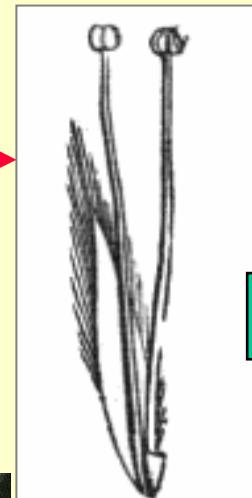
*Cucurbita maxima*  
bundeva

**bundeva** (*Cucurbita maxima*, s više oblika) porijeklom iz tropske Amerike, **buća** (*Cucurbita pepo* = *C. melopepo*, jestiva buća *C. pepo* var. *oblonga*), **patišon** (*C. pepo* var. *patissoniana*) i **mošusna bundeva** (*C. moschata*). Rod *Cucumis* poznat je po **krastavacu** (*Cucumis sativus*) porijeklom iz tropskog dijela Azije, **dinji** (*Cucumis melo*) s narandžastim i **lubenici** (*C. vulgaris*) s crvenim sočnim dijelom ploda, **kivano krastavacu** (*C. metuliferus*) i **kolocinti** (*C. colocynthis*) iz pustinja Afrike i prednje Azije bogatoj gorkim tvarima koja služi kao laksativ. **Tikvica** (*Lagenaria*) s mnoštvom sorti osnovne vrste (*L. vulgaris*) koristi se u prehrani i za posude.

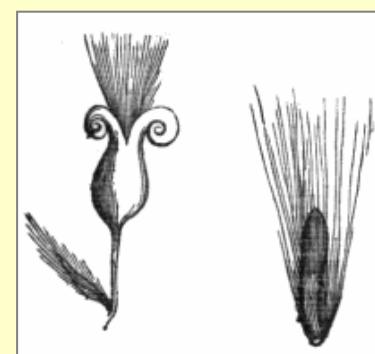
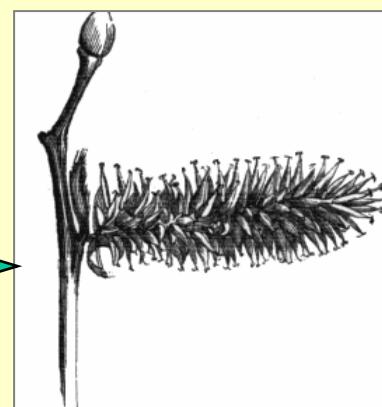
# 4. podrazred Dillenidae

Por. **Salicaceae** - vrbe

*Salix fragilis* L.: muški cvijet  $A_2$ ;  
*S. amygdalina* L.:  $A_3$ ;  
*S. pentandra* L.:  $A_{2-4}$ ;  
opæenito za ženski cvijet:  $G_{(2)}$ .



ženska maca



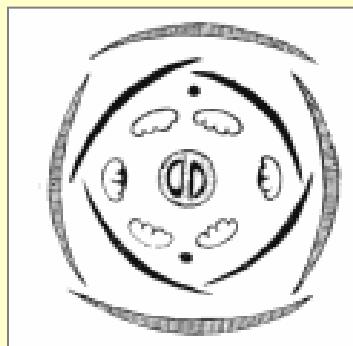
plod tobolac

# 4. podrazred Dillenidae

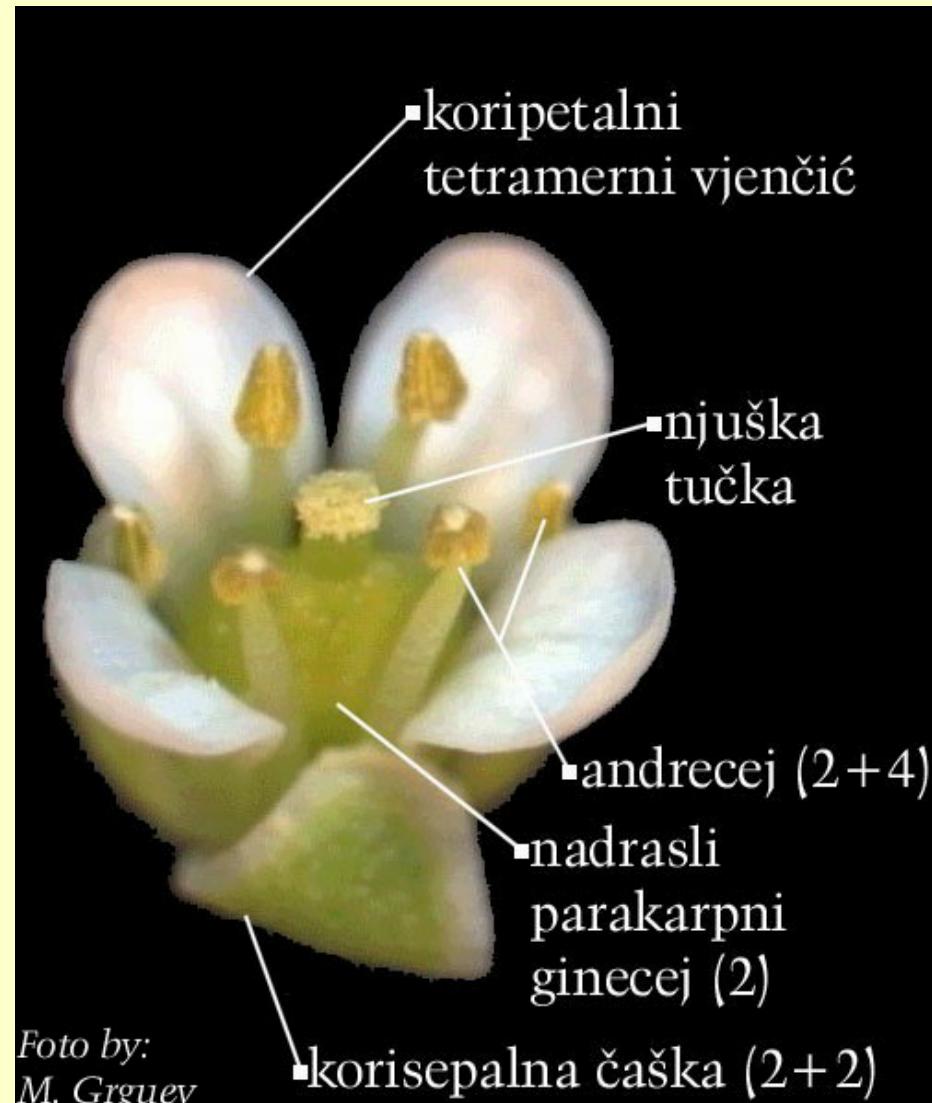
Por. *Brassicaceae* - krstašice

**Cvjetna formula:**

Općenita:  $*K_{2+2} \ C_4 \ A_{2+4} \ G_{(2)}$ .



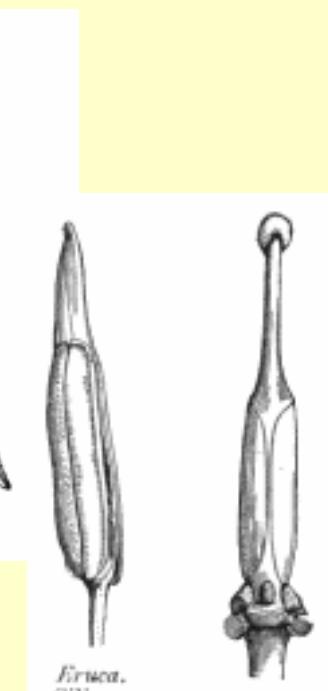
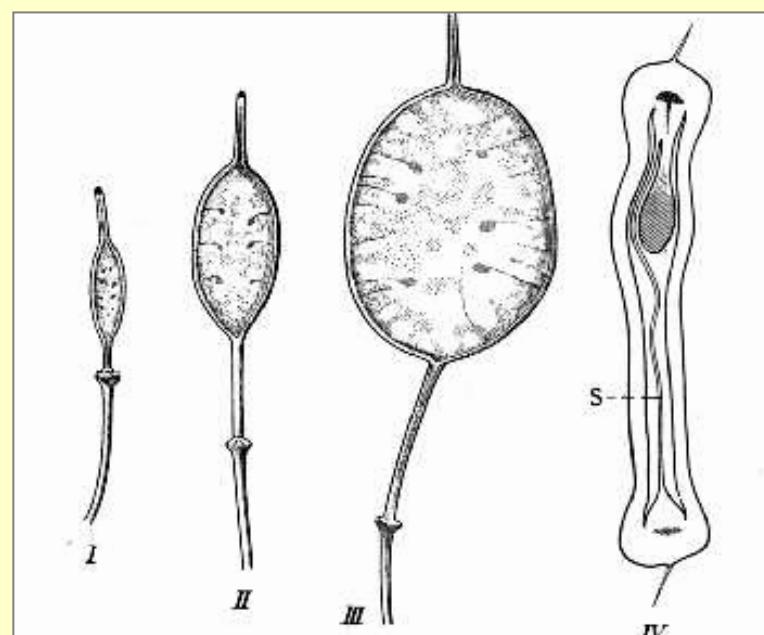
**Primjer:**  
*Capsella bursa-pastoris*  
rusomača



# 4. podrazred Dillenidae

## Por. *Brassicaceae* - krstašice

Tipičan je plod "bilokularni" (lažna septa) tobolac (*capsula*), a u porodici se naziva komuščica (*silicula*) ( širina : duljina = 1 : 3) ili komuška (*siliqua*) (širina : duljina = 1 : 3), pregrađeni lažnom septom.



## 4. podrazred Dillenidae

Por. *Brassicaceae* - krstašice

Poprečni presjek komuščice rusomače

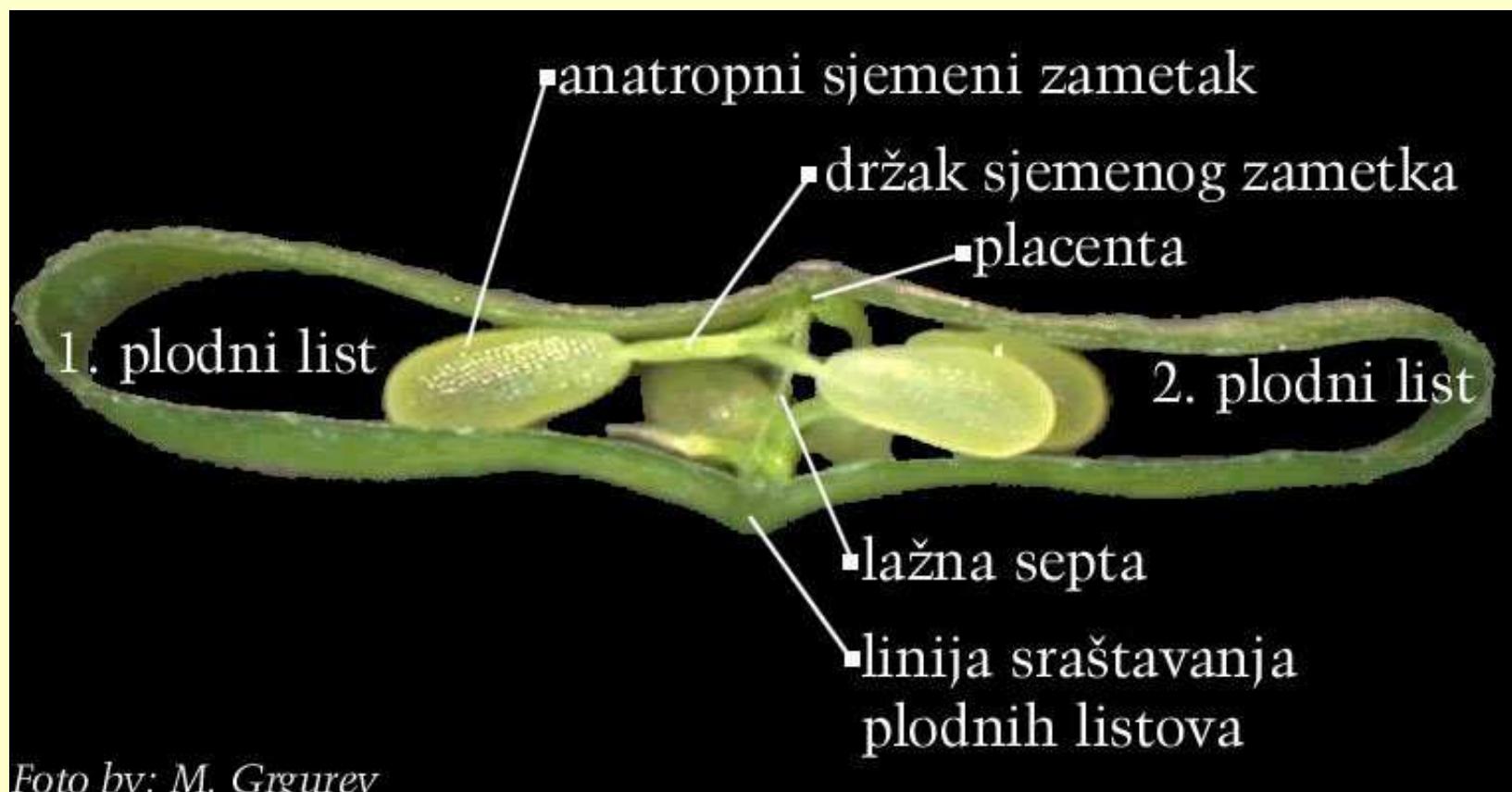


Foto by: M. Grgurev

# 4. podrazred Dillenidae

## Por. *Brassicaceae* - krstašice

**Ekonomsko značenje.** Mnoge krstašice uzgajaju se od najranijih početaka ljudske civilizacije, čak i prije 8000 godina (obalna područja sjeverne Europe, nešto kasnije unesene i u Mediteran i istočnu Europu). Prvi brokuli su vjerojatno uzgojeni u Grčkoj i Italiji p. n. e. Najznačajnije povrće i krmne biljke porodice su pojedine svojte roda *Brassica*, s golemlim brojem varijeteta. Najznačajniji su **kupus** (zelje, *Brassica oleraceae* var. *capitata*), **kelj** (*Brassica oleraceae* var. *sabauda*), **kelj pupčar** (*Brassica oleraceae* var. *gemmifera* DC.), **cvjetača** (karfiol, *Brassica oleraceae* var. *botrytis*), **brokulica** (kavulin, *Brassica oleraceae* var. *cymosa* Duch.), **korabica** (*Brassica oleraceae* var. *gongylodes* L.), **lisnati kelj** (raštan, krmni kelj, stočni kelj, *Brassica oleraceae* var. *acephala* DC.), podzemna **koraba** (stočna koraba, *Brassica napus* var. *napobrassica* (L.) Rchb.), značajna uljarica **uljna repica** (*Brassica napus* subsp. *oleifera* DC.), postrna **repa** (bijela repa, *Brassica rapa* subsp. *rapifera* Kern.) i **kineski kupus** (*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. Neke su vrste često začinsko bilje, npr. **goruščica** se dobija iz sjemenki vrsta *Brassica juncea* i *B. nigra* (crna goruščica) i vrste *Sinapis alba* (bijela goruščica), a tu je i **hren** (*Armoracia rusticana* P. Gaert.), te **rotkvica** (mjesečna rotkvica, *Raphanus sativus* L. var. *radicula* DC.) i crna rotkva (zimska rotkva, *Raphanus sativus* L. var. *niger* Mill.). Itd. ....

# 4. podrazred Dillenidae

Por. Primulaceae - jaglaci

Sympetalae pentacyclae

Cvjetna formula:

*Primula sp.*: \*K<sub>(5)</sub> C<sub>(5)</sub> A<sub>5</sub> G<sub>(5)</sub>

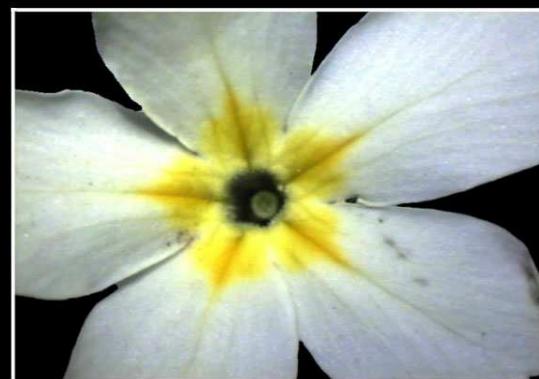
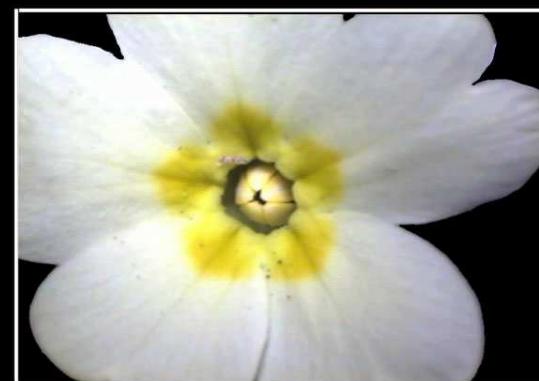
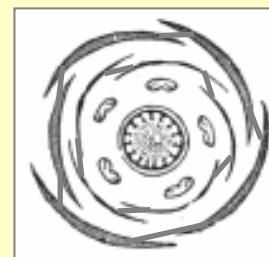


Photo by: Grgurev M.

Botanika MB-21

Magnoliophyta - skupine I by Toni  
Nikolić



Photo by: Grgurev M.



Photo by: Grgurev M.

39