

# Razmnožavanje biljaka

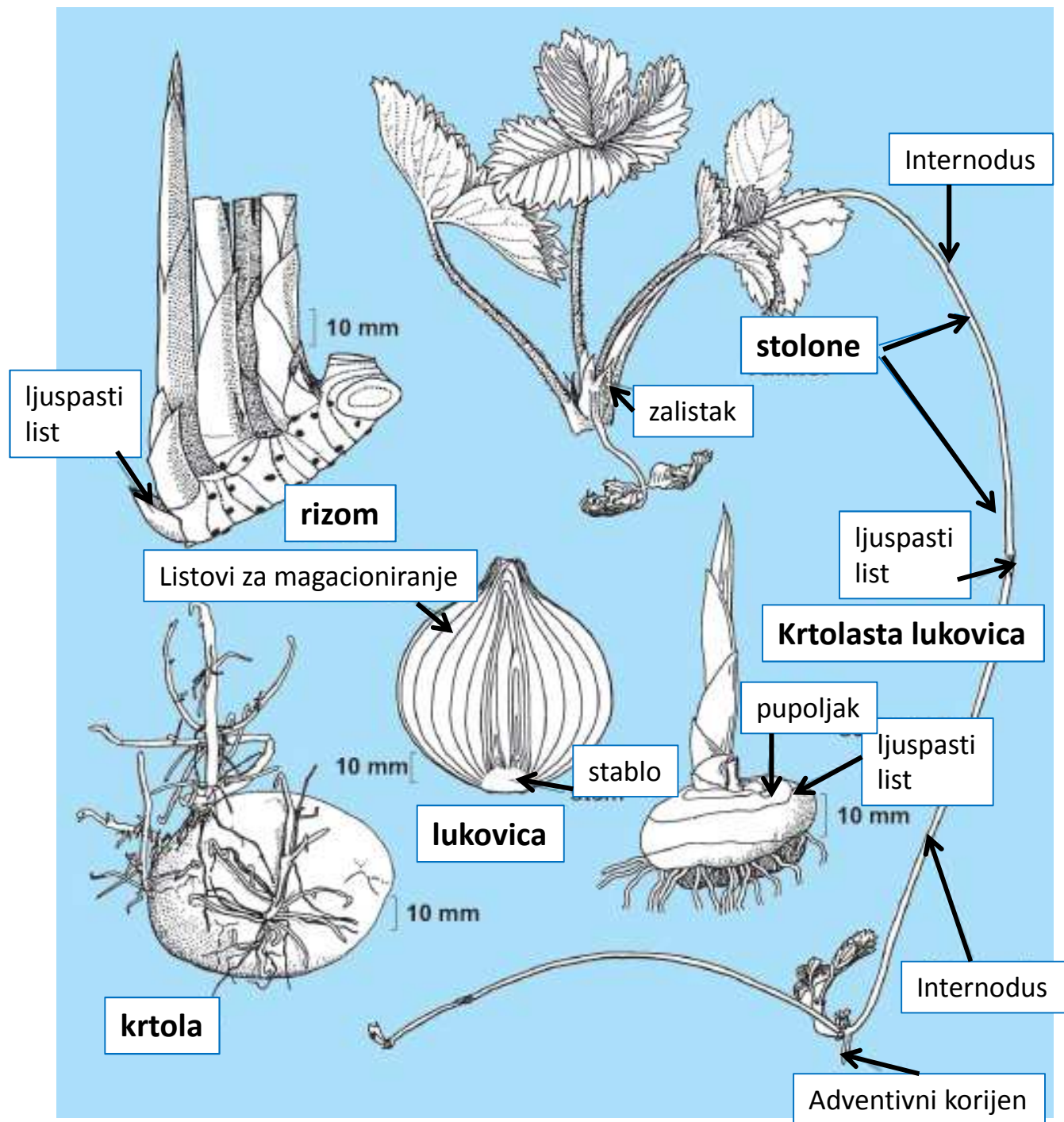
- **Bespolno**

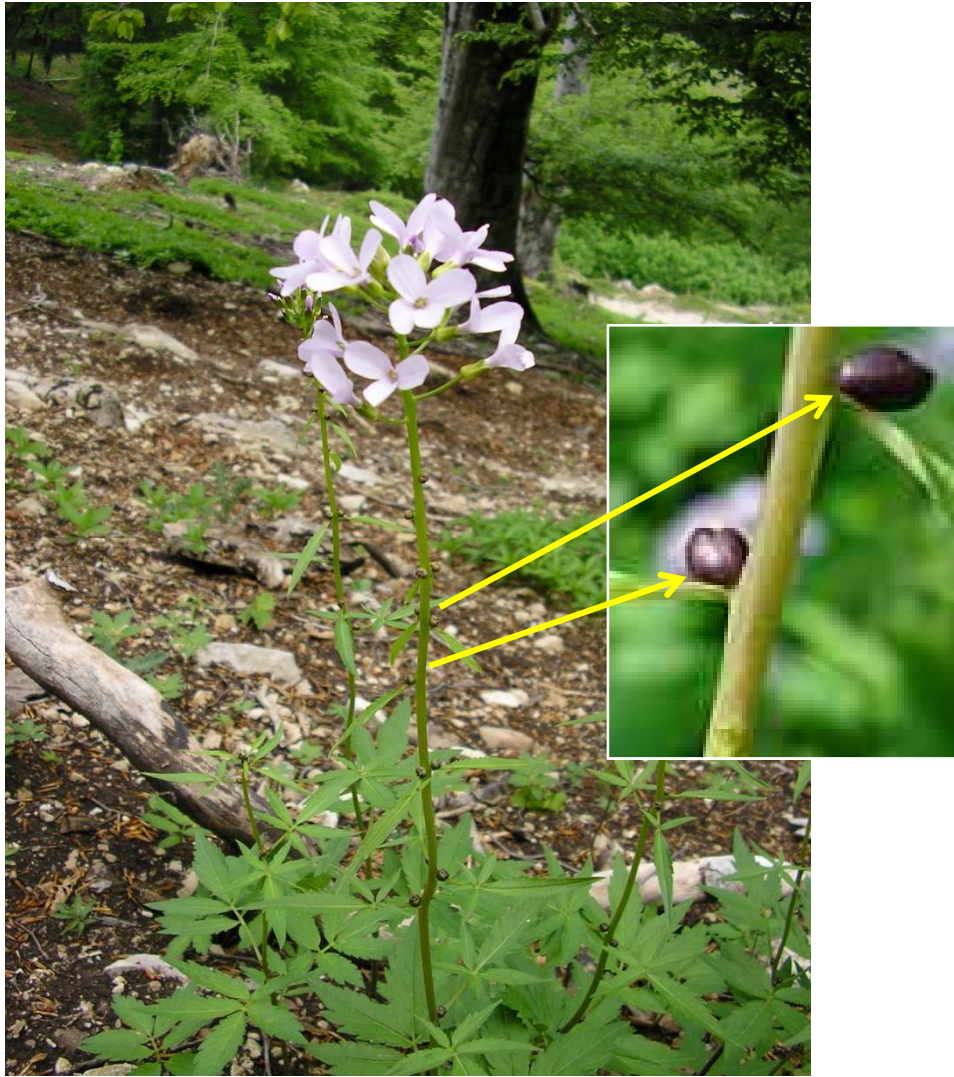
- Vegetativno
  - Prirodno
  - Vještačko
- Bespolno u užem smislu  
(razmnožavanje sporama)

- **Polno**

(razmnožavanje gametima)

- Bespolno, vegetativno, prirodno





Bulbili na stablu krstašice *Dentaria bulbifera*

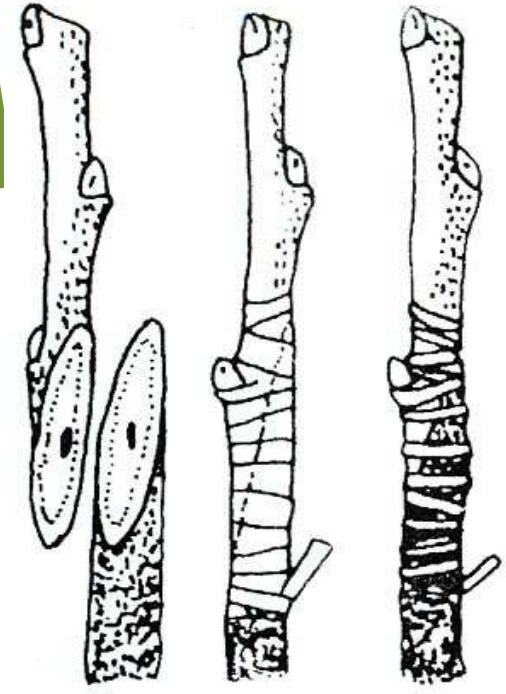


Bulbili u cvasti luka *Allium spp.*



Bulbili na lulkovici luka *Allium spp.*

• Bespolno, vegetativno, vještačko



Dijeljenjem bokora, položnice, reznice, kalemljenje, kultura tkiva ...



## Bespolno razmnožavanje u užem smislu- sporama

- Da li sve grupe biljaka i gljiva imaju spore?

Da.

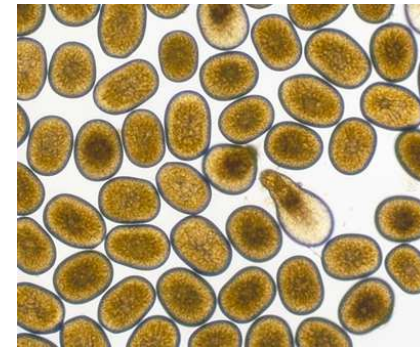
- Gdje se nalaze spore i kako nastaju?

Spore se nalaze u sporanijama, a nastaju redukcionom sporogenog tkiva.

- Da li su spore kod svih grupa iste?

Nisu.

**Zoospore  
(pokretne spore)**  
kod algi i vodenih gljiva



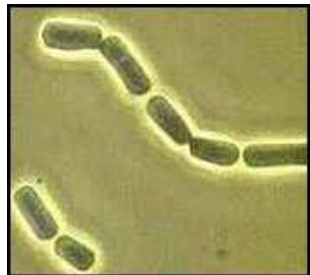
**Nepokretne spore  
(pr. aplanospore algi)**

Oidije

Hlamidiospore

Konidije

**Spore kog gljiva**



## Tipovi spora kod viših biljaka

- Izospore (istovjetne spore)

- Heterospore

**Mikrospore**, male spore, muške spore

**Megaspore** (makrospore), velike spore,  
ženske spore

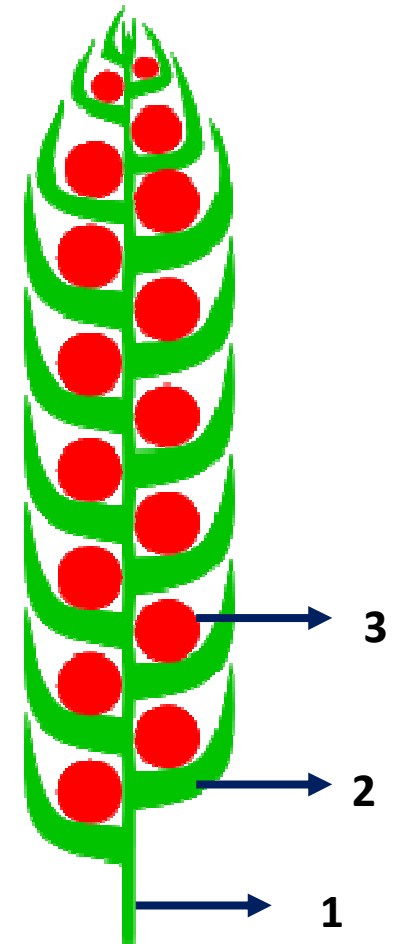
# Gdje se sporangije nalaze i da li su pojedinačne ili u grupama?

- - Na vrhu sporogona, pojedinačne (mahovine)
- - U sporonosnim klasićima, brojni (rastavići), u šiškama, brojni (četinari), u cvijetu, pojedinačni ili brojni (cvjetnice)
- - U grupama zvanim sorusi, brojne (paprati)



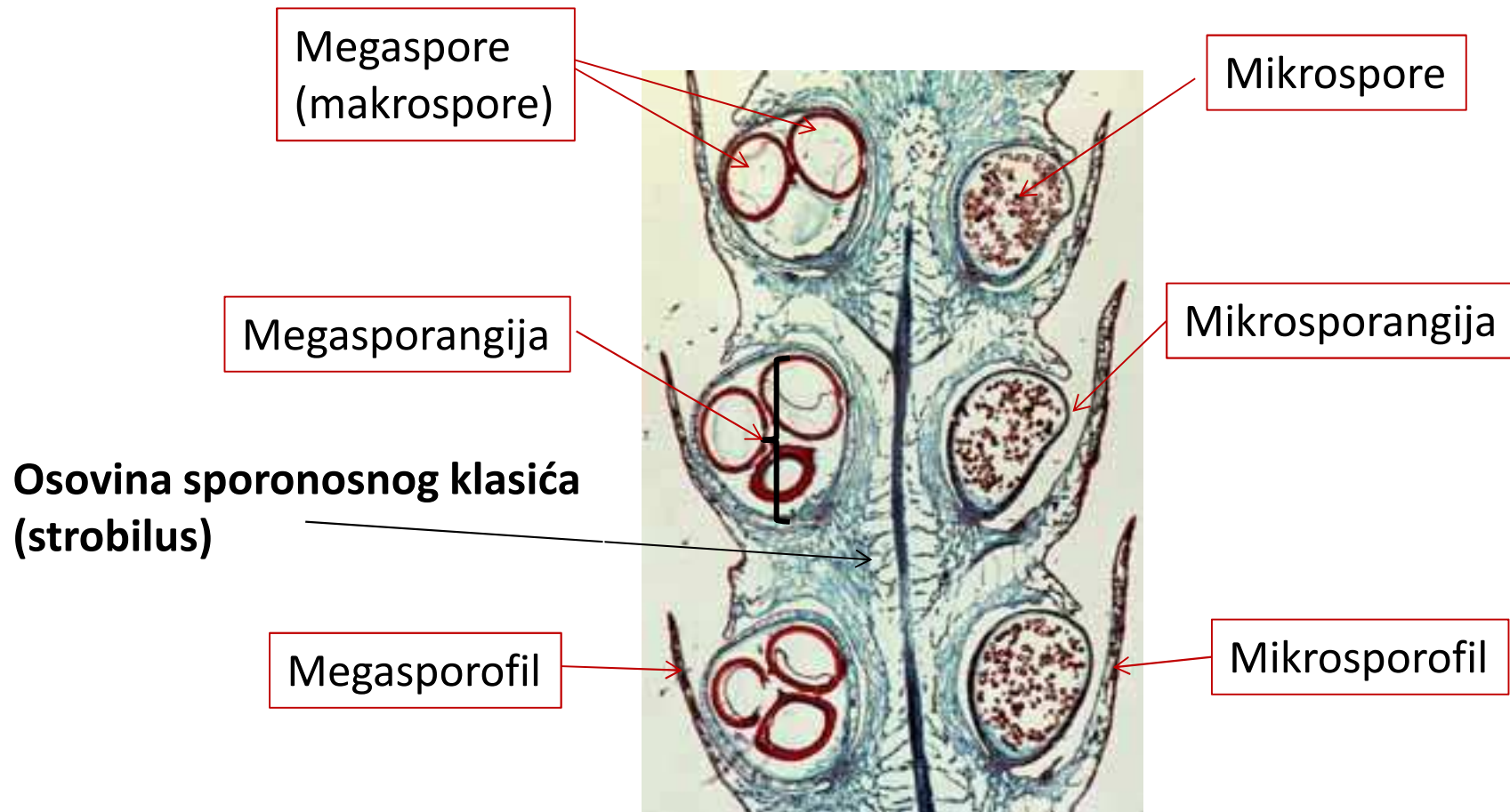
# Koje elemente ima sporonosni klasić?

1. Osovinu
2. Sporofile (listiće koji nose ili štite sporangije)
3. Sporangije



# Grada heterostrobilusa

(osovina, mikro- i megasporofili, mikro- i megasporangije sa mikro- i megasporama)



## Polno razmnožavanje- razmnožavanje gametima

Gdje i kako nastaju gameti kod biljaka?

- Nastaju u gametangijama (polnim organima), mitotičkom diobom.

Da li su gameti biljaka istovjetni?

- Nisu.

Kako se zovu muški gameti i muške gametangije?

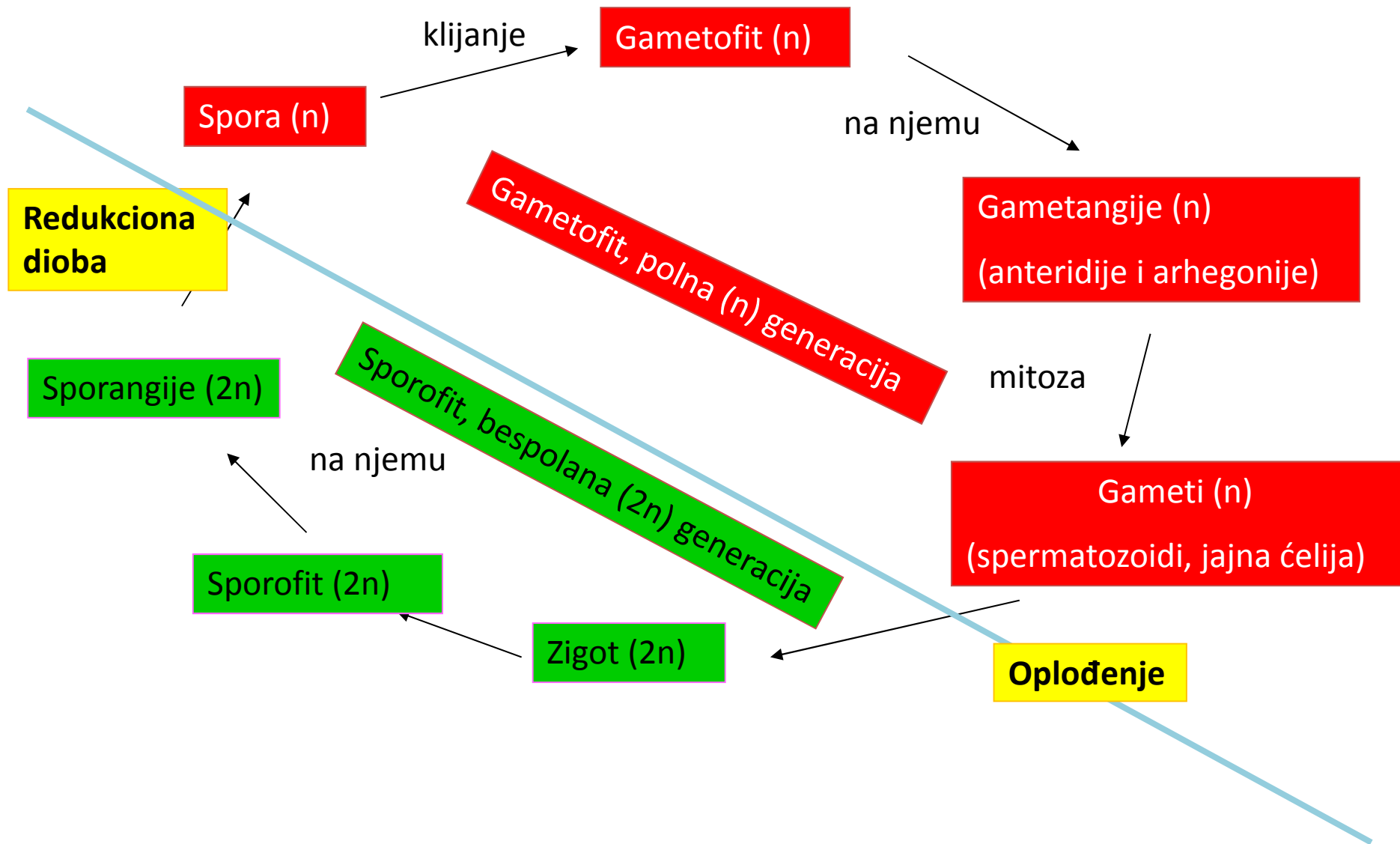
- Spermatozoidi, anteridije

Kako se zovu ženski gameti i ženske gametangije?

- Jajna ćelija, arhegonija

# Kako se odvija ciklus razvića viših biljaka?

- **Kroz smjenu dvije generacije:**
  - **Bespolne= sporofit= diploidne-  $2n$  generacije**, koja stvara spore
  - **Polne= gametofit= haploidne-  $n$  generacije**, koja stvara gamete.

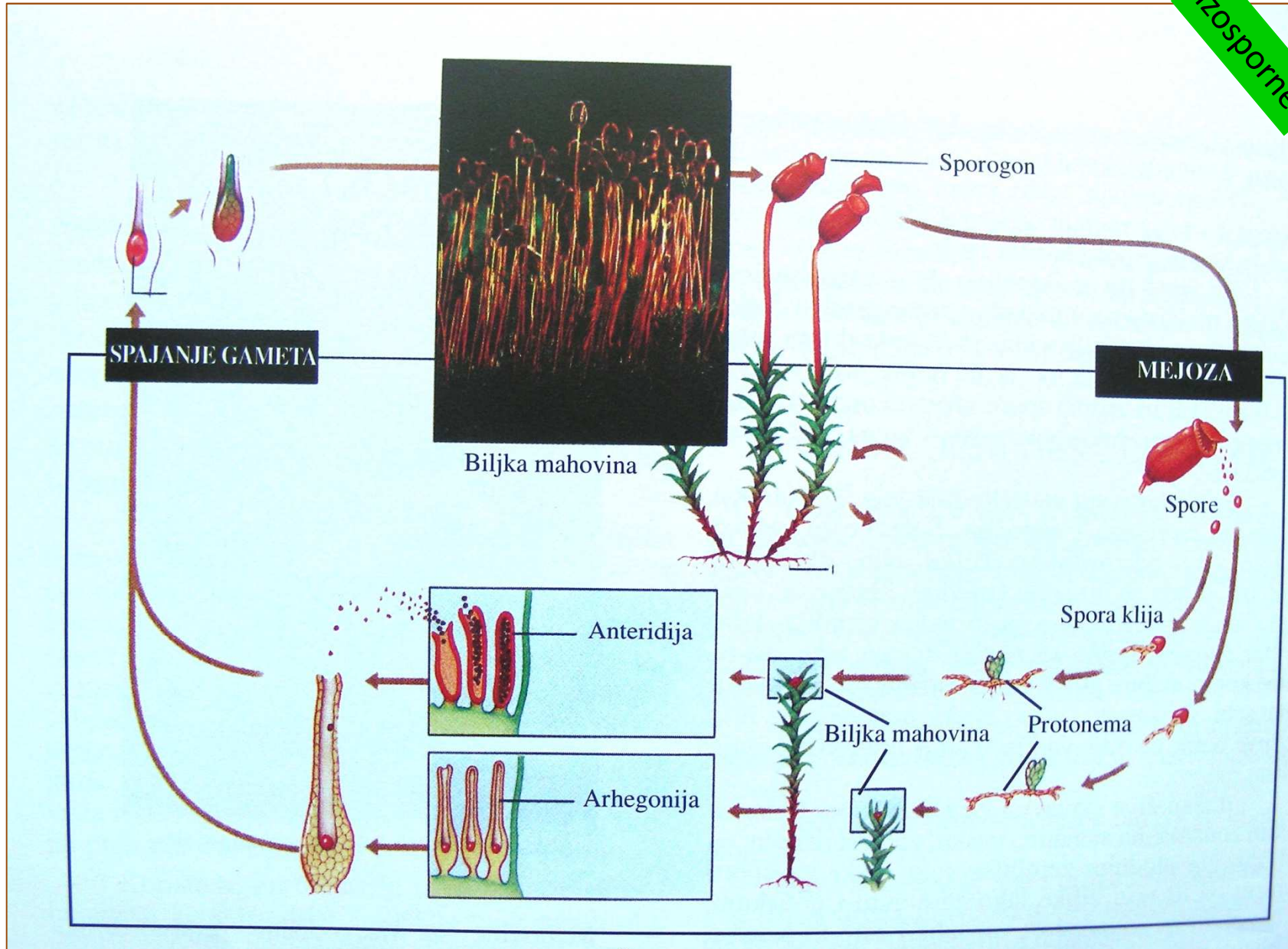


Da li su sporofit i gametofit genetacija svih biljaka istovjetni?

- Nisu!

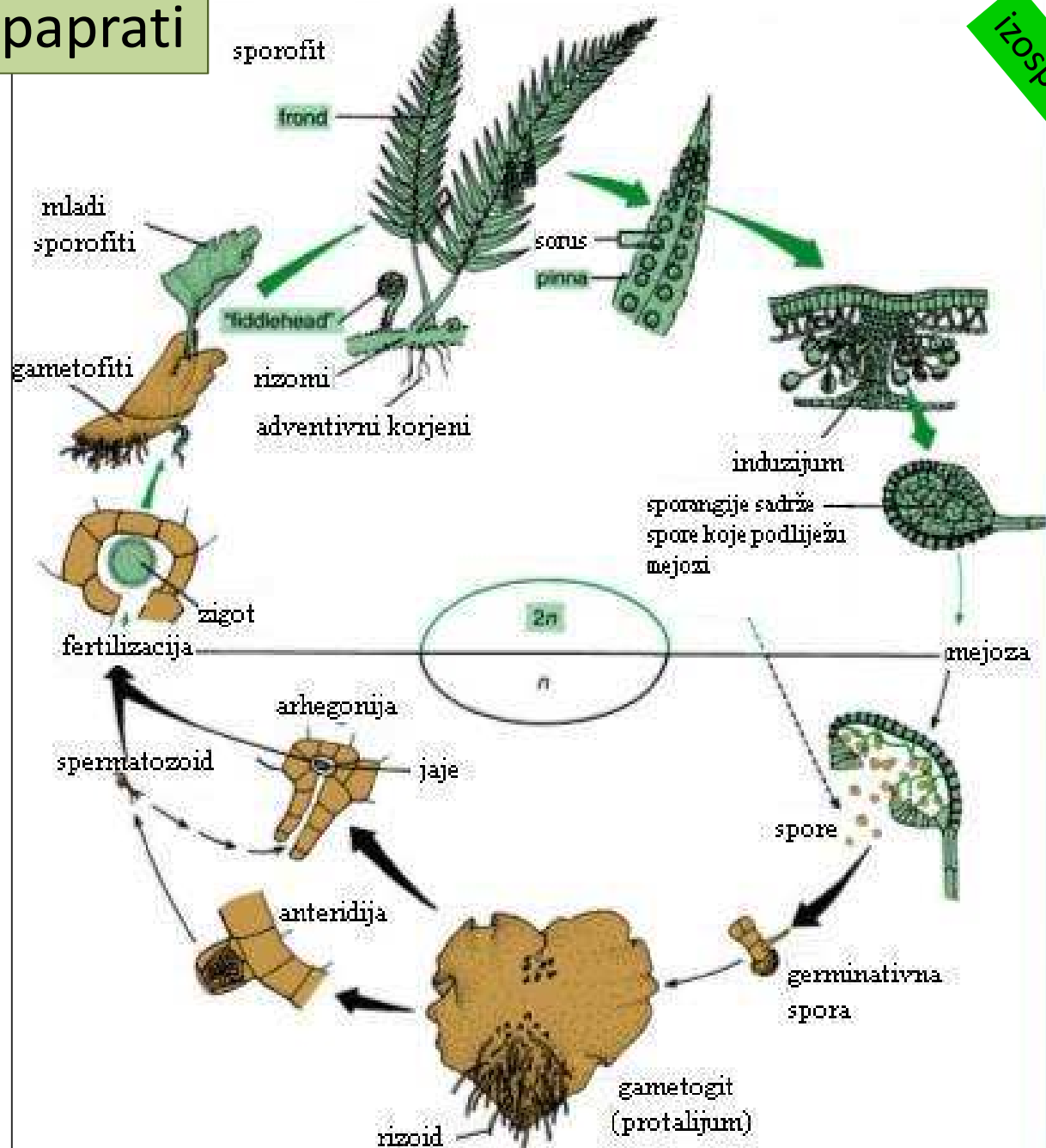
# Ciklus razvića mahovina

izosporne



# Ciklus razvića paprati

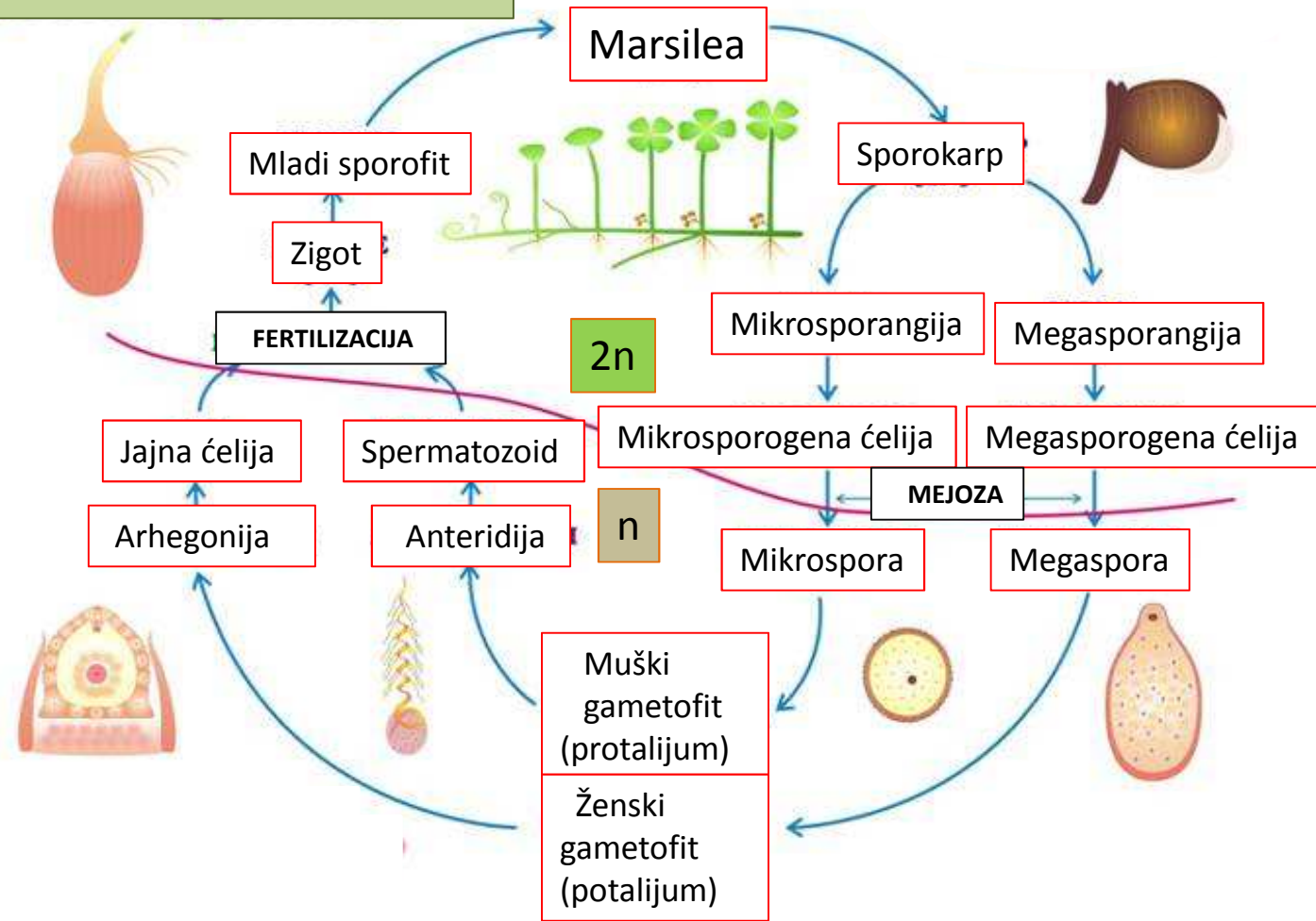
izosporne





# Ciklus razvića paprati

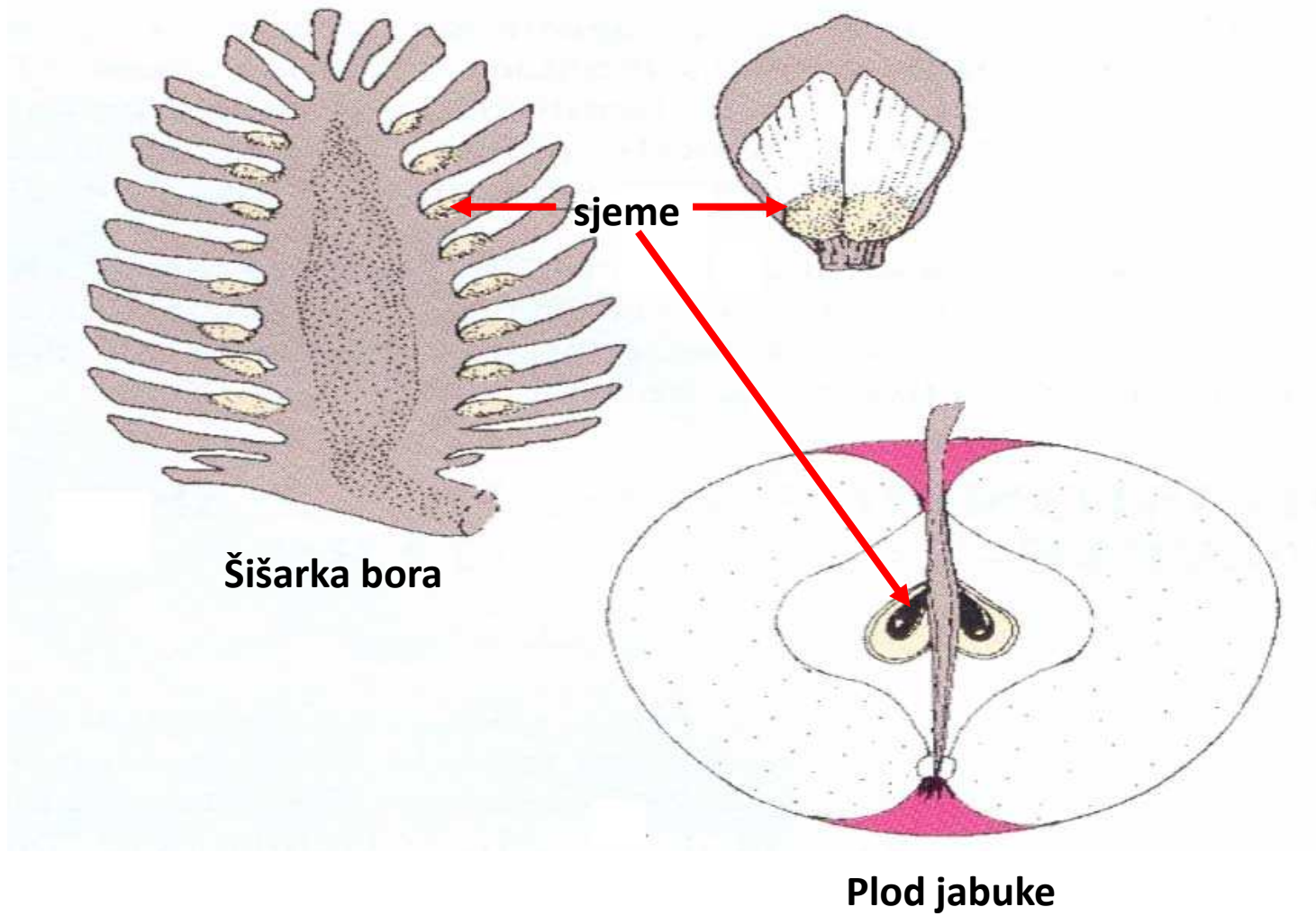
heterosporne



# BILJKE SA SJEMENOM

sjemeni zametak- visokospecijalizovana makrosporangija

HETEROSPORNE

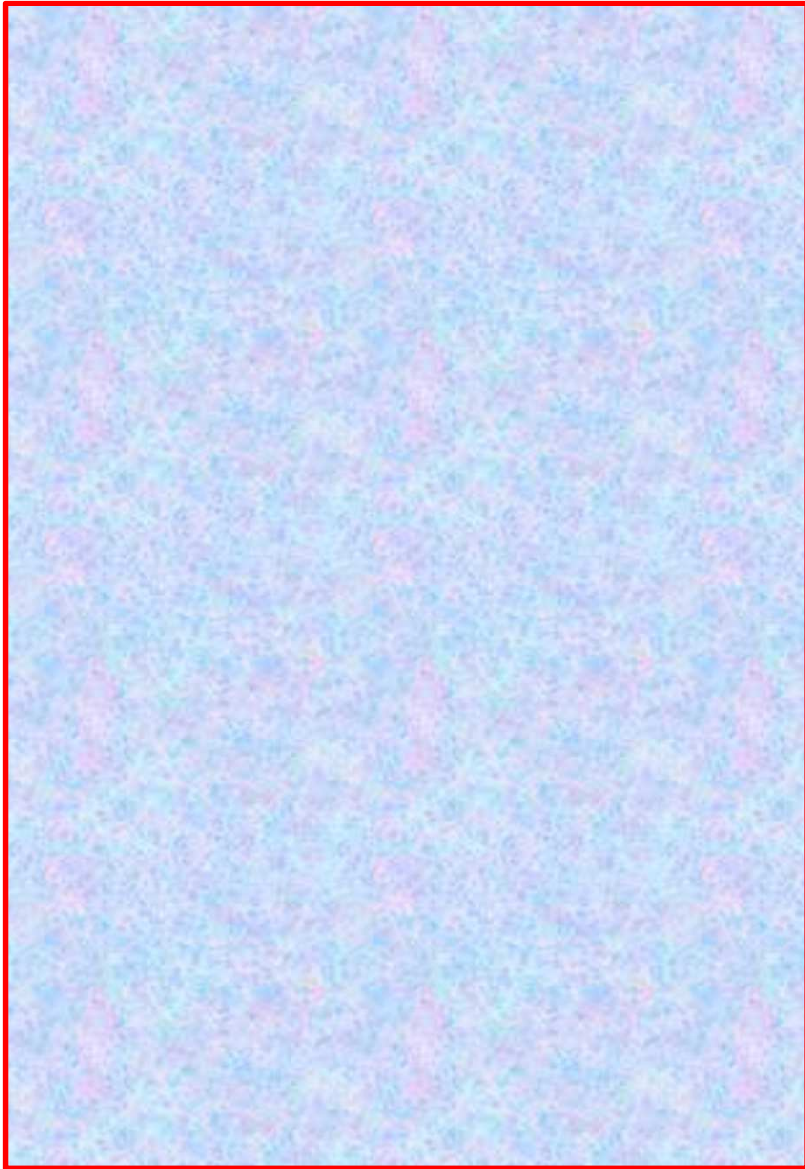


Šišarka bora

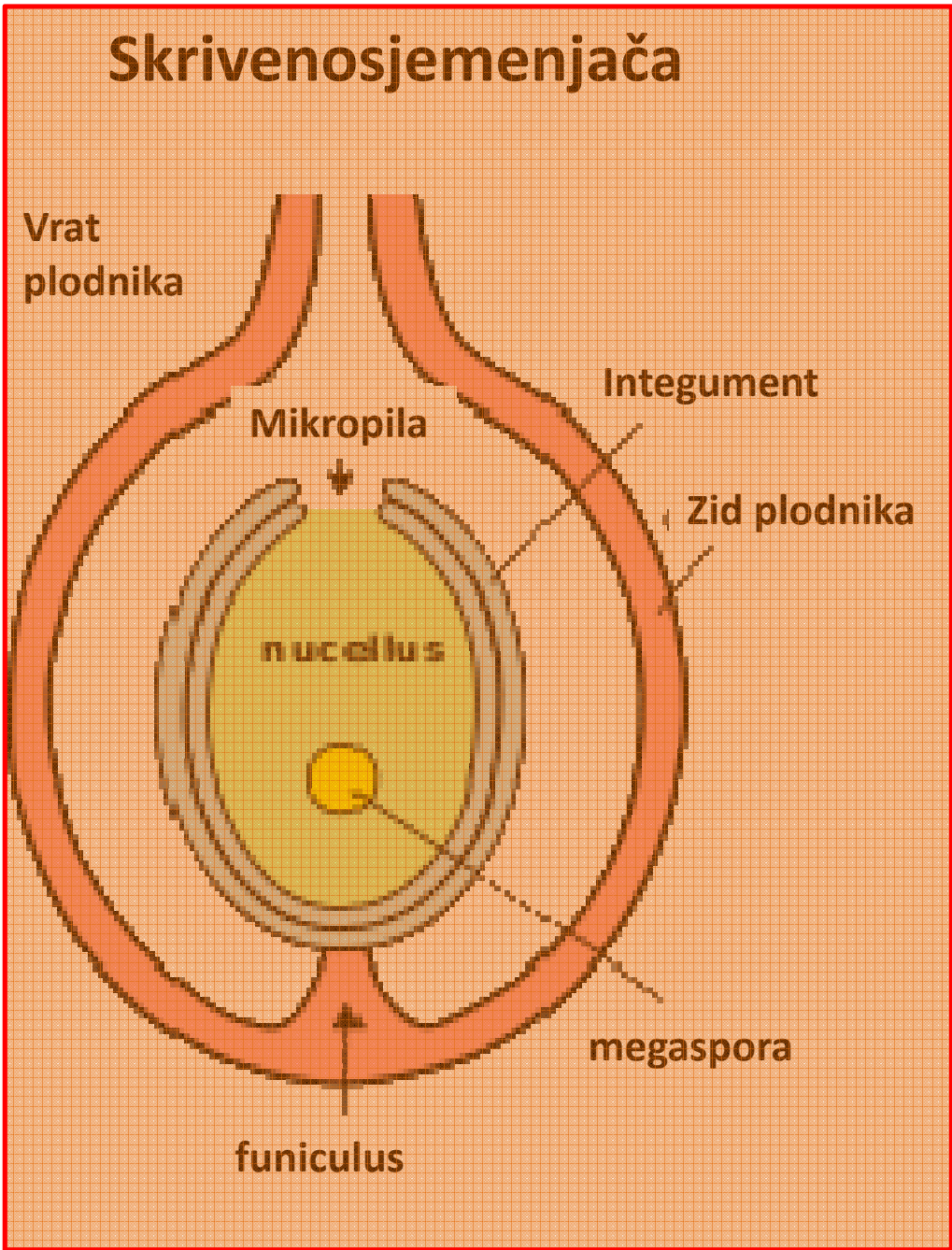
Plod jabuke

Da li je sjemeni zametak golo- i skrivenosjemenjača isto građen?

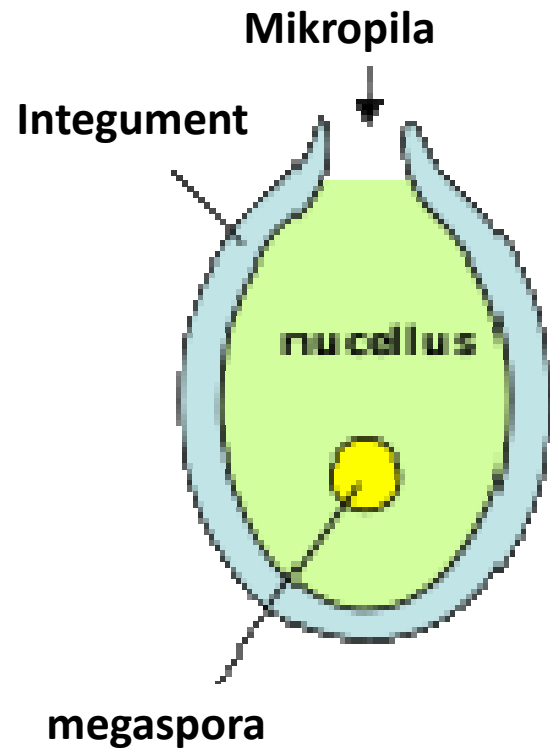
Nije!



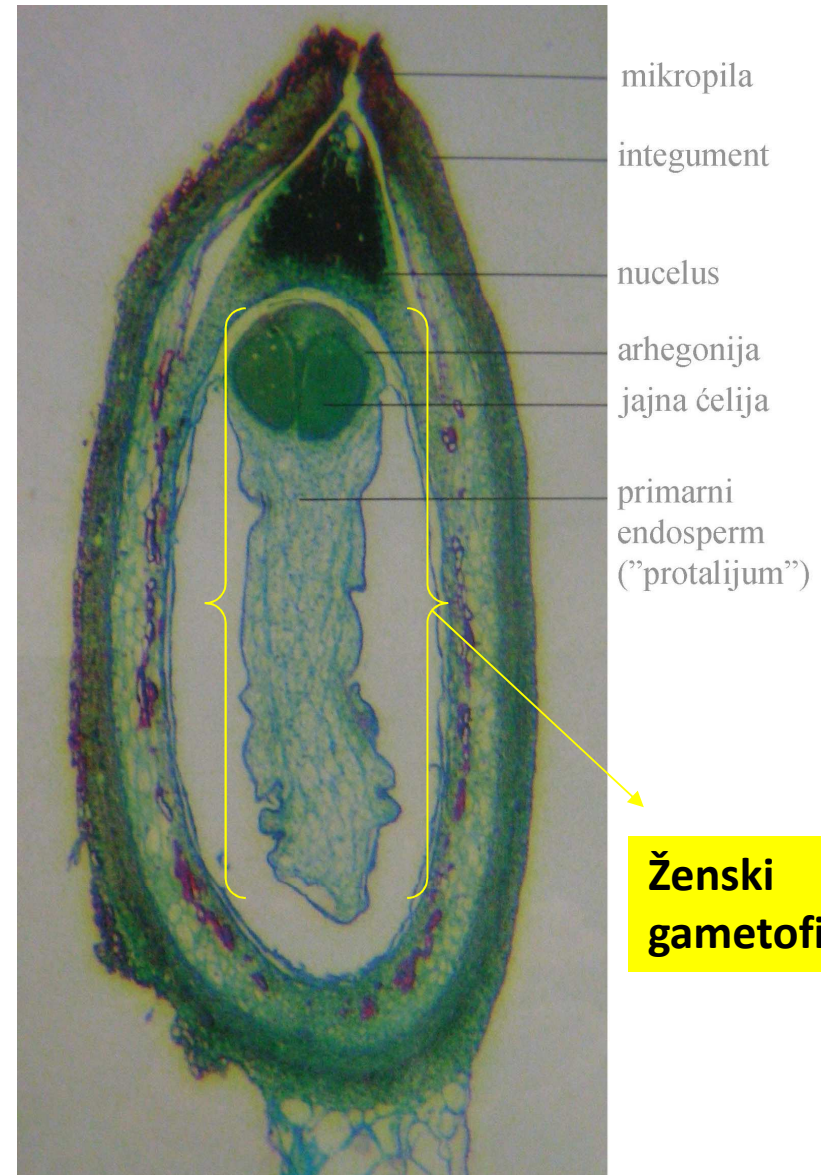
Nucelus= Megasporangija



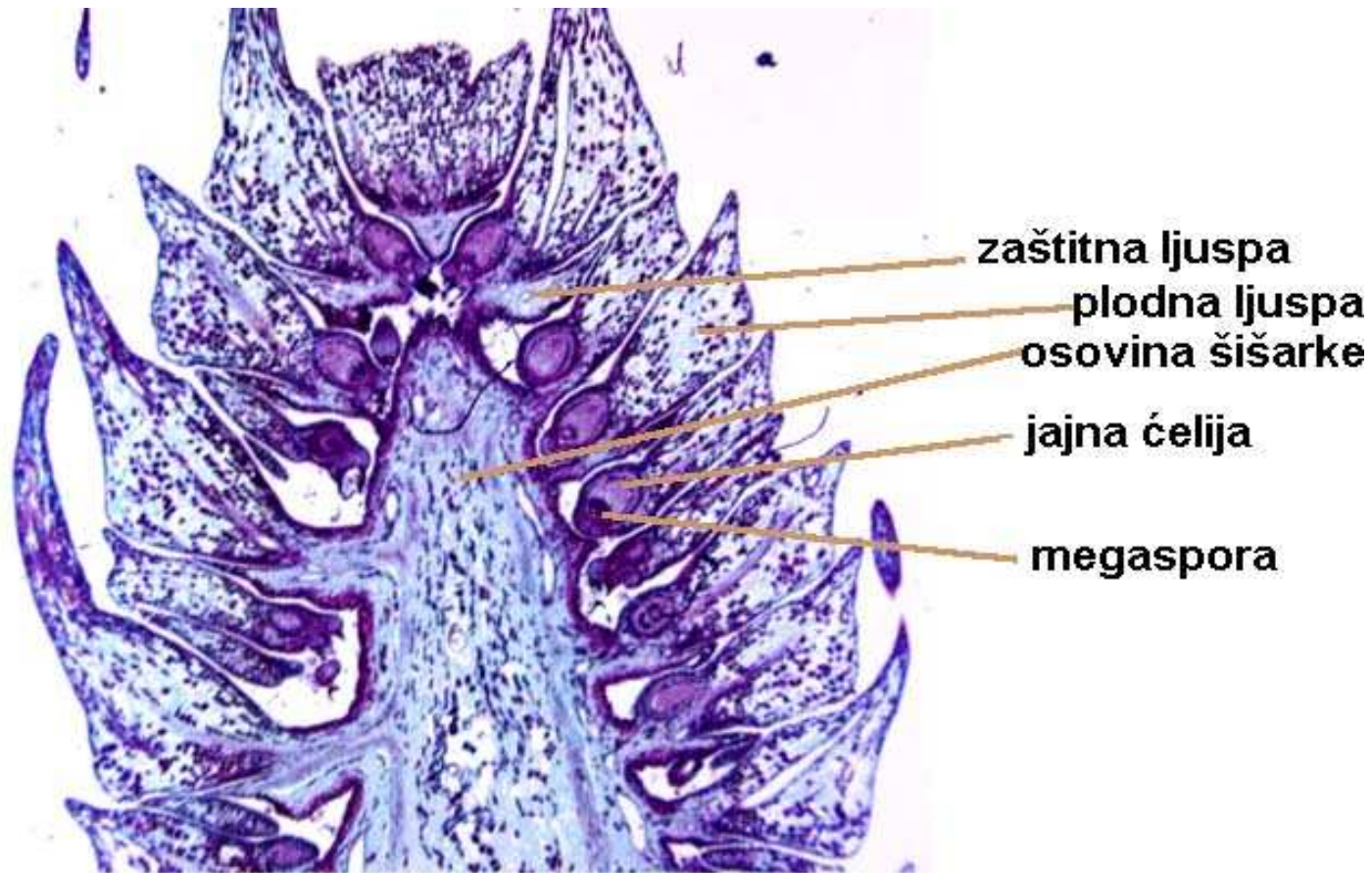
# Sjemeni zametak golosjemenjača



Nucelus= makro- ili megasporangija u kojoj nastaje makro- ili mega spora  
U megaspori nastaje ženski gametofit (primarni endosperm, arhegonije sa jajnom ćelijom)



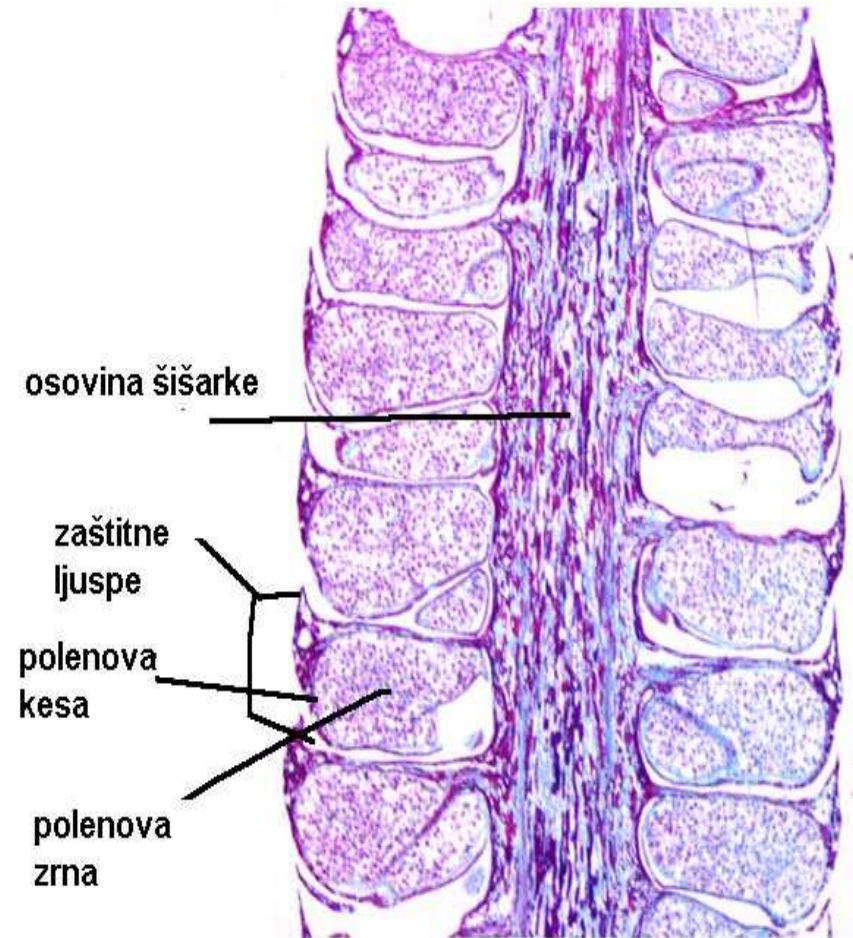
# Sjemeni zameci se nalaze u ženskim šišarkama



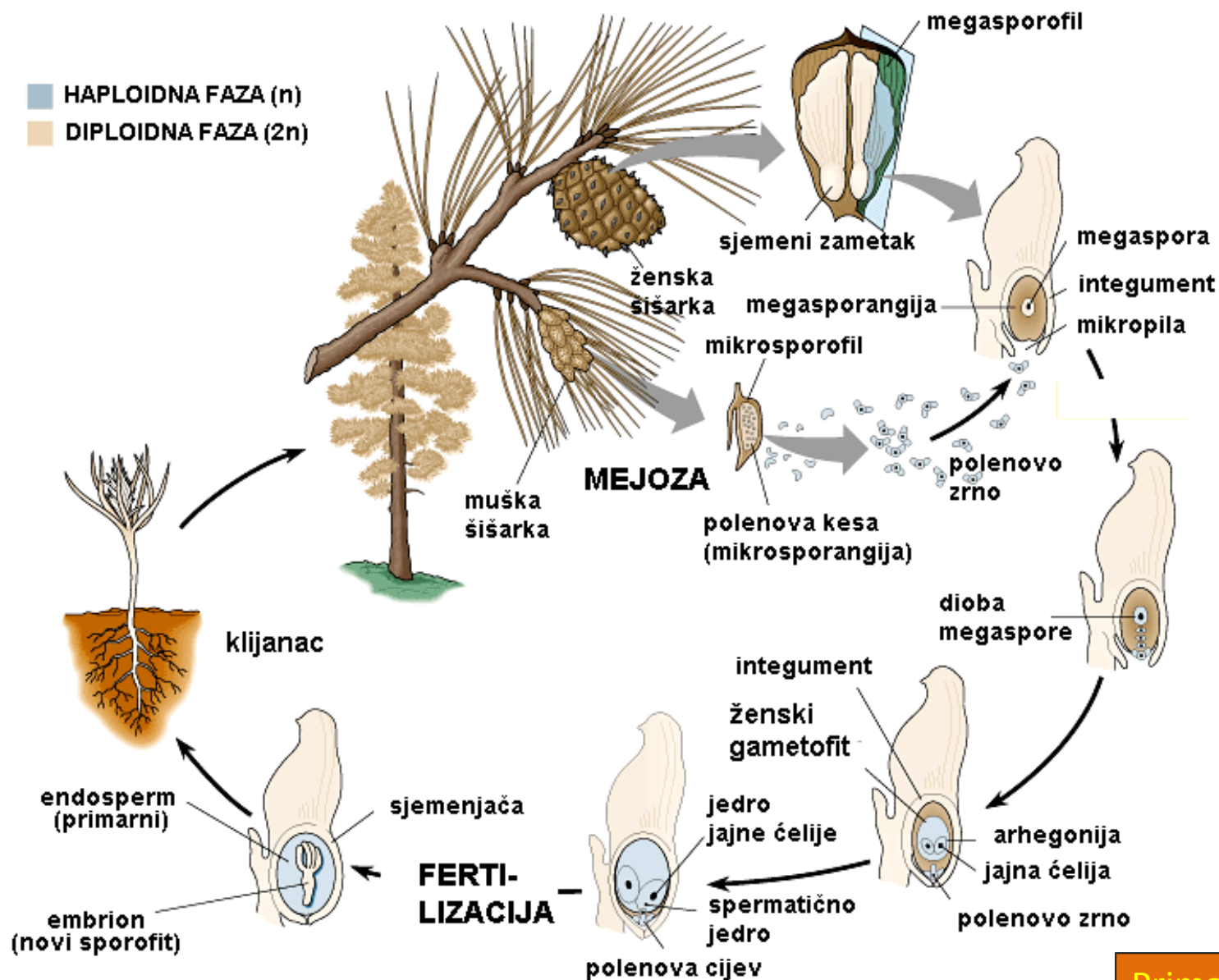
# Polenove kese se nalaze u muškim šišarkama

Polenova kesa= mikrosporangija

Polenovo zrno= mikrospora

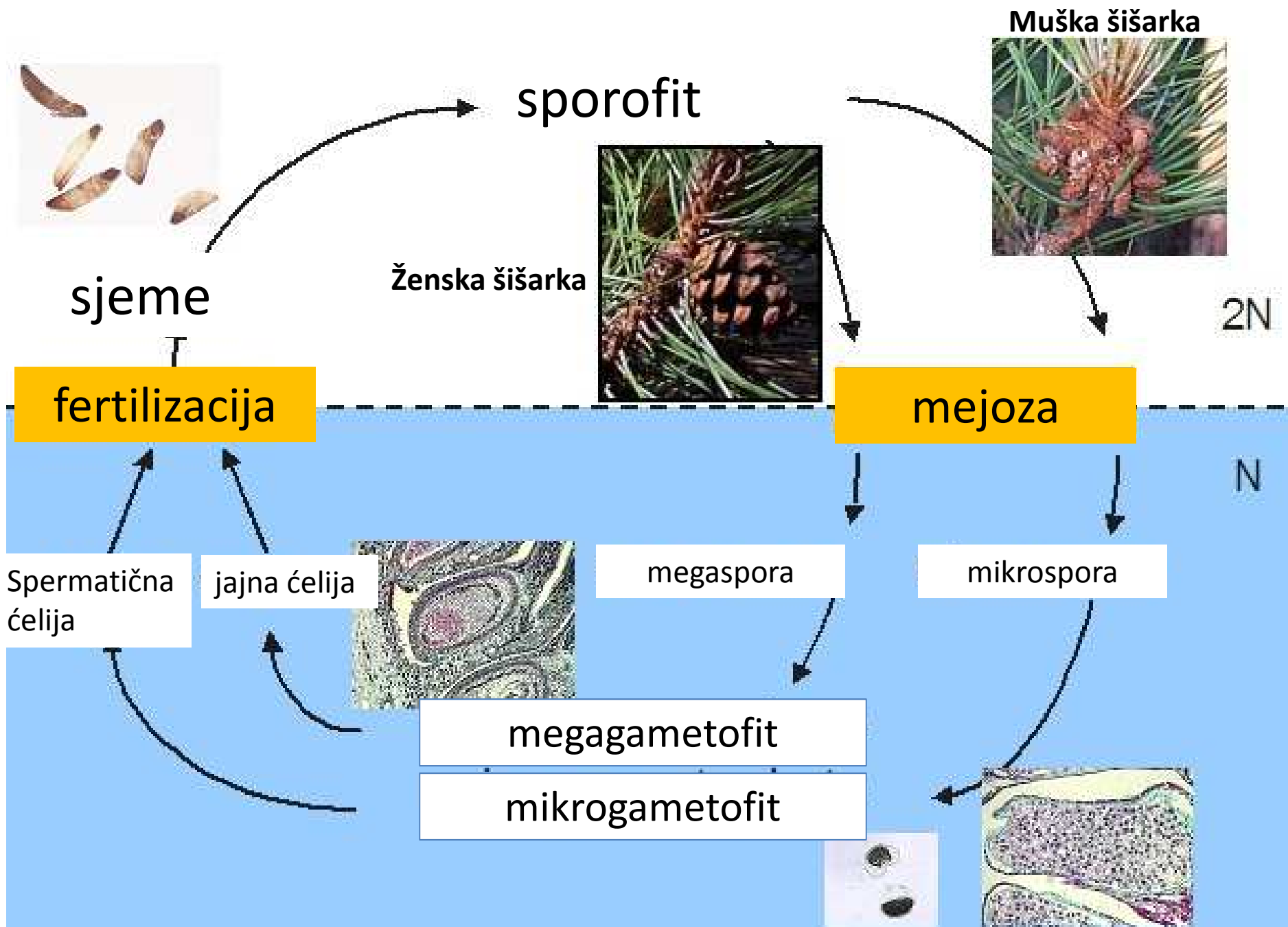


# Ciklus razvića golosjemenjača na primjeru bora Pinus spp.



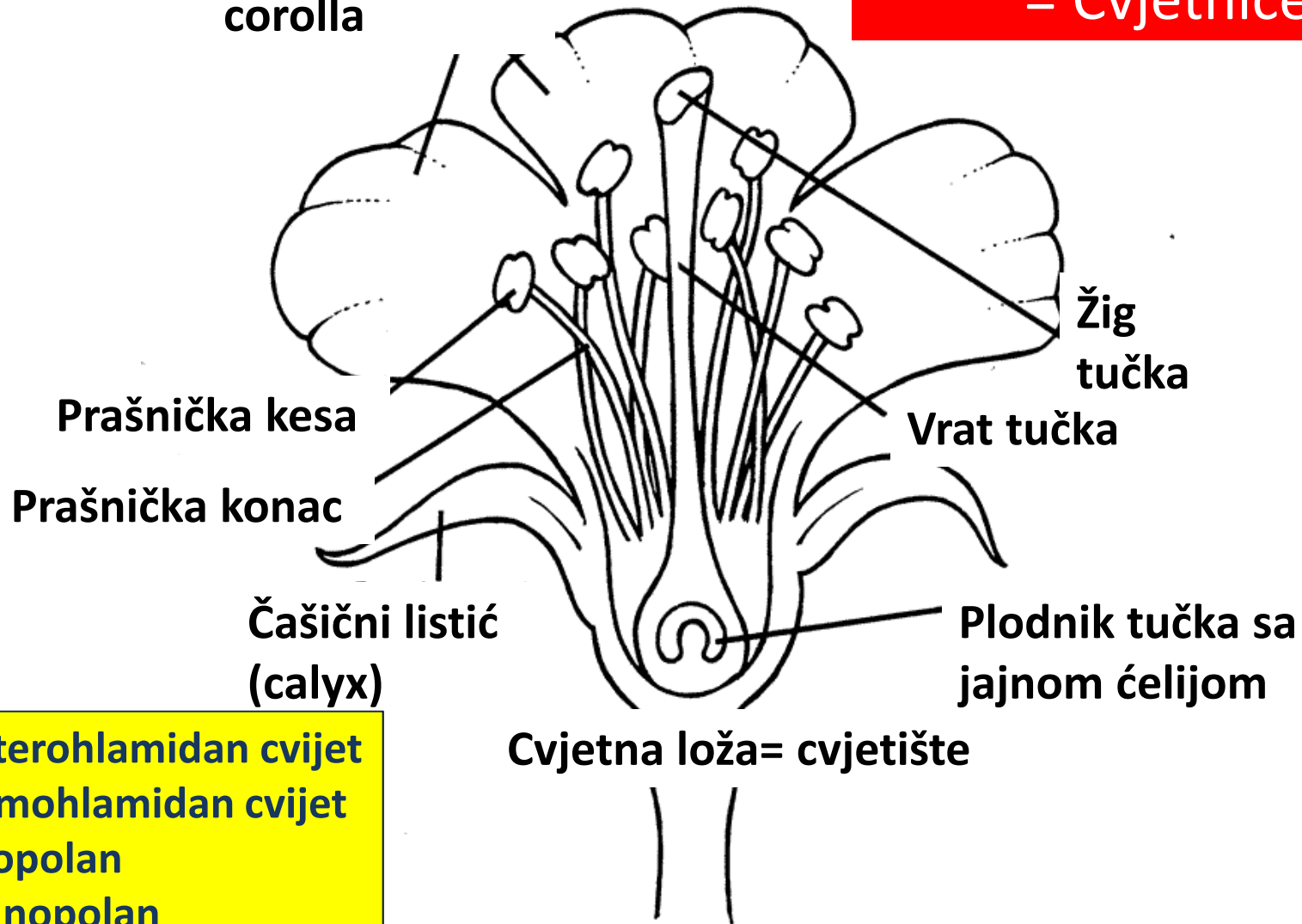
Primarni endosperm





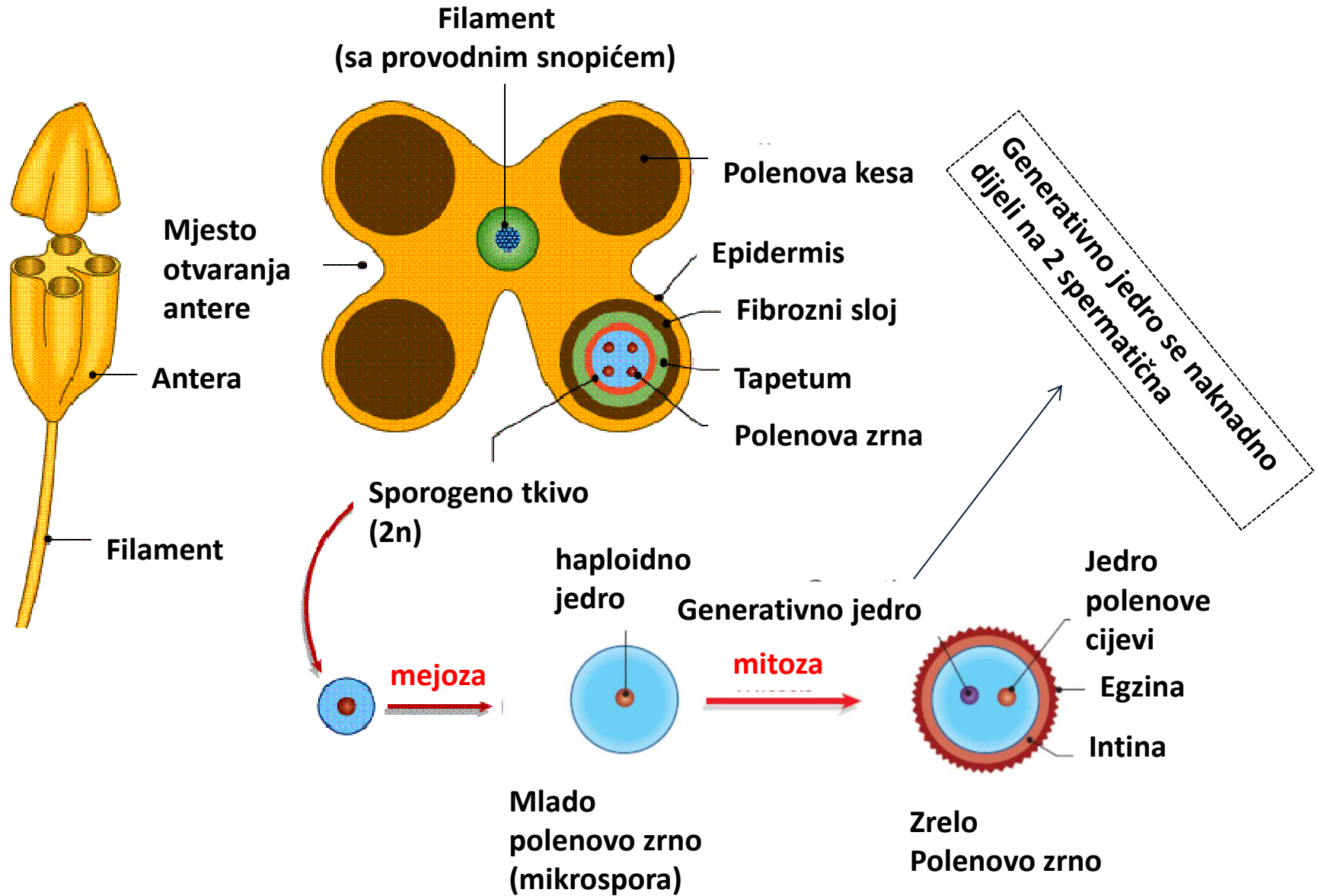
**Skrivenosjemenjače  
= Cvjetnice**

**Krunični listić=  
corolla**



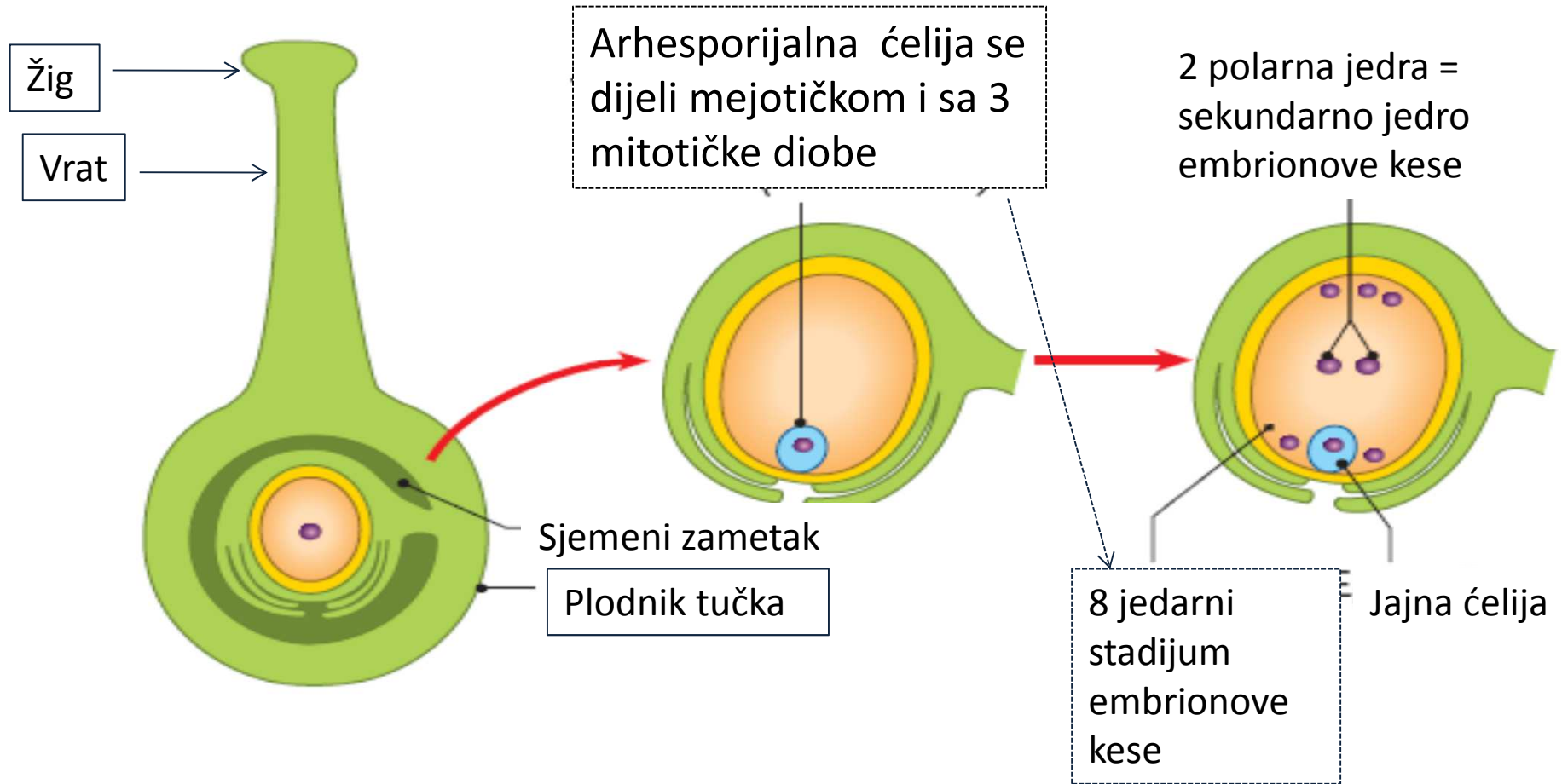
**Heterohlamidan cvijet  
Homohlamidan cvijet  
Dvopolan  
Jednopolan  
Aktinomorfna  
Zigomorfna**

# Andreceum



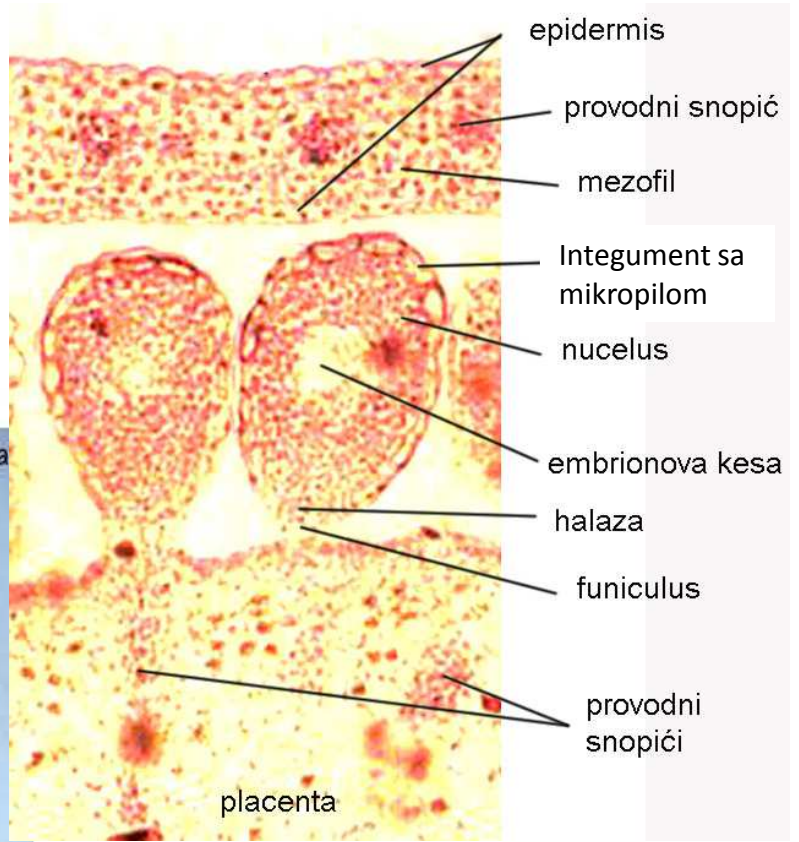
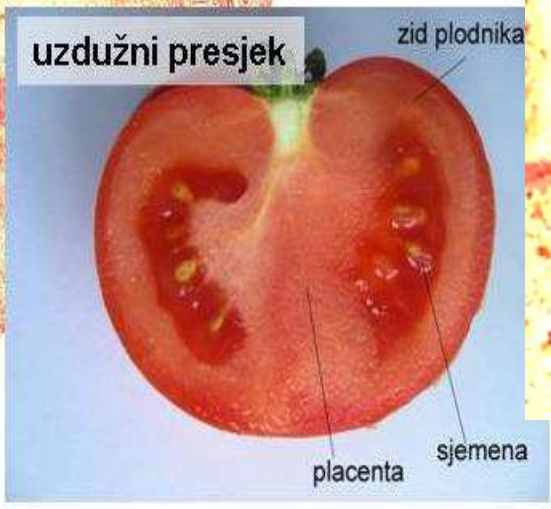
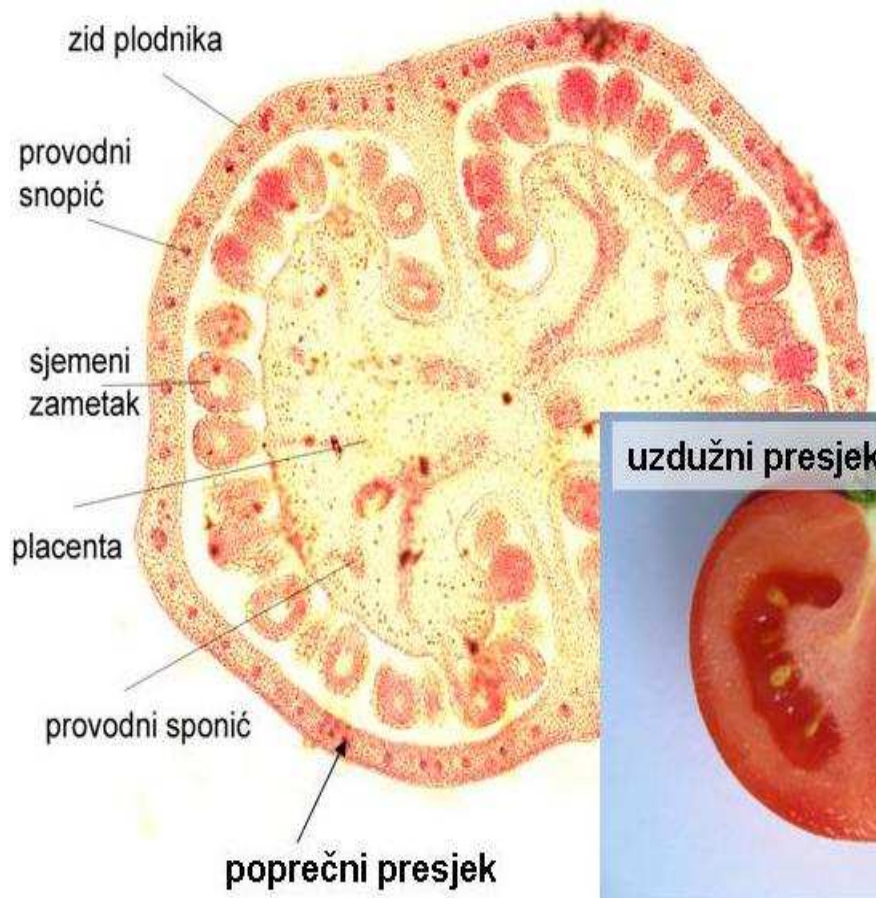
# Gineceum

monokarpan, polikarpan  
jednook, dvoook, itd...

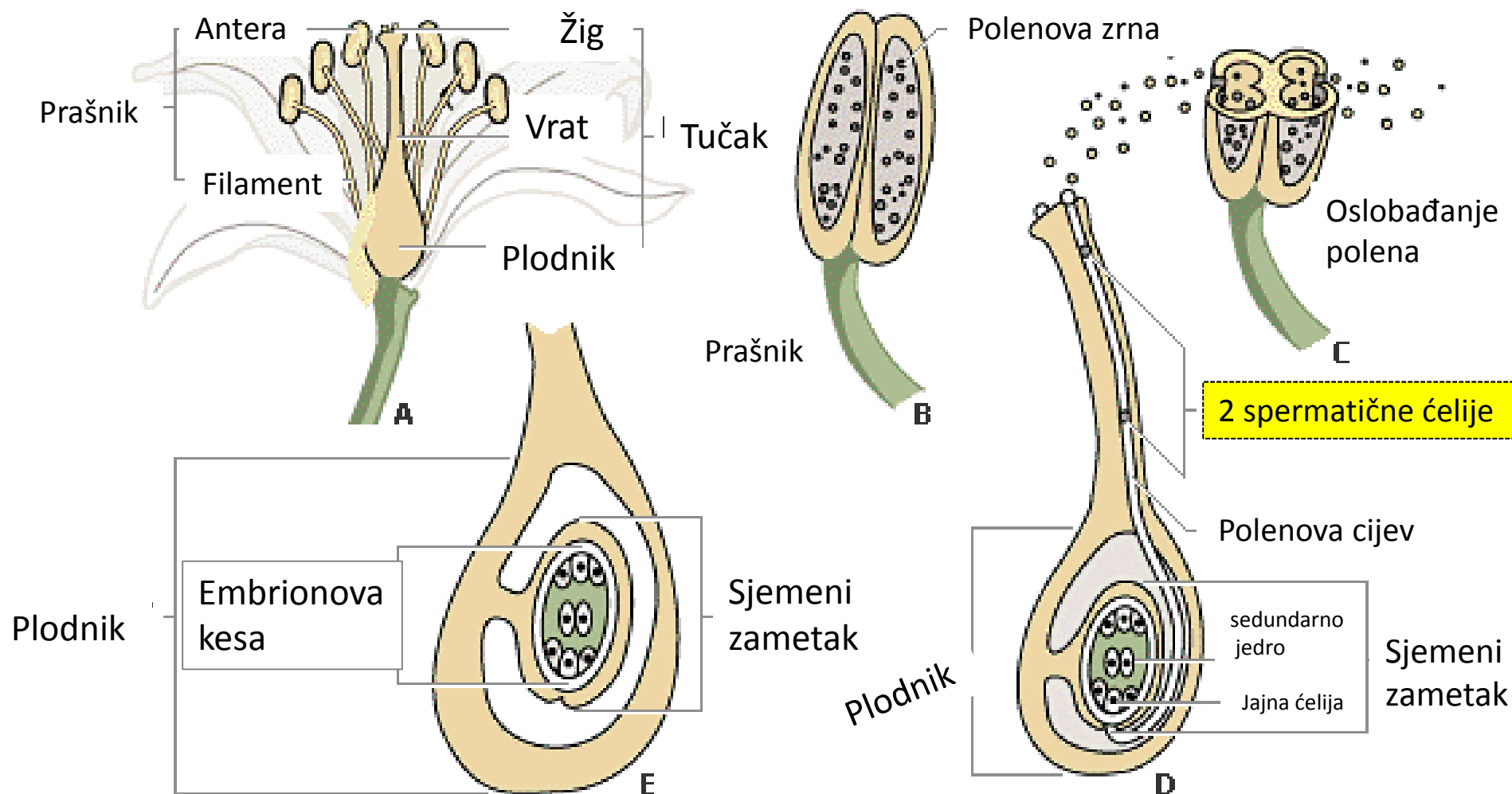


**Sjemeni zametak: Integument sa mikropilom + nucelus**

**U nucelusu se iz makropore razvija embrionova kesa (osmojedarna)**



**Atropan, ortotropan, kampilotropan**  
**Placentacija: zidna (parijetarna), centralna**



### Oprašivanje:

1. samooprašivanje (klesitogamni cvjetovi),
  2. unakrsno oprašivanje (geintogamija, ksenogamija)
- Anemofilija, zoofilija, hidrofilija ....

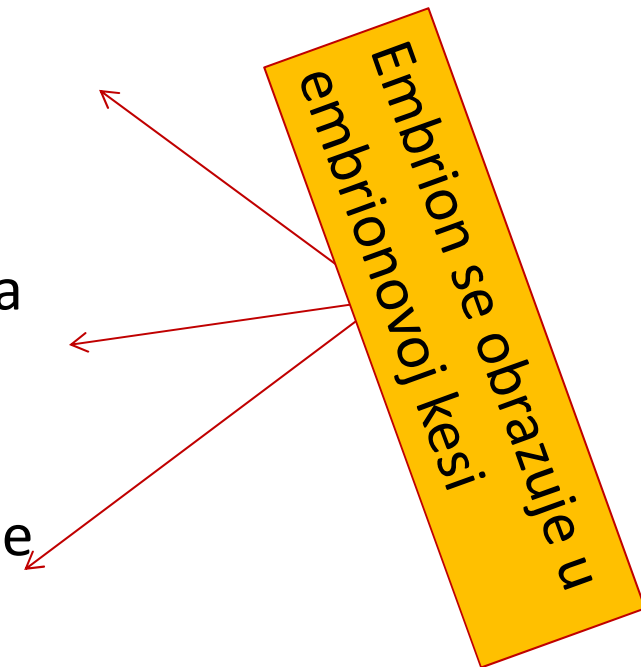
**Dvojno oplođenje**  
**- Triploidni sekundarni endosperm**

**Porogamija, aporogamija**  
**(halazogamija)**

**Amfimiksis**- obrazovanje emriona polnim putem

**Apomiksis**- obrazovanje emriona bespolnim putem

- **Partenogeneza**- obrazovanje embriona iz neoplodjene jajne ćelije (haploidna i diplodna partenogeneza)
- **Apogamija**- proces obrazovanje embriona ne iz jajne nego iz drugih ćelija embrionove kese (haploina i diploidna)
- **Aposporija**- obrazovanje embrionove kese iz ćelija nucelusa ili integumenta a ne iz makrospore.

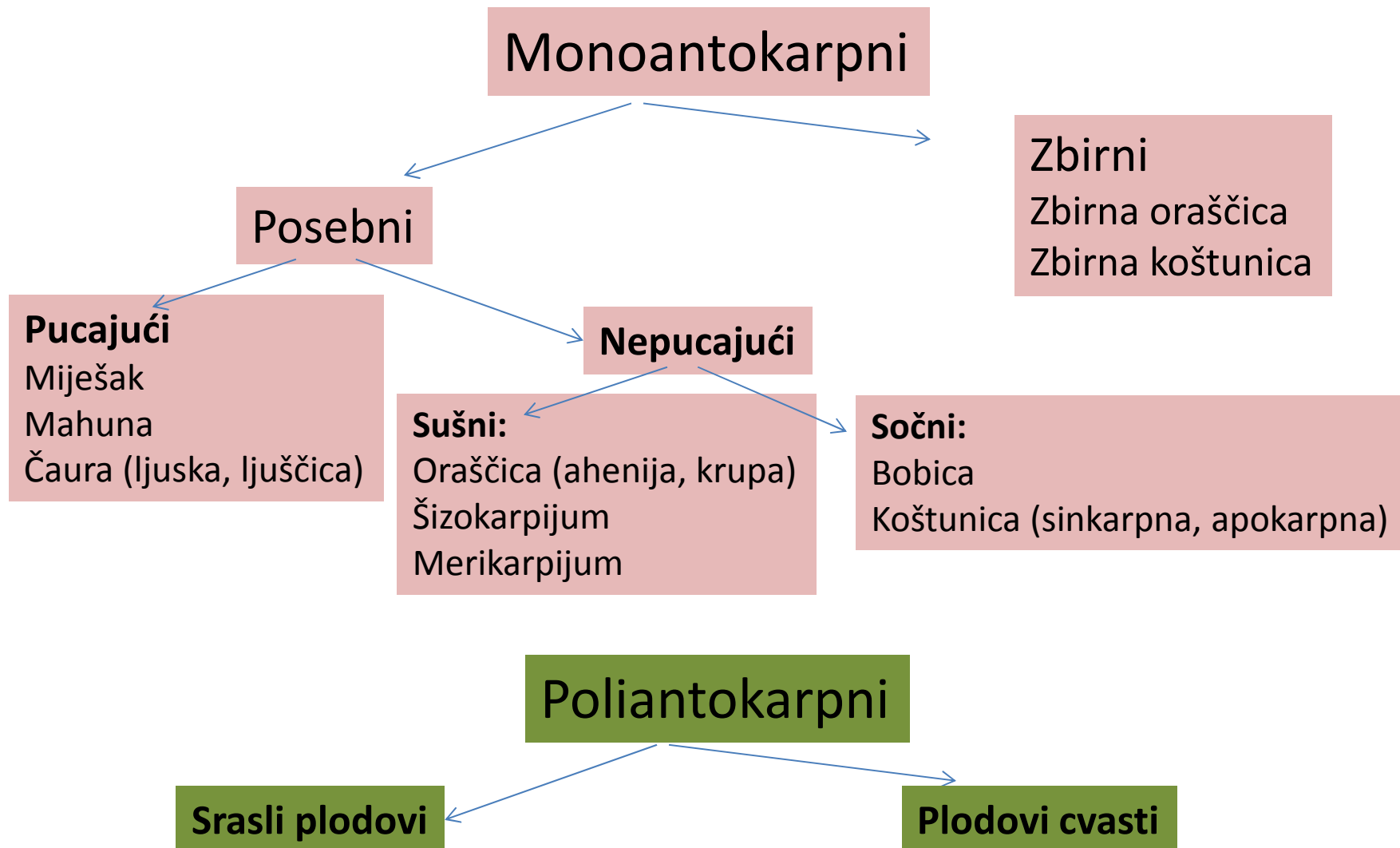


**Adventivna embrionija**- embrion se začinje van embrionove kese

**Partenokarpija**- obrazovanje ploda bez oplodjenja

# Plod

- Plodovi nastali od jednog cvijeta- monoantokarpni plodovi
- Plodovi nastali od cvasti- poliantokarpni plodovi







Miješak



Mahuna



Čaura



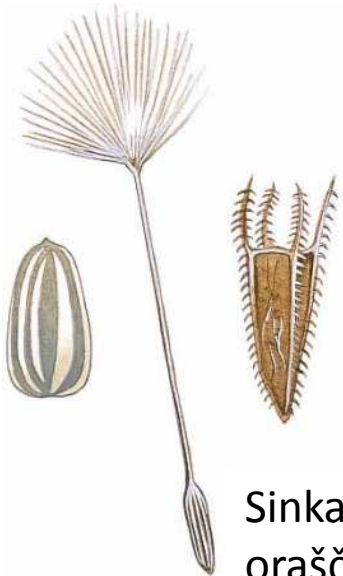
Ljuščica



Monokarpna oraščica



Ljuska



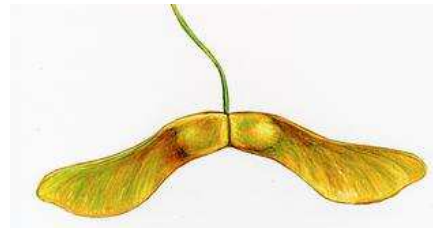
Sinkarpna oraščica, tip ahenija



Sinkarpna oraščica žir



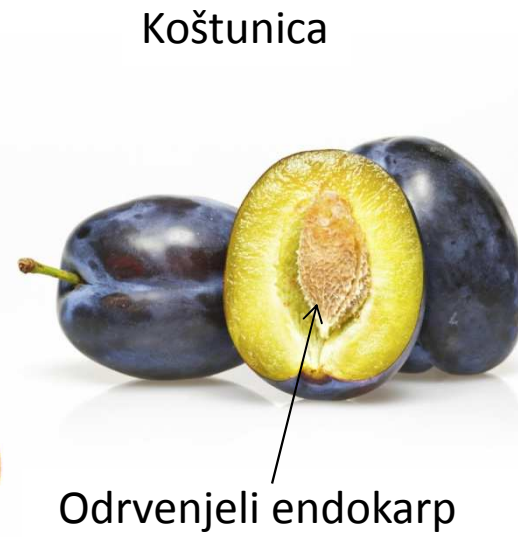
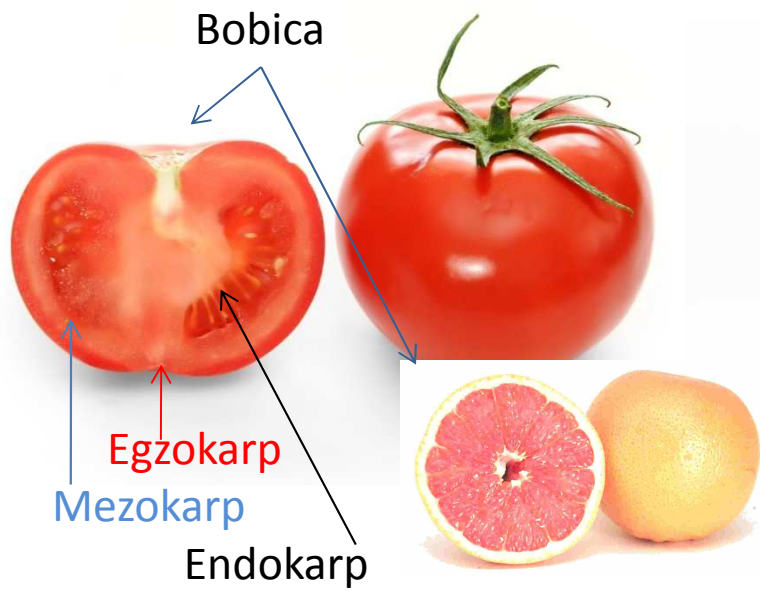
Sink. oraščica- tip krupa



Šizokarpijum



Merikarpijum



Pomum-  
sinkarpna koštunica



Zbirna oraščica



Zbirna koštunica



## Srasli plodovi



## Plodovi cvasti



**Rasijavanje ploda:**  
Anemohorija, hidrohorija, zoohorija, antopohorija

# Cvasti

Racemozne- monopodijalno grananje

Cimozne- simpodijalno grananje

Racemozne

(vršnji cvjet se otvara poslednji)

## Osnovne racemozne cvasti:

- Grozd
- Klas
- Štit
- Glavica

## Izvedene

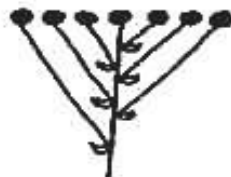
- Gronja (izvedena iz grozda)
- Klip (izveden iz klasa)
- Resa (izvedena iz klasa)



1 - grozd kod koga se na dugačkom vretenu nalaze cvetovi na drškama iste dužine



2 - klas, na dugačkom vretenu se nalaze sedeći cvetovi



3 - gronja je zapravo grozd, samo što su cvetne drške različitih dužina [donji, stariji cvetovi imaju duže drške]



4 - štit, sa kratkog vretena polaze zrakasto raspoređene drške iste dužine



5 - glavica, vreteno je prošireno, kratko, zadebljalo i na njemu se nalaze sedeći cvetovi



6 - klip je isto što i klas samo što je vreteno valjkasto i zadebljalo



7 - resa je klas čije je vreteno tanko, vitko i visi



8 - složen klas kod koga se na vretenu umesto cvetova nalaze klasovi



9 - složen štit, sa kratkog vretena polaze štitovi



10 - metlica je sastavljena od većeg broja grozdova ili klasova

Složene racemozne cvasti

## Cimozne

(cvijet glavne osovine se otvara prvi)



**uvojak**



**račvica= krivudarka**



**dihazijum**



**Polihazijum= plejohazijum**

Monohazijum