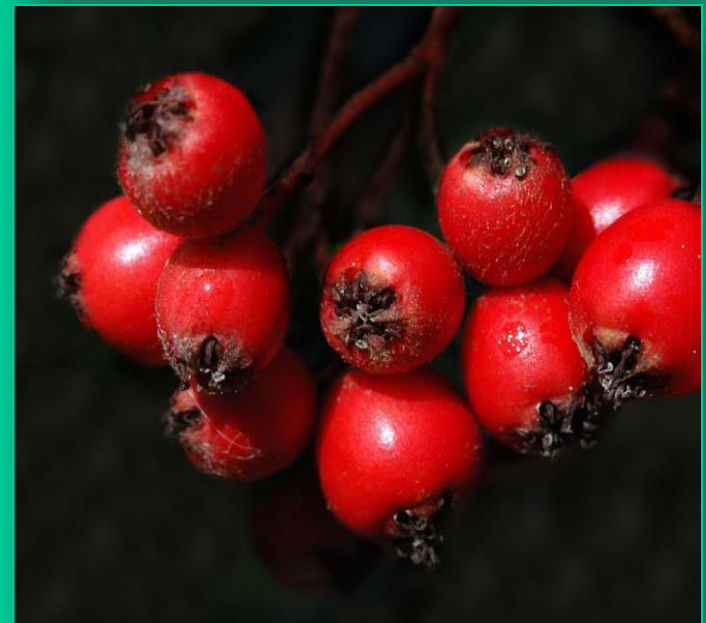
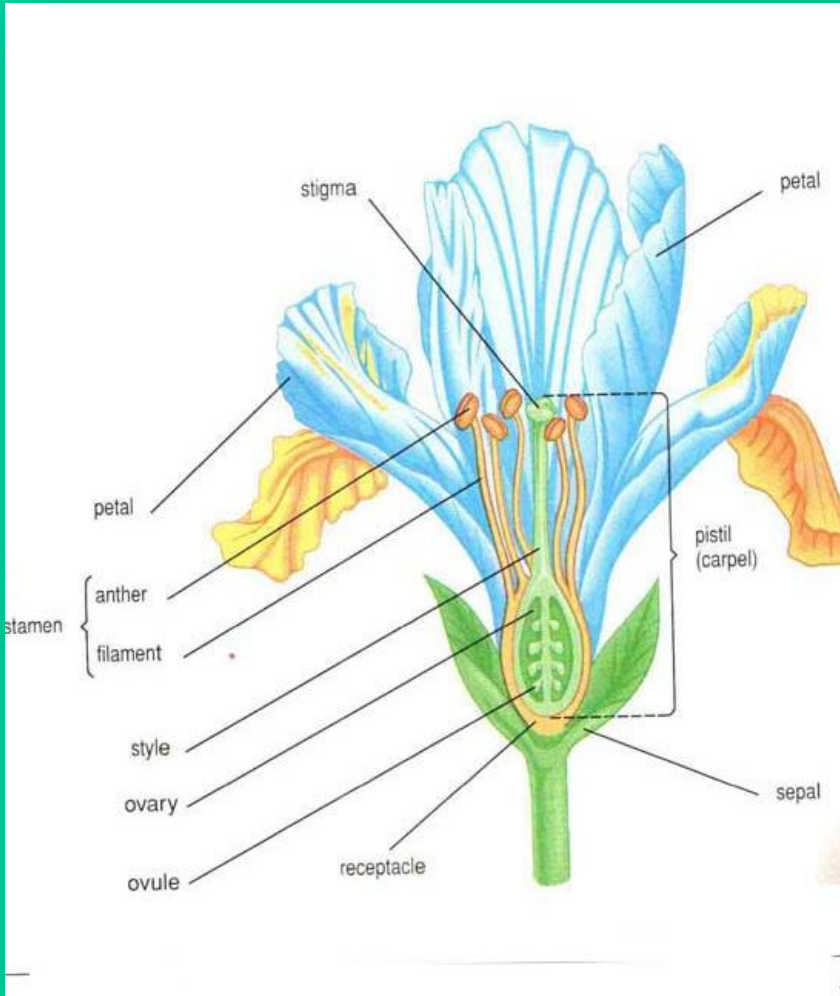


REPRODUKTIVNI ORGANI BILJKE



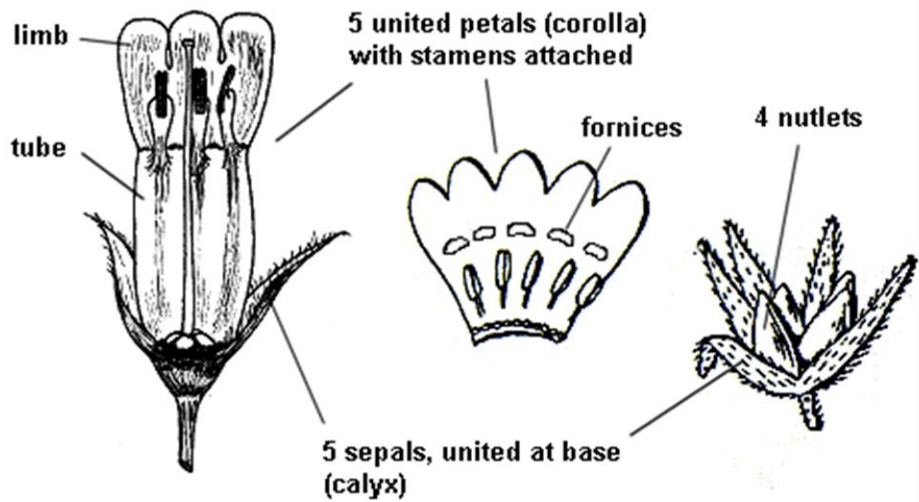
Cvijet



- Metamorfozirani izdanak **ograničenog rasta**: postanak gameta i njihovo spajanje, stvaranje sjemena i ploda
- Nastaje iz **cvjetnog pupoljka** (cvjetna kupa+listići), nalazi se u pazuhu brakteje
- **Potpun cvijet**: čašica, krunica, prašnik, tučak; pričvršćeni na **cvjetnoj loži**
- **Raspored**: cikličan (u pršljenovima), spiralan, hemicikličan; **pentacikličan, tetracikličan**
- **Srastanje**
- Brakteje i brakteole



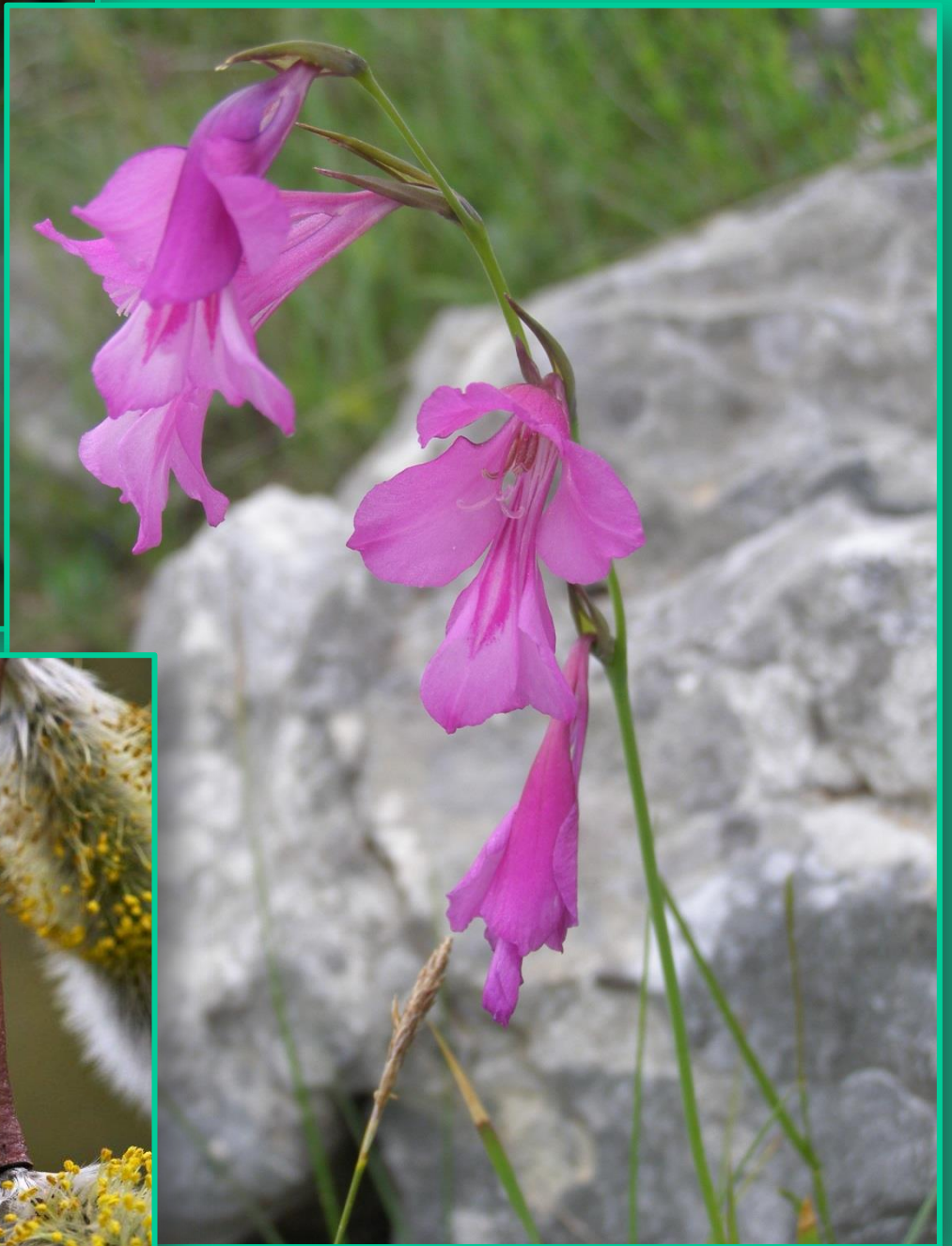
TYPICAL BORAGE FLOWER



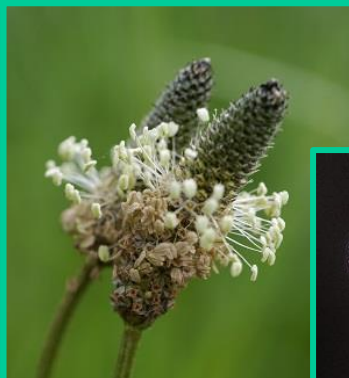
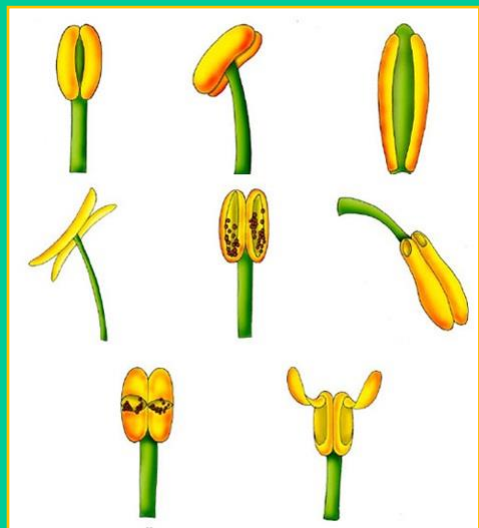
- **Čašica**: zaštita cvjetnih dijelova u pupoljku: zelena, rijede obojena, kutikula; zaštita mladih plodova; rasijavanje; izmiješana – **papus**
- **Krunica**: nježna, intenzivno obojena; osobine cvijeta (veličina, oblik, boja, raspored) – stabilne, što je važno za polinatore; **horipetalan cvijet** (slobodni lisići krunice), **simpetalan** (srasli lisići krunice); raznovrsnost – broj, boja, oblik, metamorfoza, redukcija, simetrija...
- **Nektarnici**



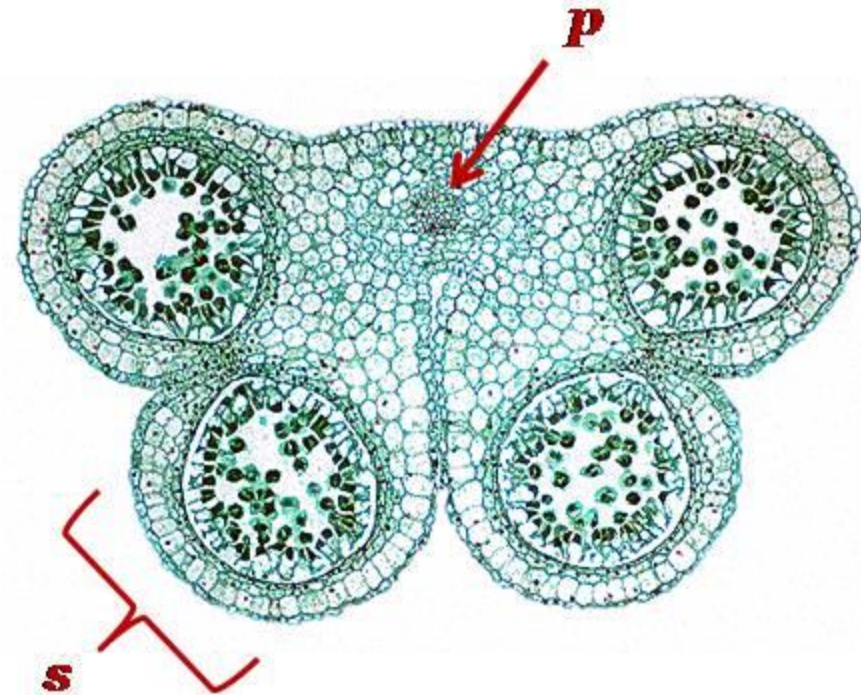
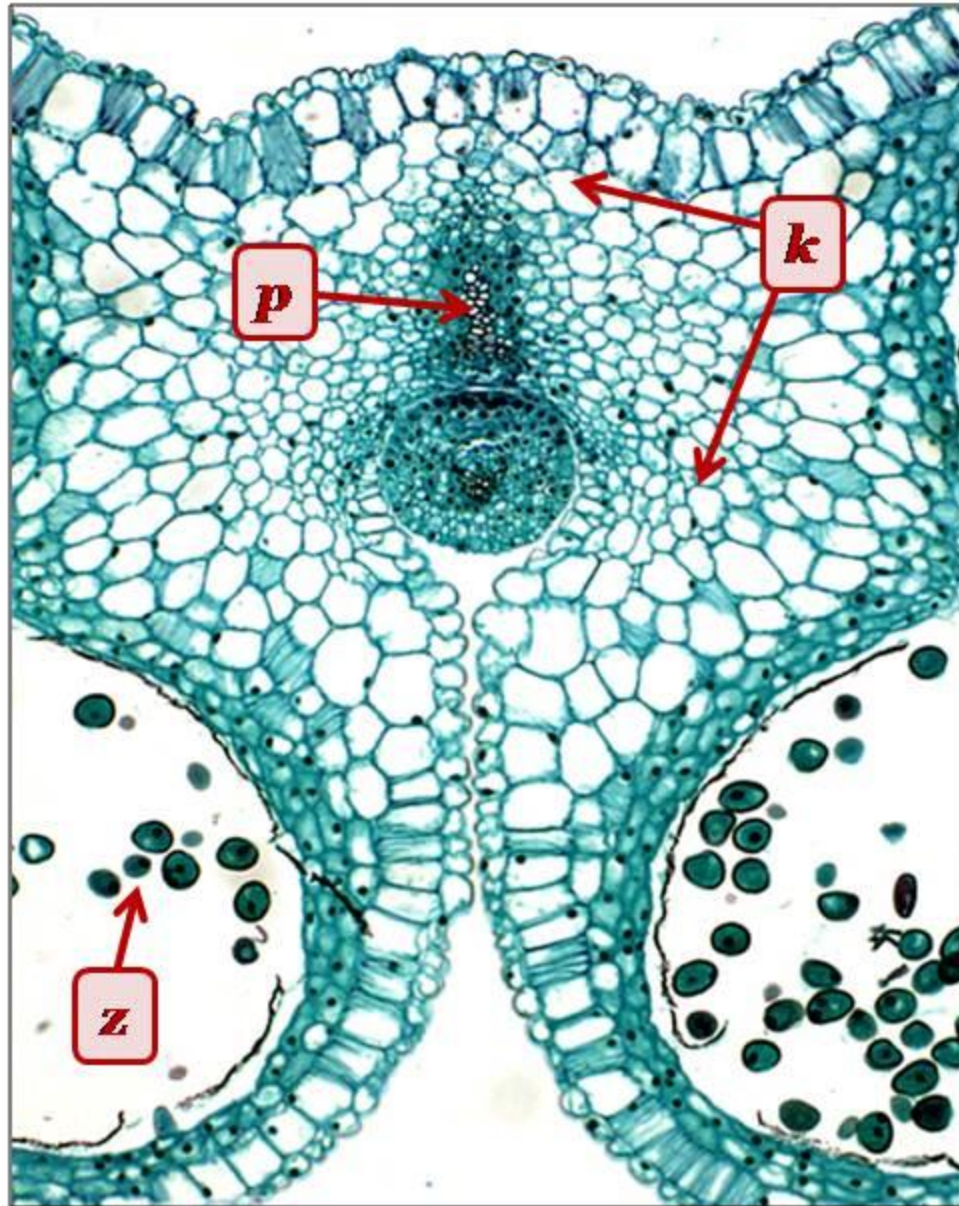




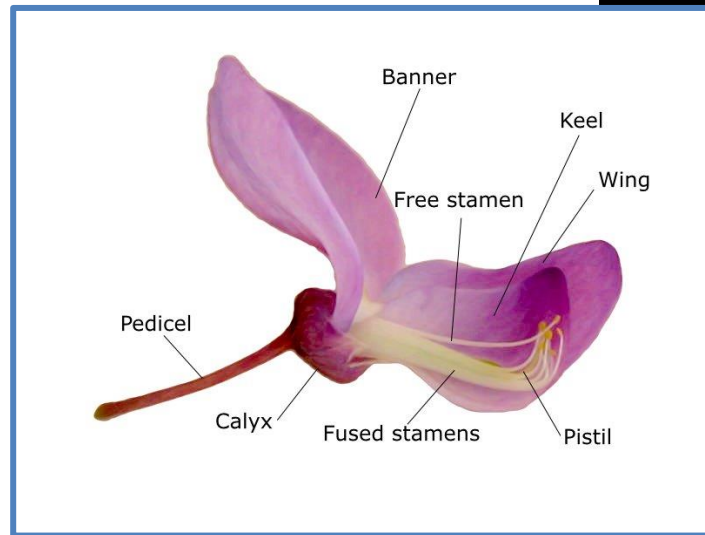
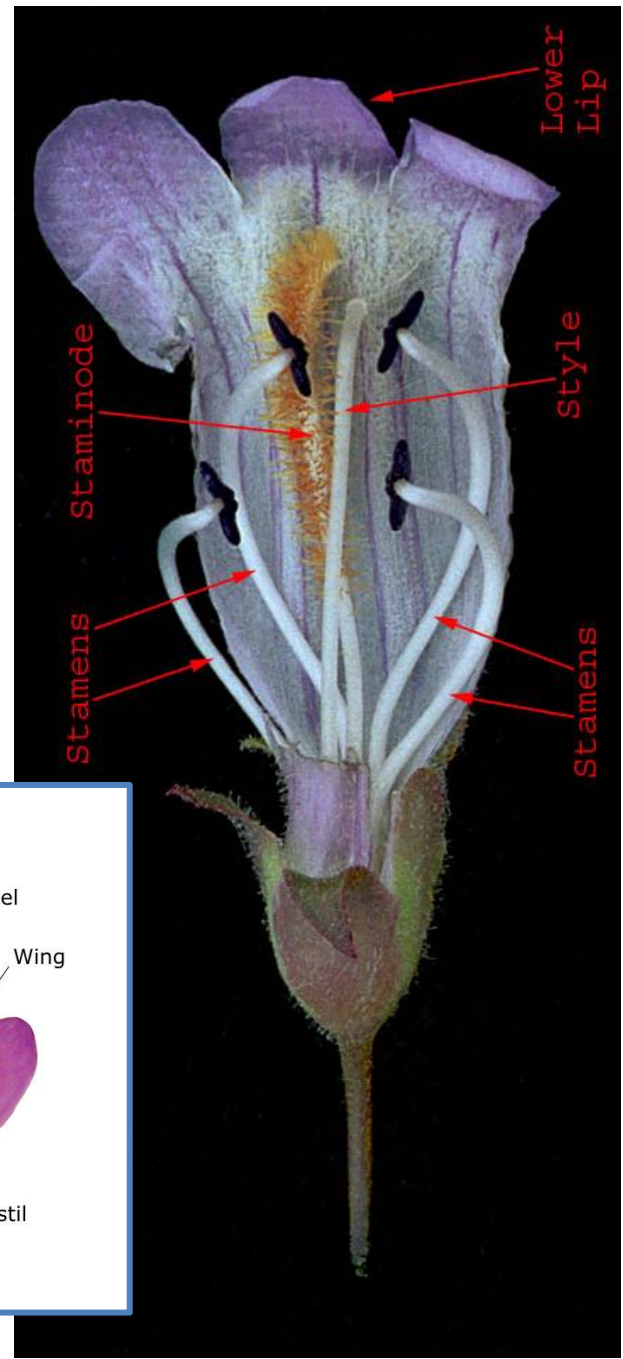
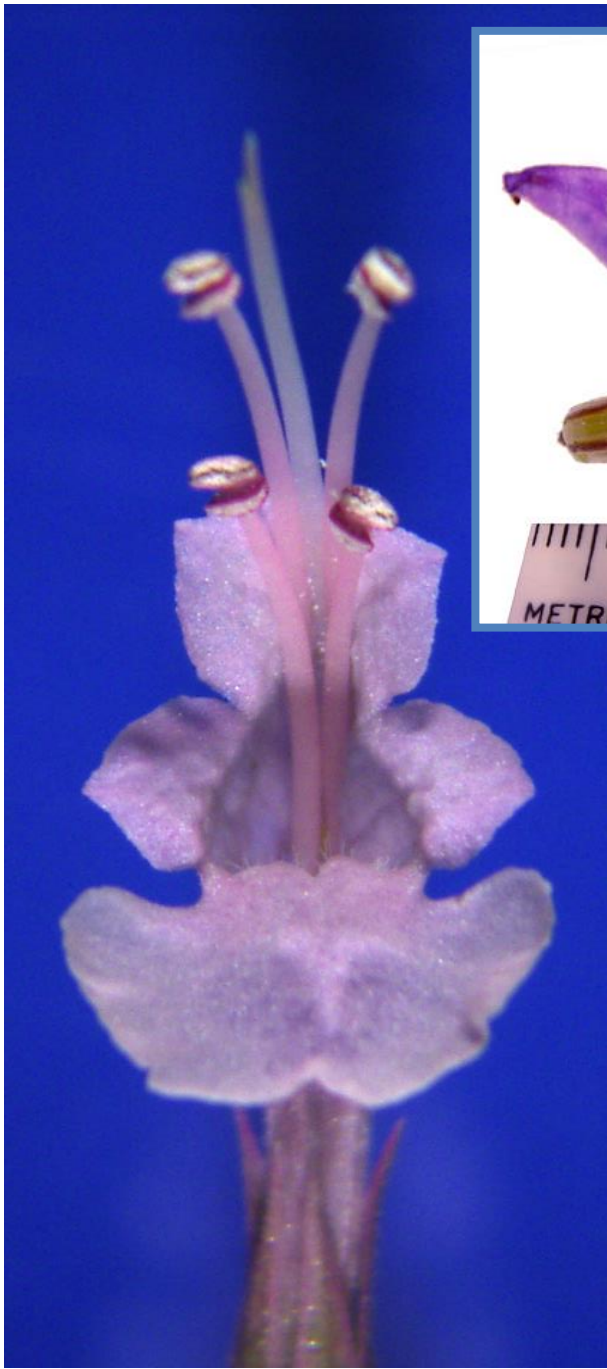
- Skup svih prašnika = **andreceum**
- Mikrosporogeneza, mikrogametogeneza
- Jednopolni cvjetovi; od 1 do više stotina, najčešće 3,4,5,6,10
- Prašnik = **prašnički konac + antera**
- Antera = 2 **poluantere** međusobno razdvojene konektivom
- **Poluantera = 2 polenove kese**
- Raznovrsnost (prašnici): broj; dužina; srastanje; dužina, oblik, boja filamenta; oblik, boja antera...



Presjek kroz anteru prašnika

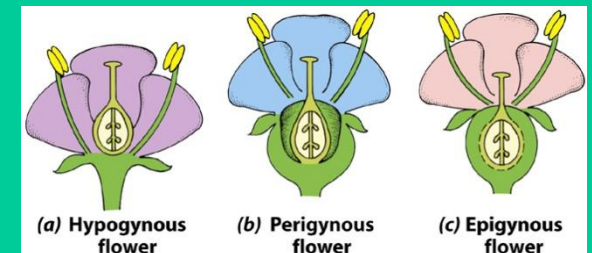
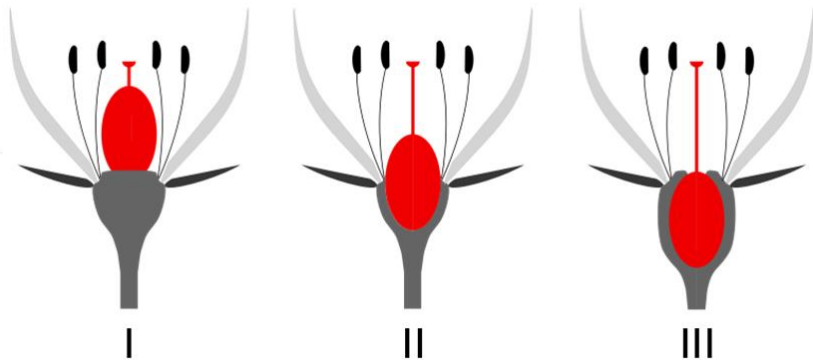
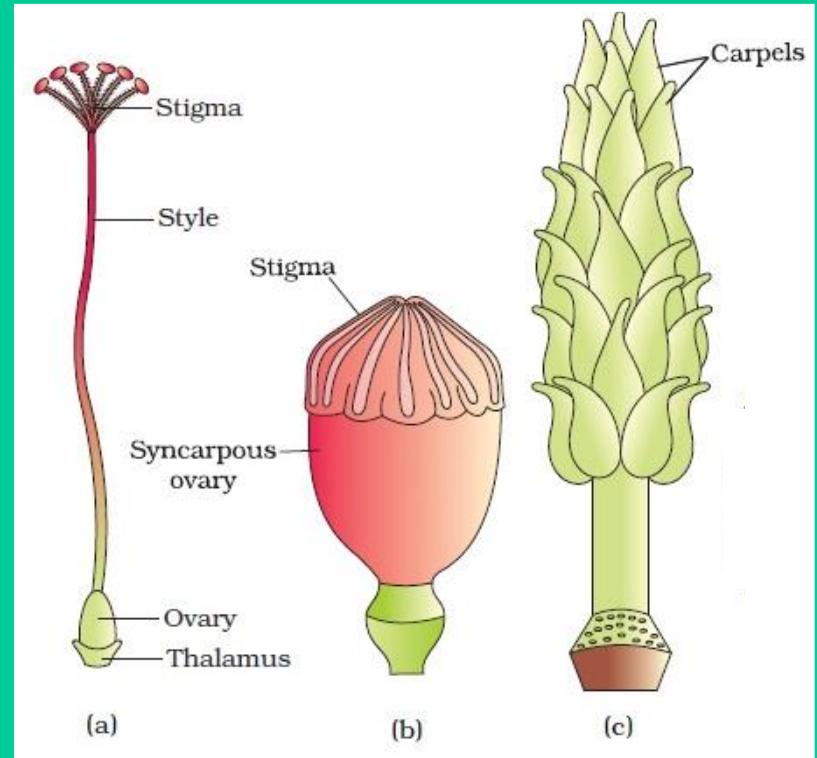


k – konektiv **z** – polenova zrna
p – provodni **s** – polenova kesica
snopić



Tučak

- Tučak “skriva” sjemene zametke
- Žig, stubić, plodnik (sjemeni zameci)
- Nadcvjetan, sredcvjetan, podcvjetan
- Tučak grade karpela (stvaraju sjemene zametke), skup svih karpela = **gineceum**
- Monokarpan, polikarpan (apokarpan – karpela grade zasebne tučkove, sinkarpan – karpela srasle)
- Različiti načini srastanja tučkova



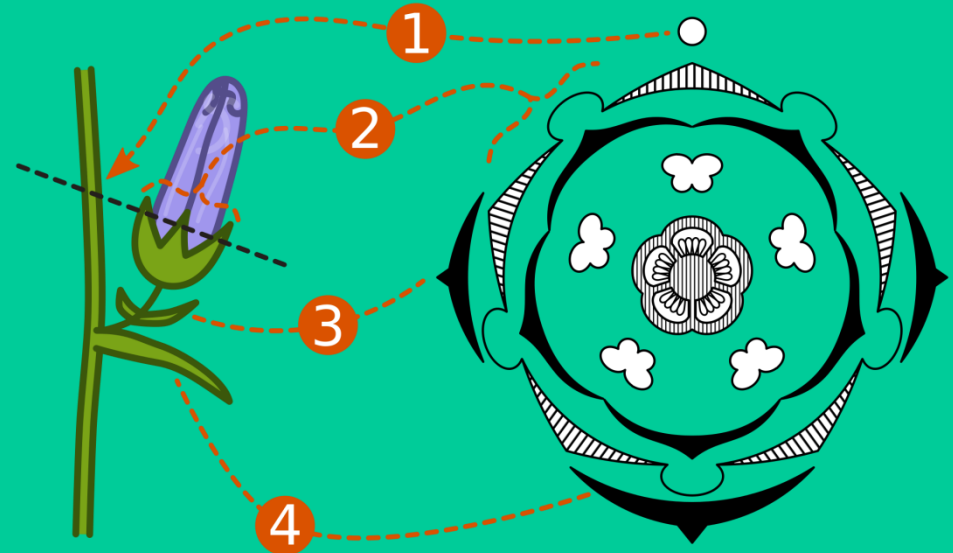
Nektarnici

- Izgrađeni od epidermalnih ili subepidermalnih ćelija različitih dijelova cvijeta
- Hemijski sastav nektara: **glukoza, saharoza, fruktoza, drugi šećeri, aminokisjeline, proteini**
- Raznovrsnost: dinamika lučenja nektara; količina; veličina; oblik (kvržica, disk, prsten); porijeklo; položaj; boja...
- **Ostruge** (ljubičica, orhideja): obrazuje se na račun 1 ili više listića perijanta u vidu miješka ili cjevčice.



Cvjetni dijagram i formula

- Cvjetni dijagram – šematski prikaz rasporeda cvjetnih dijelova
- Cvjetna formula:
K (calix);
C (corolla);
P (perigon);
A (andoeceum);
G (gynoeceum)
- Brojevi; ~ veliki broj;
- * aktinomorfan; % zigomorfan;
- (), [] srastanje cvjetnih dijelova

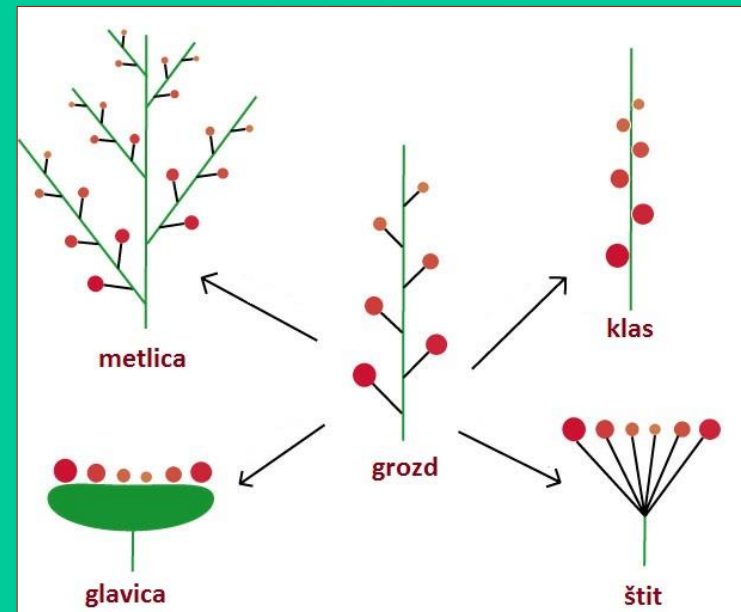
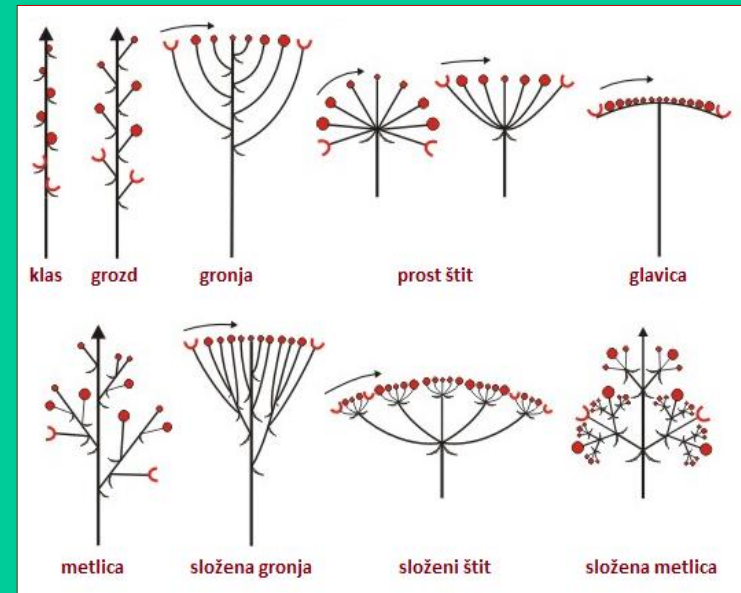


***K₍₅₎C₅A₅G₍₅₎**

Cvasti

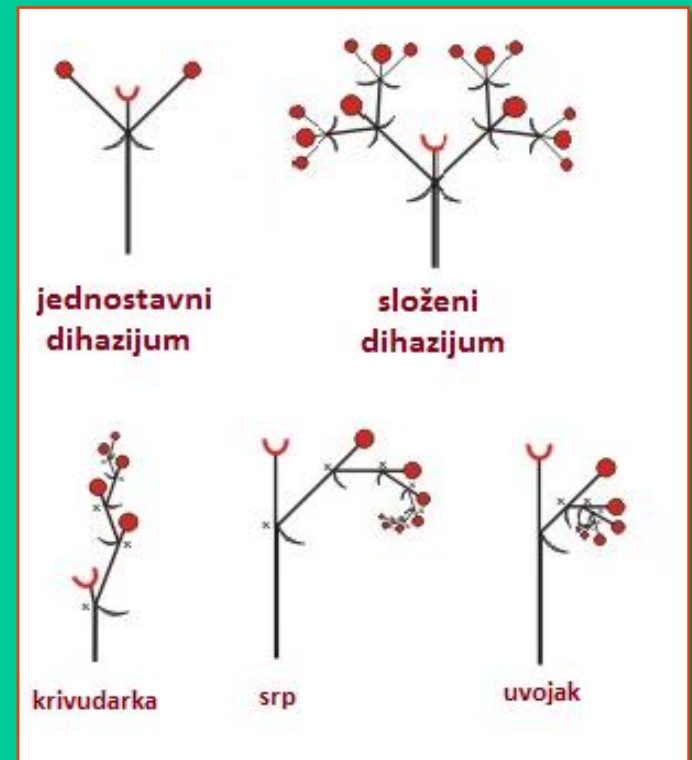
- Grupe cvjetova; zajednička osovina – vreteno cvasti
- **Racemozne cvasti** – vreteno se grana monopodijalno (osovina dugo raste, pa se tek na kraju na vrhu obrazuje cvijet); **cimozne cvasti** – vreteno se grana simpodijalno (osovina rano završava rast, donoseći cvijet na samom vrhu)

1. Grozd, 2. Gronja, 3. Štit, 4. Klas, 5. Klip, 6. Glavica 7. Resa (viseći klas), 8. Složeni klas, 9. Složeni štit, 10. Metlica (više grozdova ili klasova)



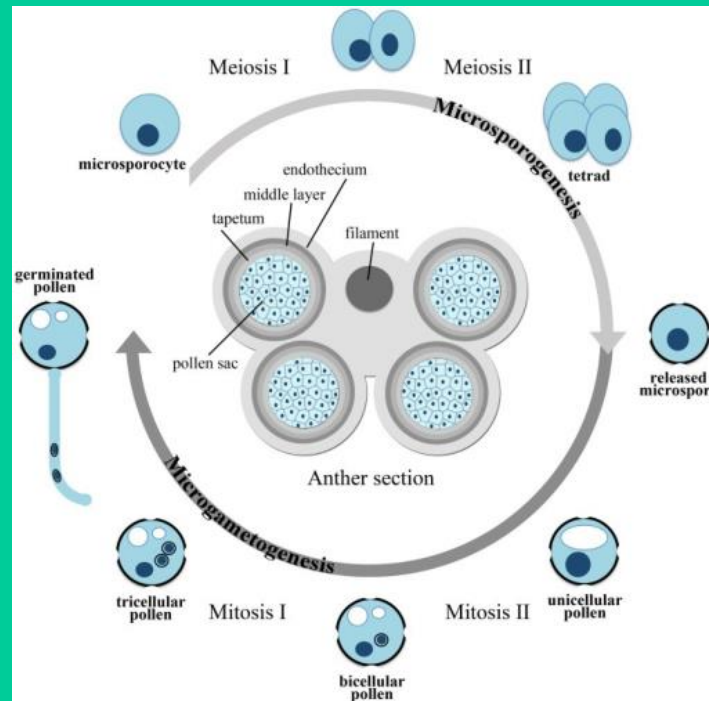
Cimozne cvasti

- **Dihazijum** – vršni pupoljak se prvi otvara, bočni kasnije
- **Monohazijum** – cvjetovi se razvijaju sa jedne strane grane
- **Krivudarka** – cvjetovi se razvijaju na naizmjeničnim stranama grane
- **Polihazijum** – ispod vršnog cvijeta se razvija više bočnih izdanaka koji se završavaju cvijetom



Mikrosporogeneza i mikrogametogeneza

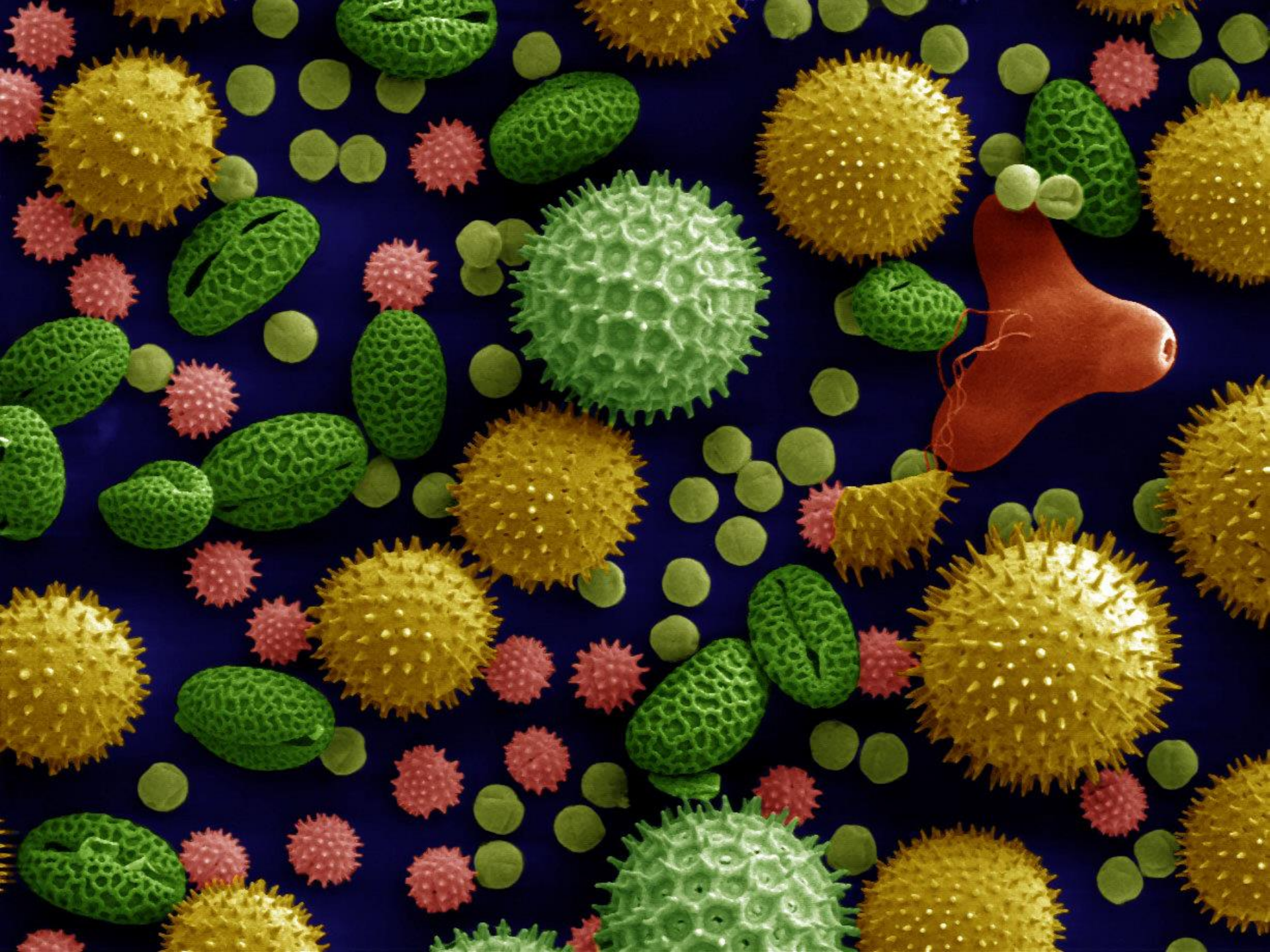
- *Arhesporijalno tkivo*: nakon mejoze = 4 mikrospore (stadijum tetrada)
- Gametogeneza: **mikrospora** oko koje se formira omotač = **polenovo zrno**; jedro se mitotički dijeli = dvoćelijsko polenovo zrno: **vegetativna ćelija** + **generativna ćelija** = **mikrogametofit**
- Vegetativna ćelija bogata hranljivim materijama;
- Generativna ćelija diobom **2 spermatogene ćelije** – **muški gameti**



Polenovo zrno

- Zid ima 2 sloja = egzina (zaštita **sporopolenin**) + intina
- Hemijski sastav: ugljeni hidrati, bjelančevine, aminokiseline, vitamini, karotinoidi
- Oslobađaju se pucanjem zida antere: svako zrno ispada zasebno ili su slijepljena u tetrade ili grudve (masule); kod orhideja sva polenova zrna ostaju zajedno (polinije)



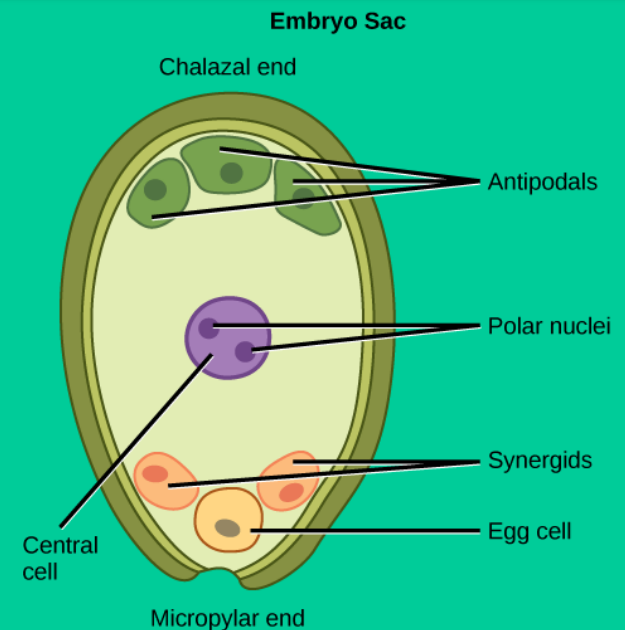
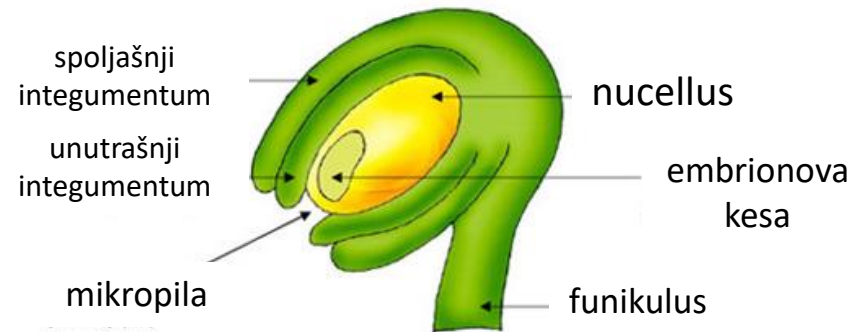


Sjemeni zametak na oplodnom listiću; **funikulus, nucelus, integument, mikropila**

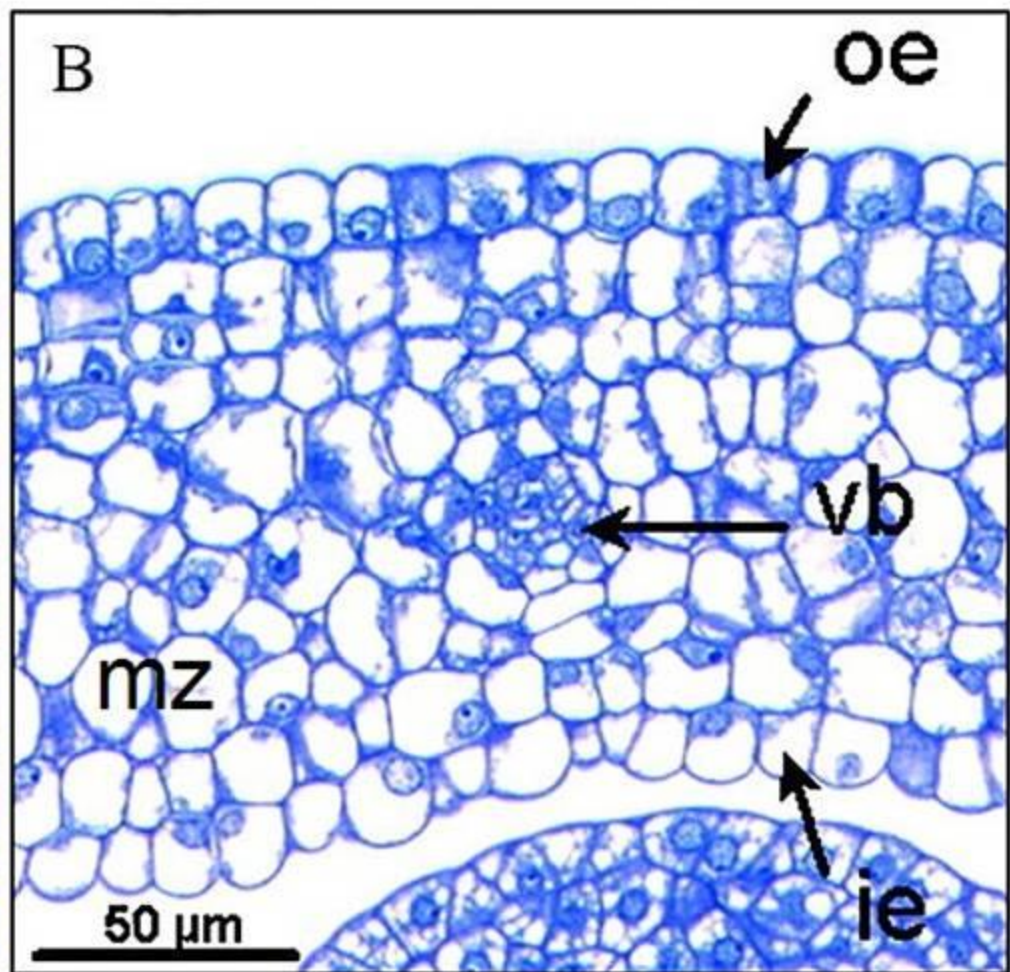
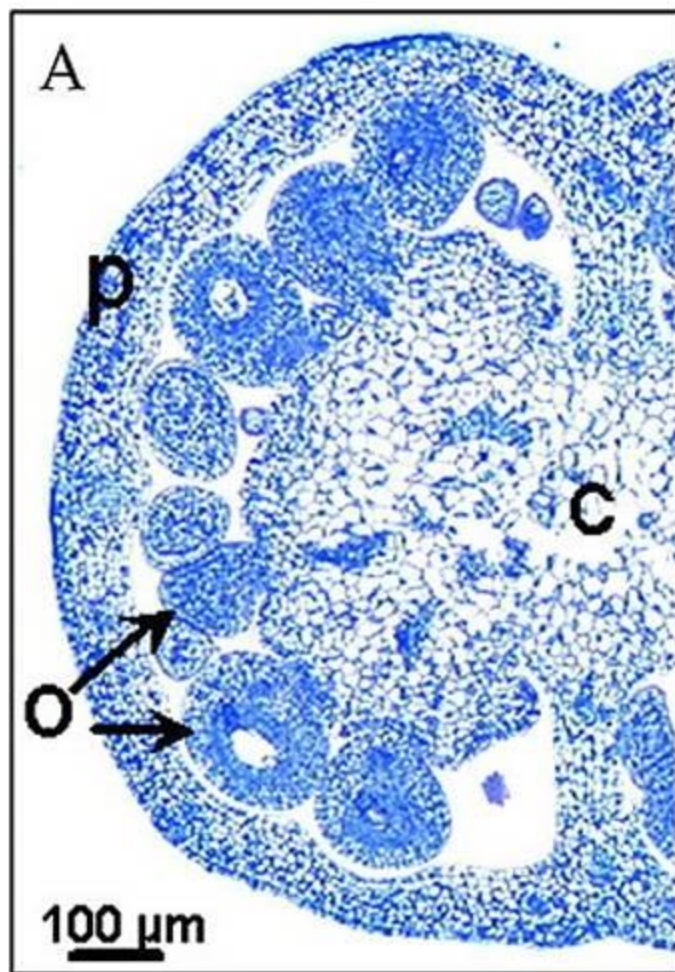
Nucelus je megasporangija, arhesporijalna se dijeli mejotički i daje **4 megaspore**

1 ćelija krupnija, gušća protoplazma; dvije diobe (mejoza), nastaju 4 ćelije od kojih se 1 povećava i razvija **embrionovu kesicu tj. megagametofit**

2-jedarni, 4-jedarni, 8-jedarni stadijum; 3 jedra na jednom polu jajni aparat = **jajna ćelija + sinergide**, 3 jedra na drugom polu = **antipode**; u centralnom dijelu embrionove kese 2 jedra spajanjem, **centralna ćelija embrionove kesice**

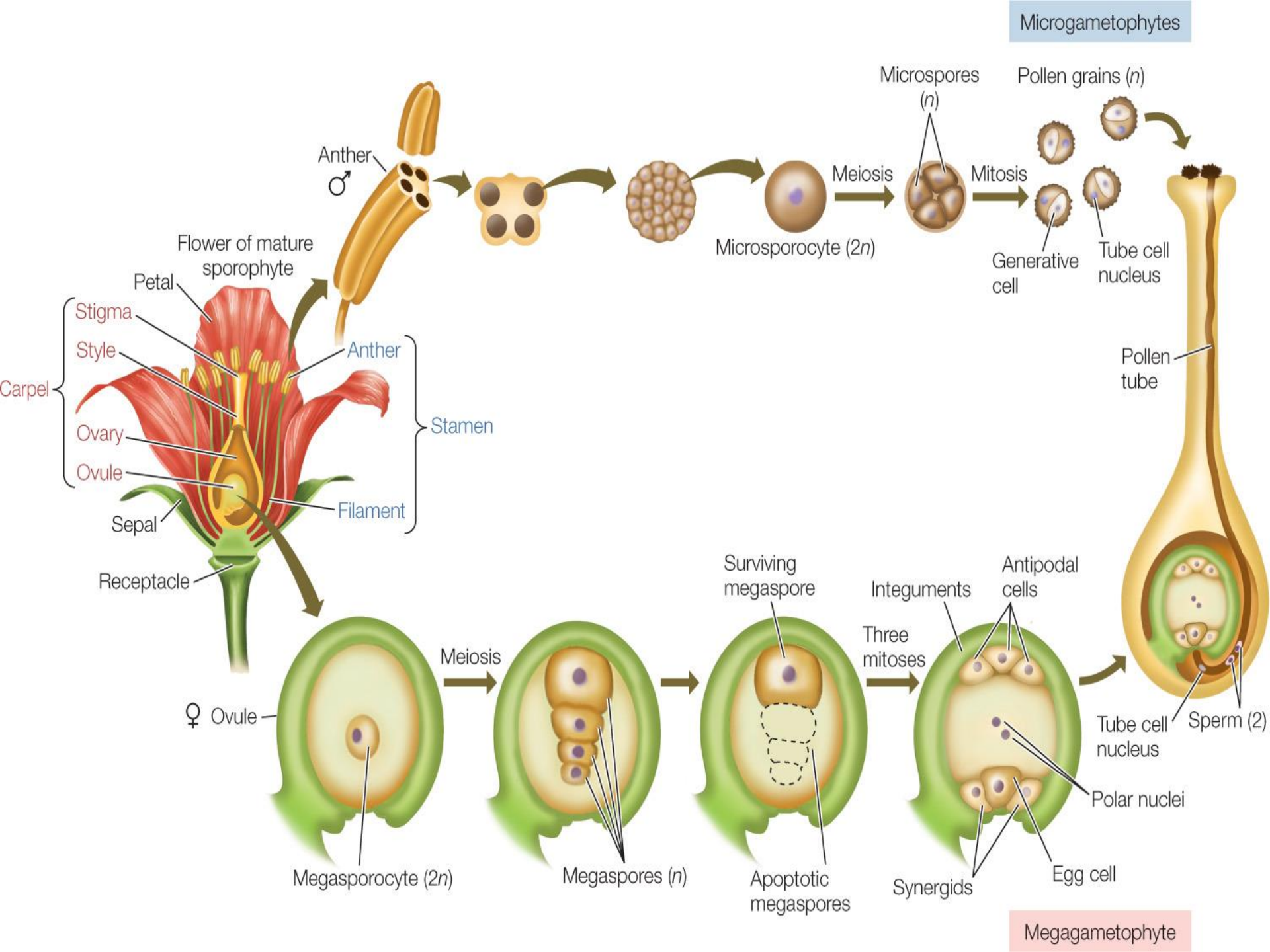


Poprečni presjek plodnika (A) i zid plodnika (B)



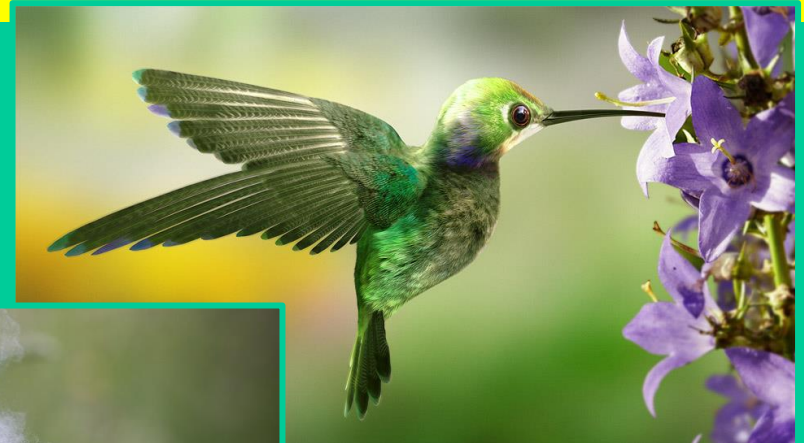
p – zid plodnika
c – placenta
o – sjemeni zameci

oe – epidermis na spoljašnjoj površini
ie – epidermis na unutrašnjoj površini
vb – provodni snopić
mz – mezofil



Oprašivanje

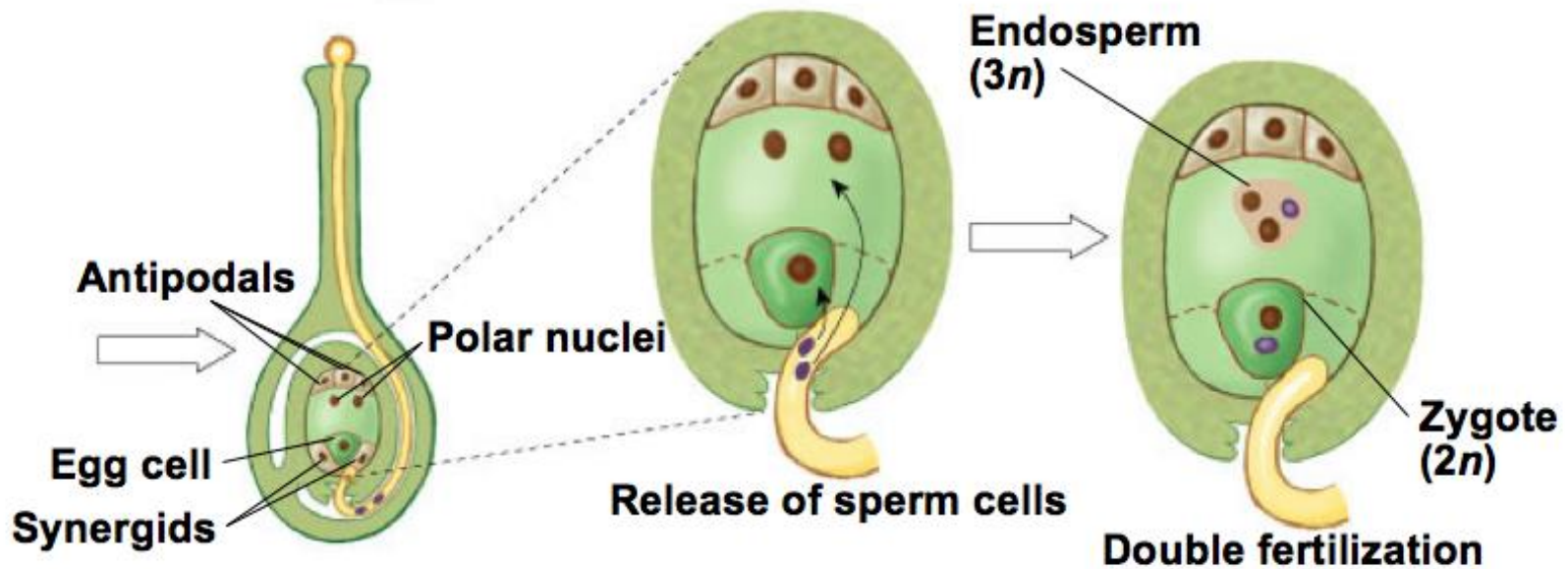
- Oprašivanje – prenošenje polena od antera do žiga tučka
- Samooprašivanje; unakrsno oprašivanje
- Mehanizmi da se spriječi samoprašivanje: razdvajanje polova, di-hogamija (protoandrija, protoginija) i nekompatibilnost polena i žigova tučka
- Životinje – hrana (zoofilija), vjetar (anemofilija), voda (hidrofilija)



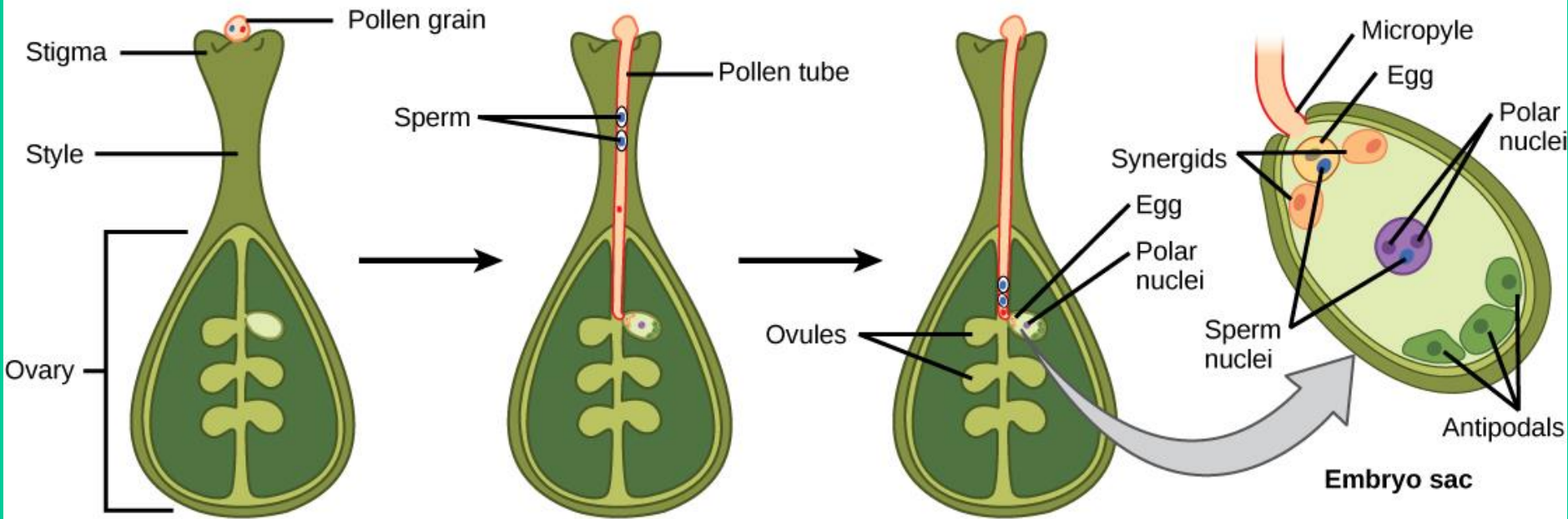


Oplođenja

- Oplođenje – polenovo zrno klija u polenovu cijev, generativna ćelija se dijeli u 2 spermatične;
- 1 spermatična + jajna = **zigot**,
- 1 spermatična ćelija + centralna ćelija = **endosperm**
- **Dvostruko spajanje – dvojno oplođenje.**



Oplodnja



The pollen grain adheres to the stigma, which contains two cells: a generative cell and a tube cell.

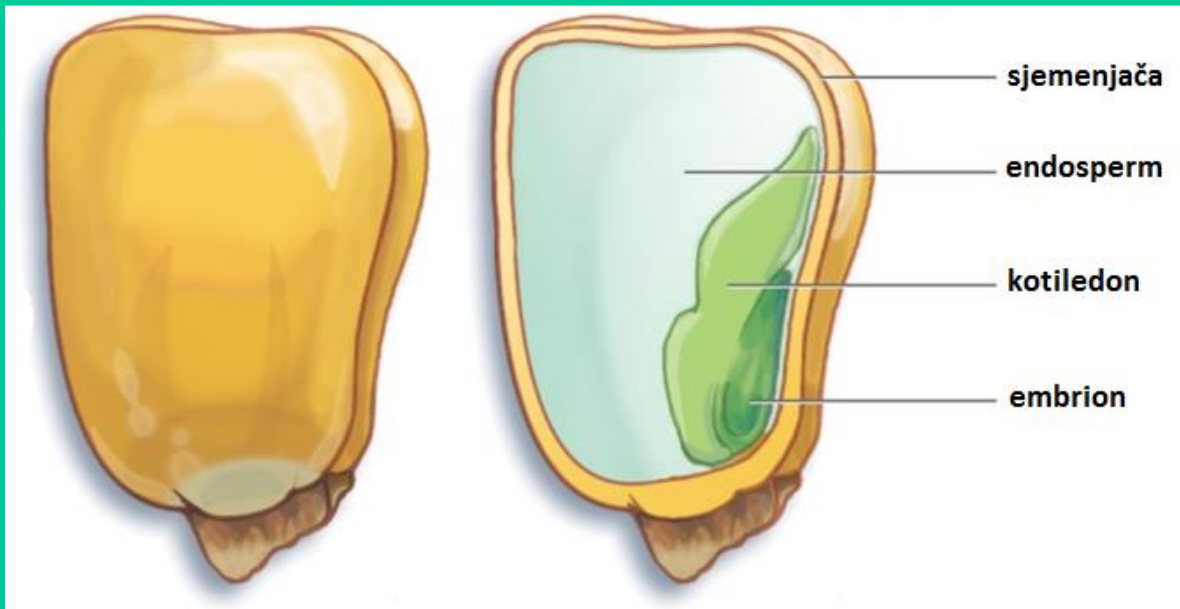
The pollen tube cell grows into the style. The generative cell travels inside the pollen tube. It divides to form two sperm.

The pollen tube penetrates an opening in the ovule called a micropyle.

One of the sperm fertilizes the egg to form the diploid zygote. The other sperm fertilizes two polar nuclei to form the triploid endosperm, which will become a food source for the growing embryo.

Sjeme

- Organ za polno razmnožavanje golosjemenica i skrivenosjemenica; nastaje iz sjemenog zametka
- **Sjemenjača** (od integumenta); jezgro : **klica** (od oplodjene jajne ćelije) + **endosperm** (od oplodjene centralne ćelije)
- Raznovrsnost: oblik (loptast, elipsoidan, valjkast...), veličina, debljina i boja sjemenjače, izgled površine, težina...



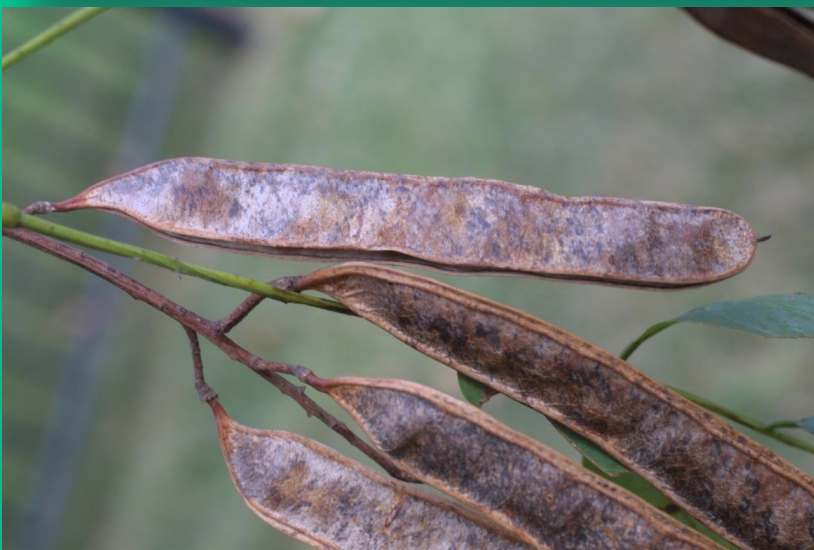
Plod

- Razvija se iz cvijeta nakon oplodjenja (skrivenosjemenice)
- Dijelovi: **perikarp** štiti (**plodov omotač**) **sjeme/na**
- Plod se najvećim dijelom razvija iz plodnika
- **Akcesorija** – dio ploda koji nije nastao od tučka (sočni dio ploda jagode)
- Epikarp, mezokarp, endokarp; suv, sočan
- Kriterijumi za klasifikaciju:
 - nastao od 1 cvijeta ili više njih
 - broj tučaka koji ulaze u građu ploda
 - broj karpela koje grade tučak
 - način oslobađanja sjemena (pucanje ili truljenje)
 - osobine perikarpa (sočan, sušan)

PROSTI, SLOŽENI

Prosti – nastali od jednog cvijeta

- **Posebni** – nastali od plodnika 1 tučka, opadaju zasebno; **zbirni** - nastaju od više tučkova
- **Posebni: pucajući, nepucajući**
- Pucajući: suv perikarp, više sjemena
 - **Mješak**: 1 oplodni listić, otvara se na šavu, mjestu gdje je obod karpele srastao (kukurijek)
 - **Mahuna**: 1 oplodni listić, puca duž šava i glavnog nerva
 - **Čaura**: 2 ili više oplodnih listića; šavovi, pore, poklopac; **ljuska** (2 oplodna listića razdvojena pregradom), **ljuščica**



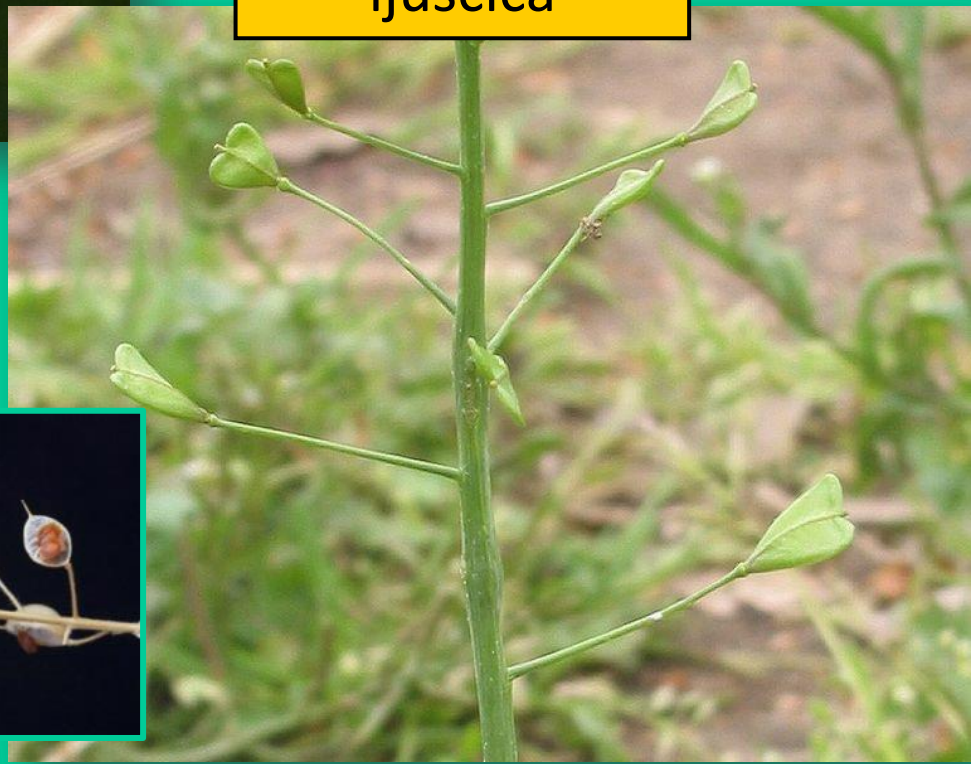




ljuska



ljuščica



Posebni nepucajući

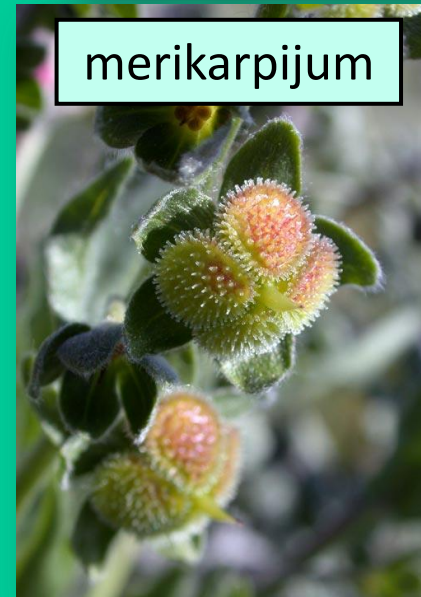
- **Sušni**: suv perikarp, sjemena se oslobađaju truljenjem oplodnice
 - **Orašica**: perikarp čvrst, odrvenio (hrast, lješnik); **krupa**, **ahenija**; 2 orašice srasle kod štitonoša; plod se raspada na 4 orašice kod usnatica
 - **Šizokarpijum**: 2 ili više oplodnih listića sakupljeni na istoj osnovi (**karpofor**)
- **Sočni**: mesnat perikarp, sjemena se oslobađaju truljenjem



orašica



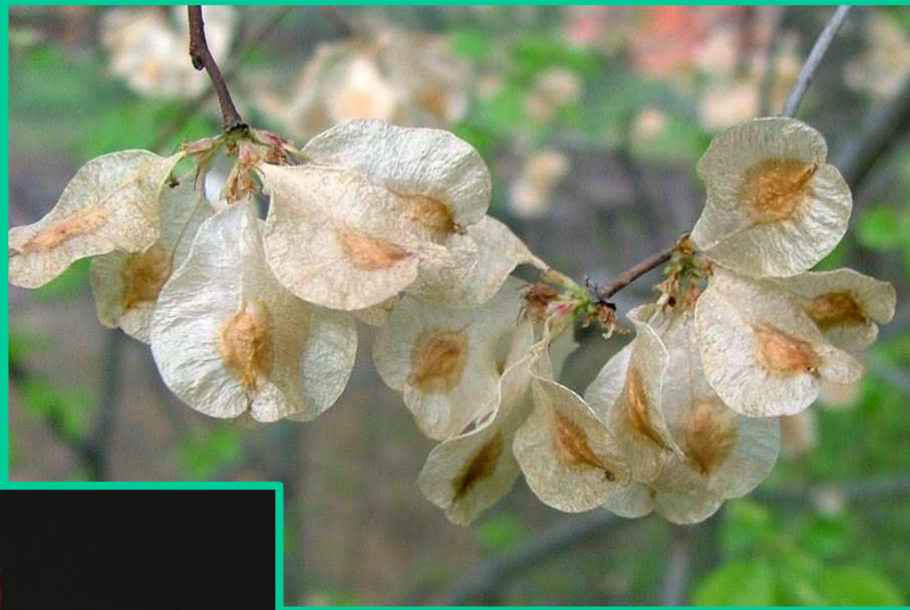
ahenija



merikarpijum

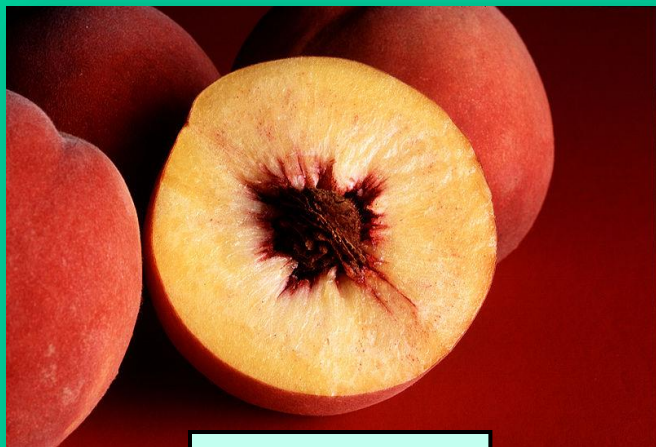


šizokarpijum



Sočni nepucajući

- **Bobica**: sva 3 sloja perikarpa sočna (vinova loza); hesperidijum (limun, pomorandža); tvrda bobica, pepo (tikva, lubenica)
- **Koštunica**: epikarp i mezokarp sočni, endokarp čvrst (**koštica**) – *šljiva, trešnja, breskva*; **pomum**, cvjetna loža sočna, srasla sa plodom – *jabuka, dunja*



koštunica



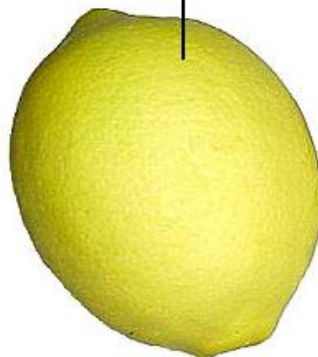
pomum



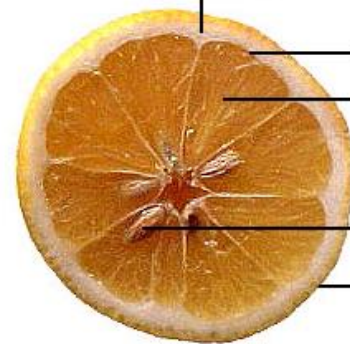
bobica



Leathery rind (exocarp)
with oil glands in pits



mesocarp



endocarp

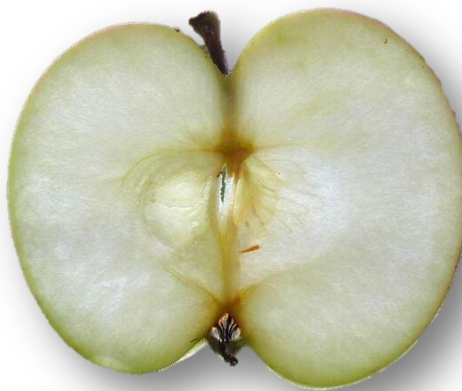
carpel (section)

Locule filled with
juice-filled hairs.

seed

exocarp

© W.P. Armstrong 2002



Zbirni, složeni

- **Zbirni:**

1 cvijet sa više tučaka;
opadaju zajedno jer su
povezani nekim dije-
lom cvijeta
(jagoda, kupina,
malina, šipurak)

- **Složeni:**

nastaju iz cvasti,
opadaju zajedno jer su
povezani nekim dije-
lom cvijeta
(smokva, murva,
ananas)



Sjemena i plodovi – hrana, začin i lijek

