

Razmnožavanje biljaka

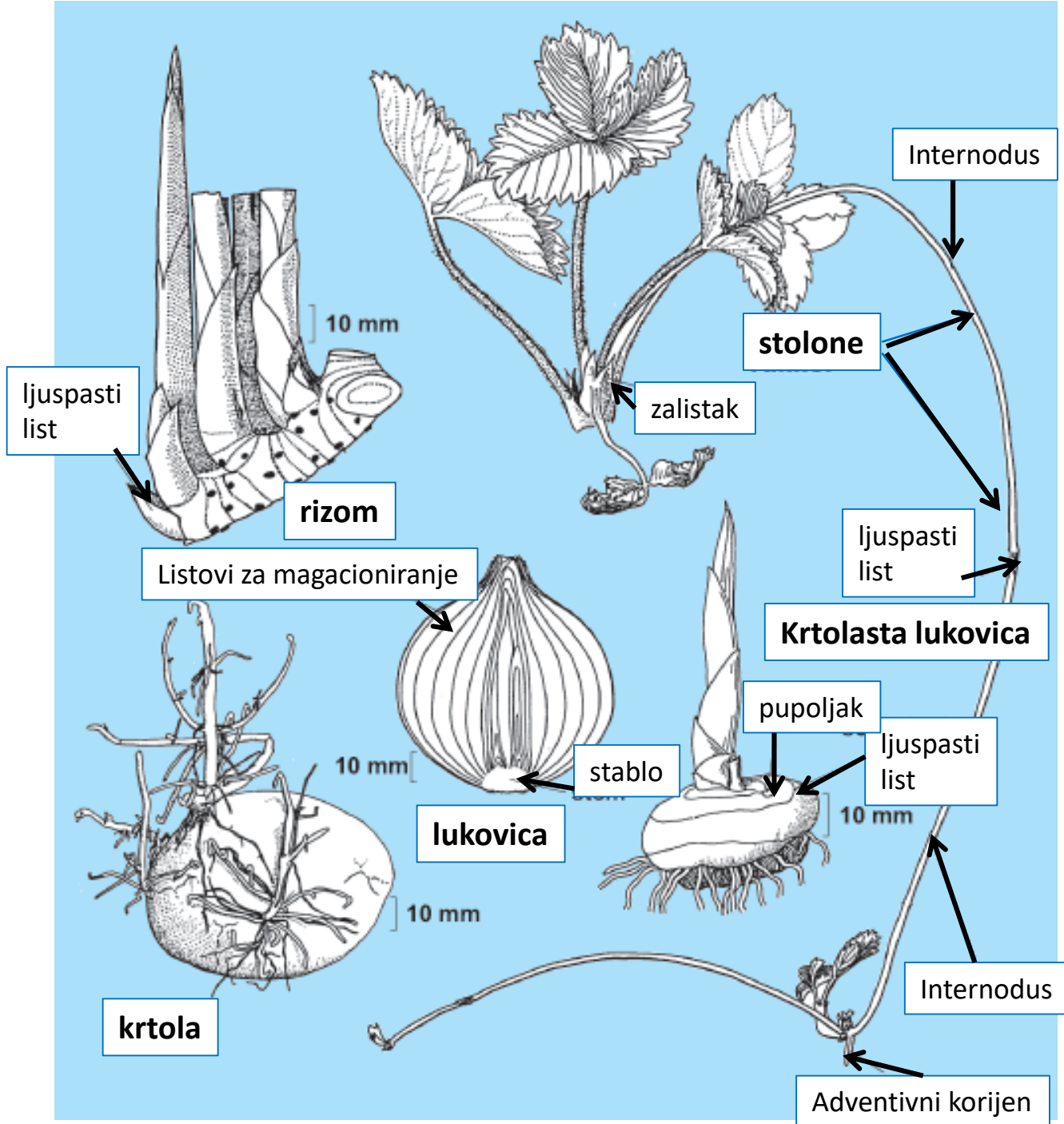
- **Bespolno**

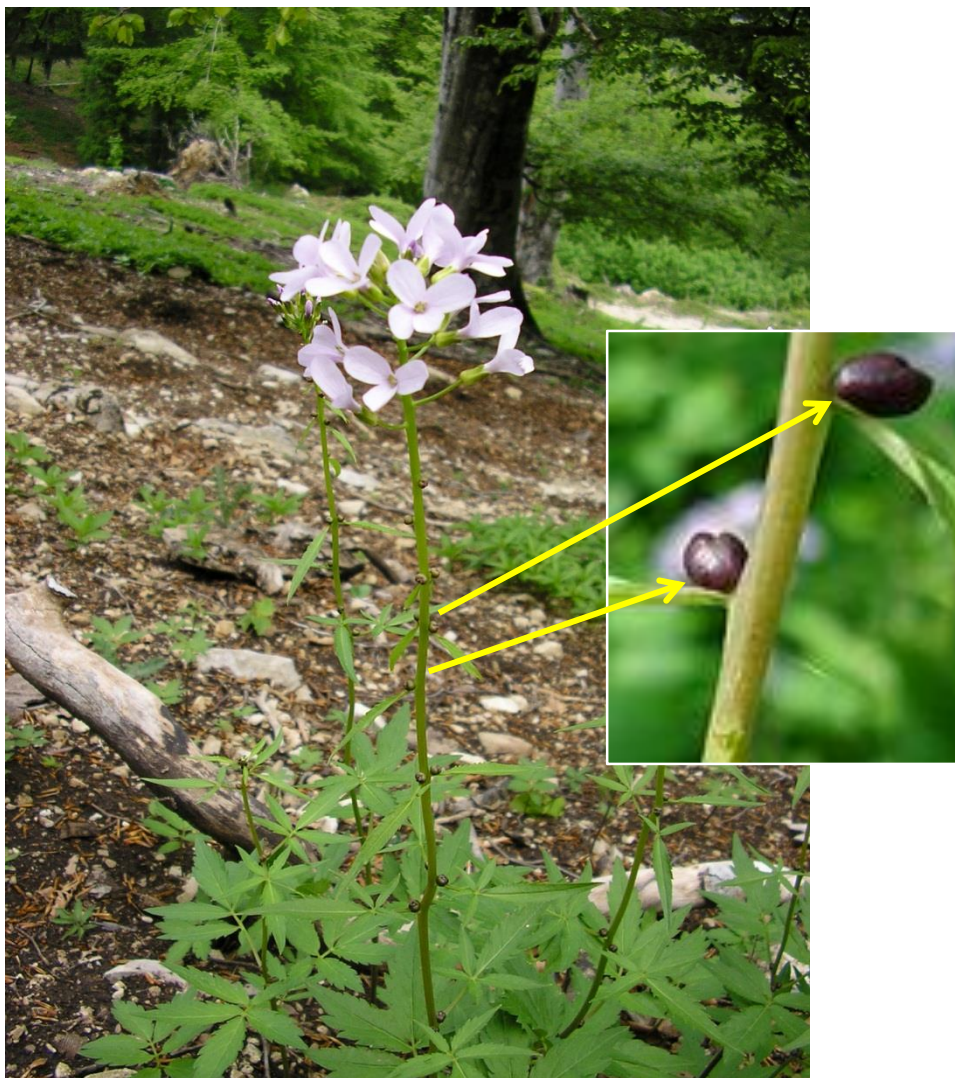
- Vegetativno
 - Prirodno
 - Vještačko
- Bespolno u užem smislu
(razmnožavanje sporama)

- **Polno**

(razmnožavanje gametima)

- Bespolno, vegetativno, prirodno





Bulbili na stablu krstašice *Dentaria bulbifera*

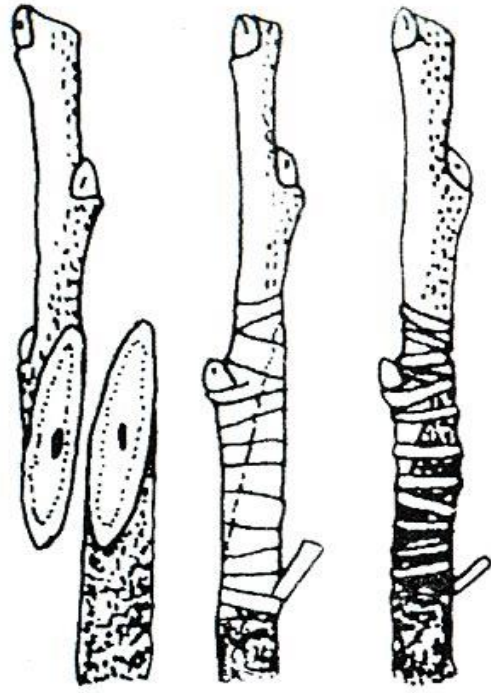


Bulbili u cvasti luka *Allium spp.*

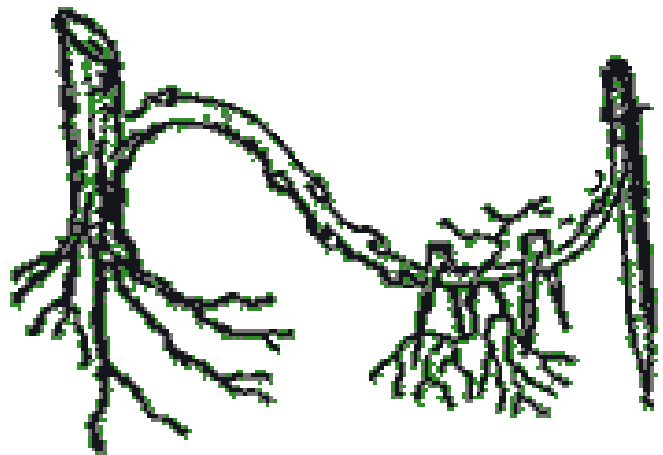


Bulbili na lulkovici luka *Allium spp.*

• 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.

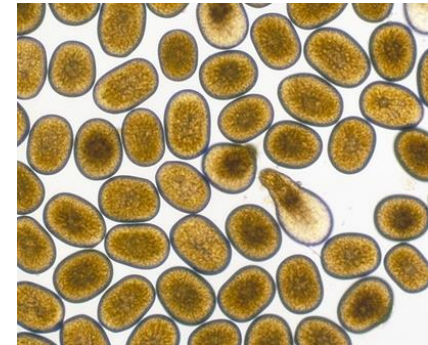
- Gdje se nalaze spore i kako nastaju?

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

- Da li su spore kod svih grupa biljaka i gljiva iste?

Nisu.

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



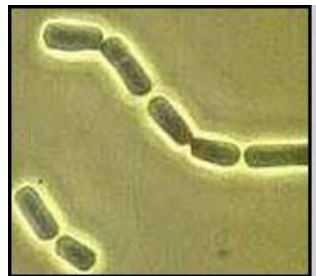
**Nepokretne spore
(pr. aplanospore algi)**

Oidije

Hlamidiospore

Konidije

Spore kog gljiva



Tipovi spora kod viših biljaka

- Izospore (istovjetne spore)

- Heterospore

Mikrospore, male spore, muške spore

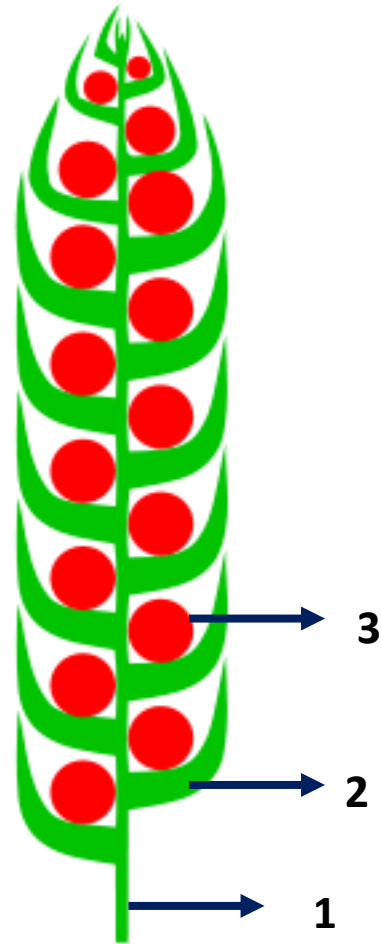
Megaspore (makrospore), velike spore,
ženske spore

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

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

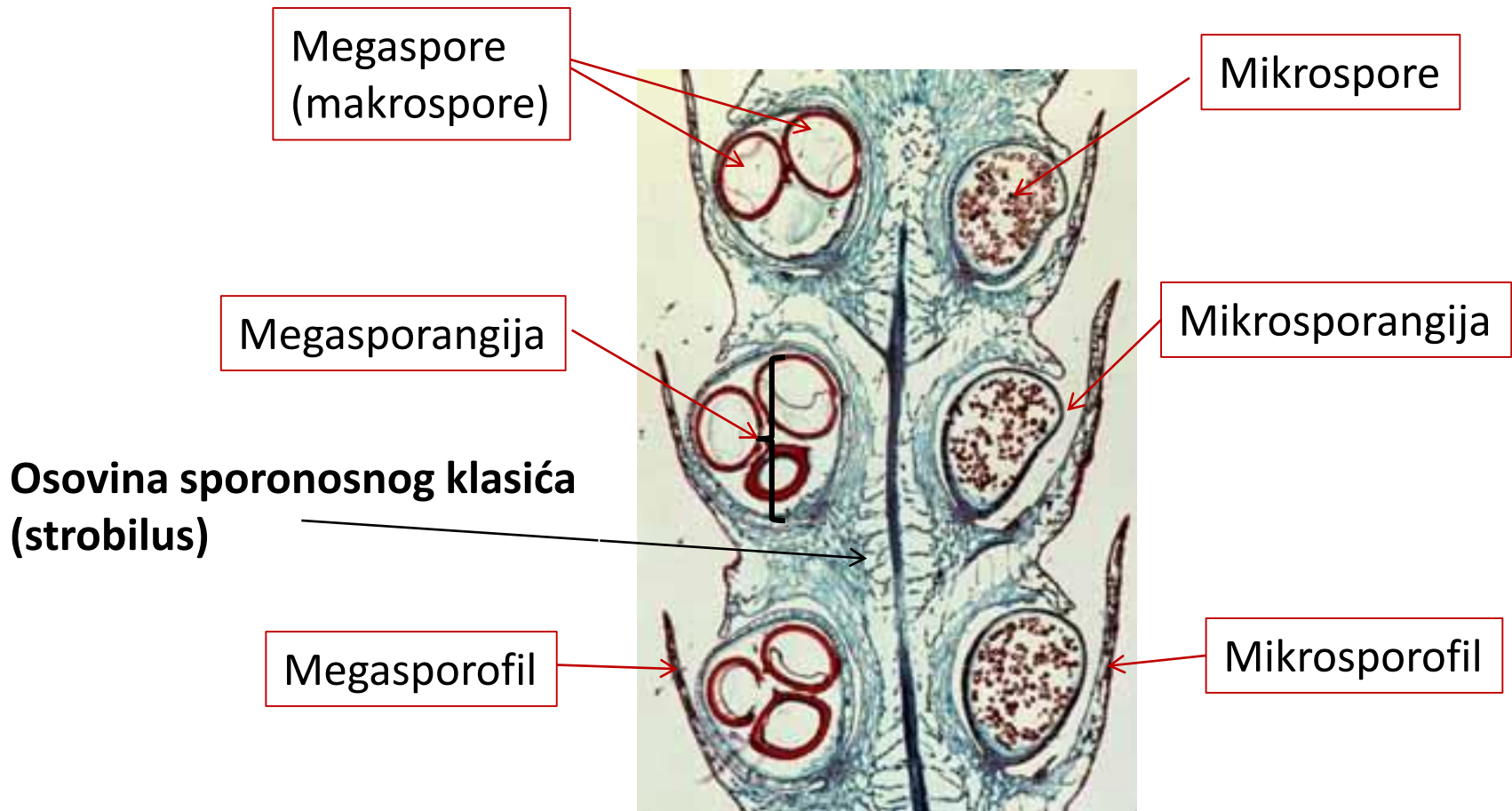
Koje elemente ima sporonosni klasić?

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



Građa 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?

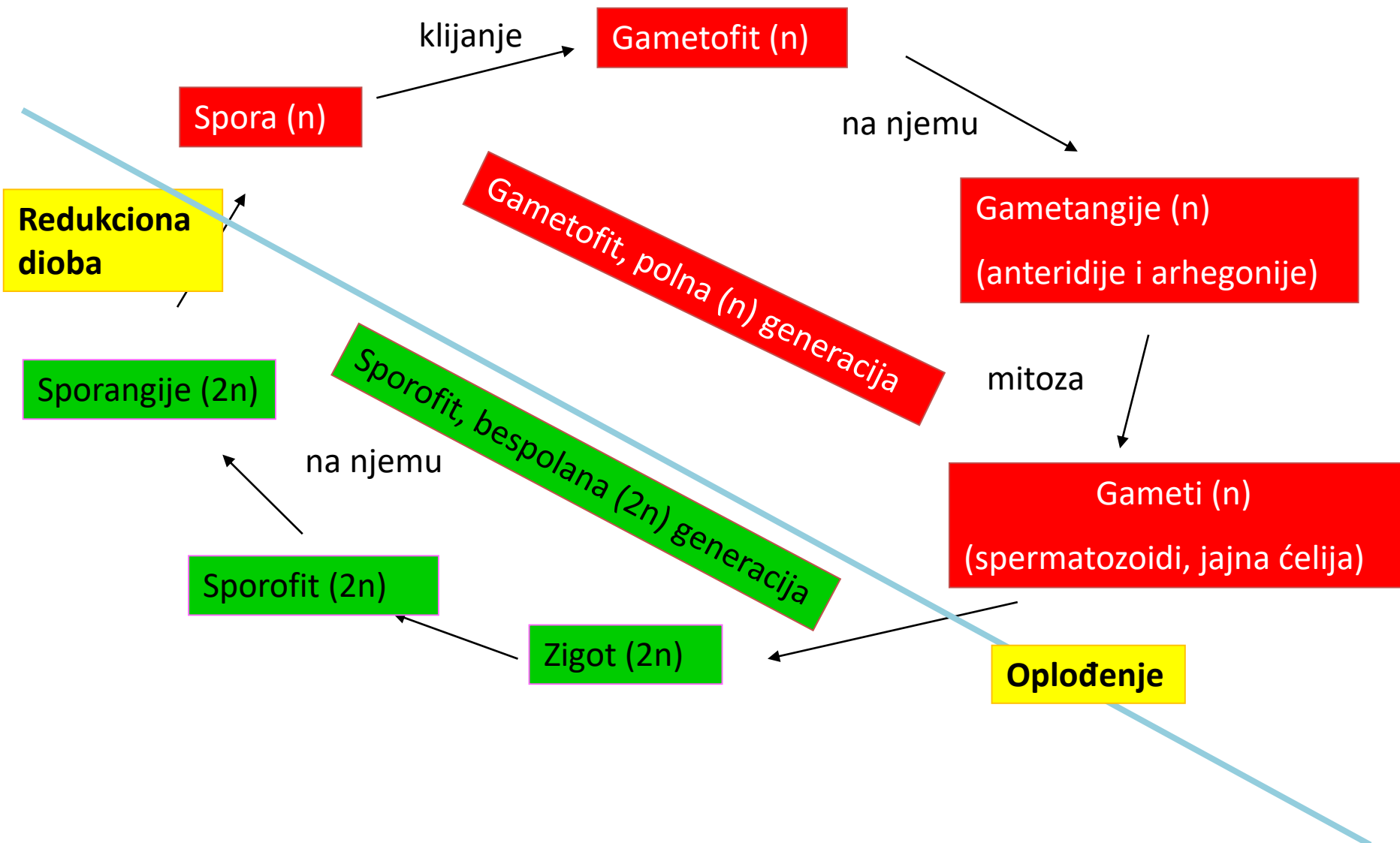
- Spermatozoidi, anteridije

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.

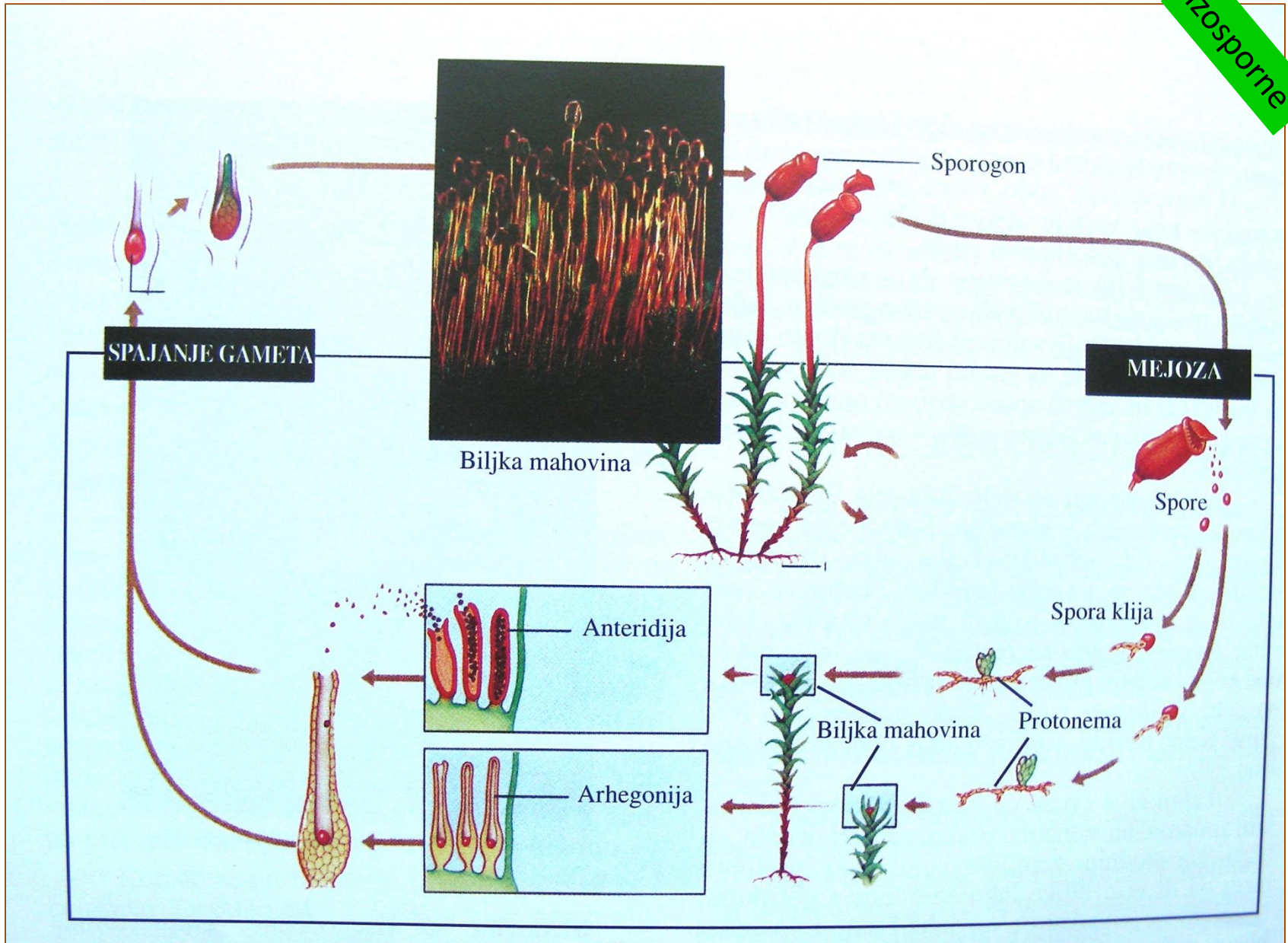


Da li su sporofit i gametofit generacija svih biljaka istovjetni?

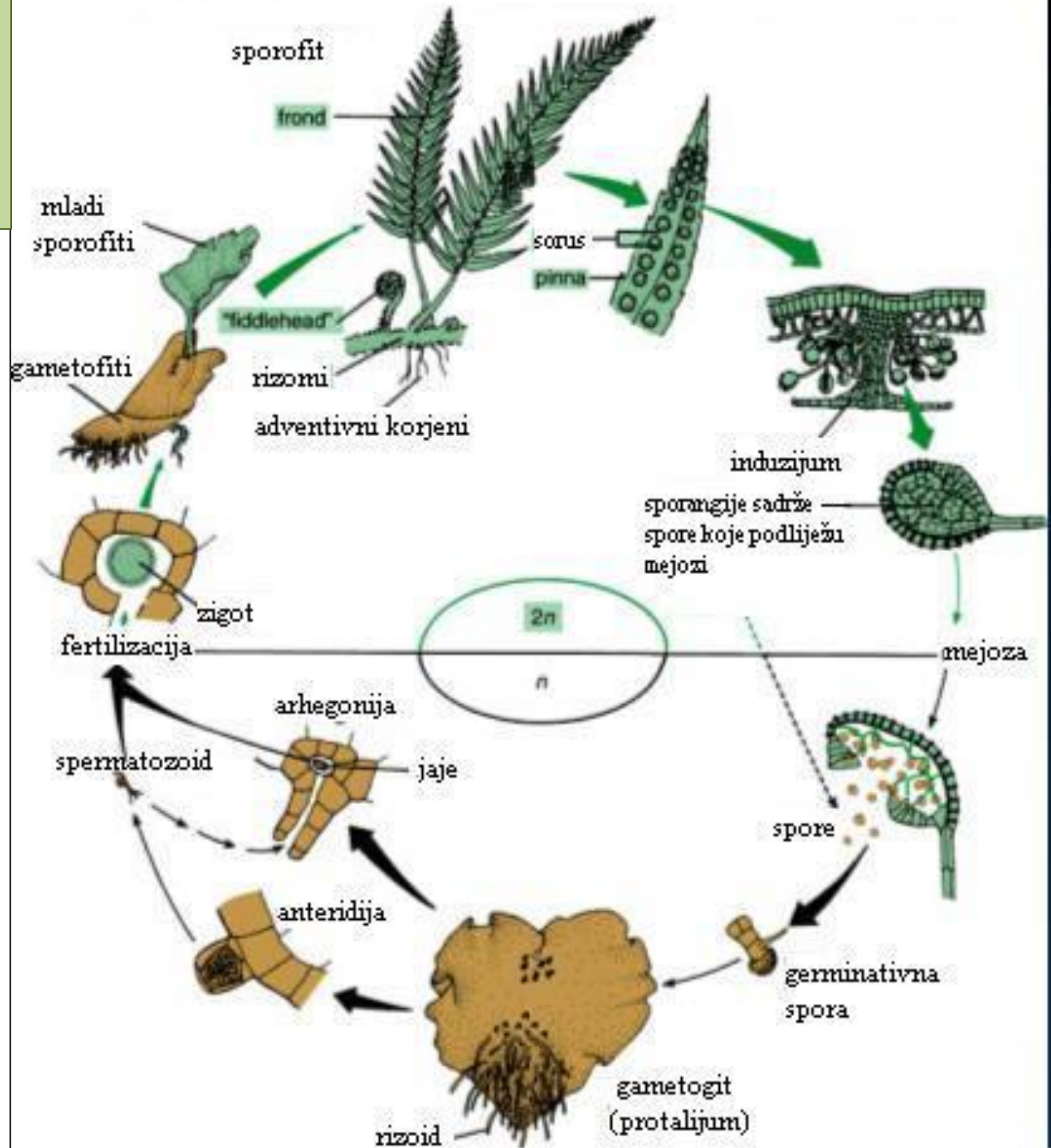
- Nisu!

Ciklus razvića mahovina

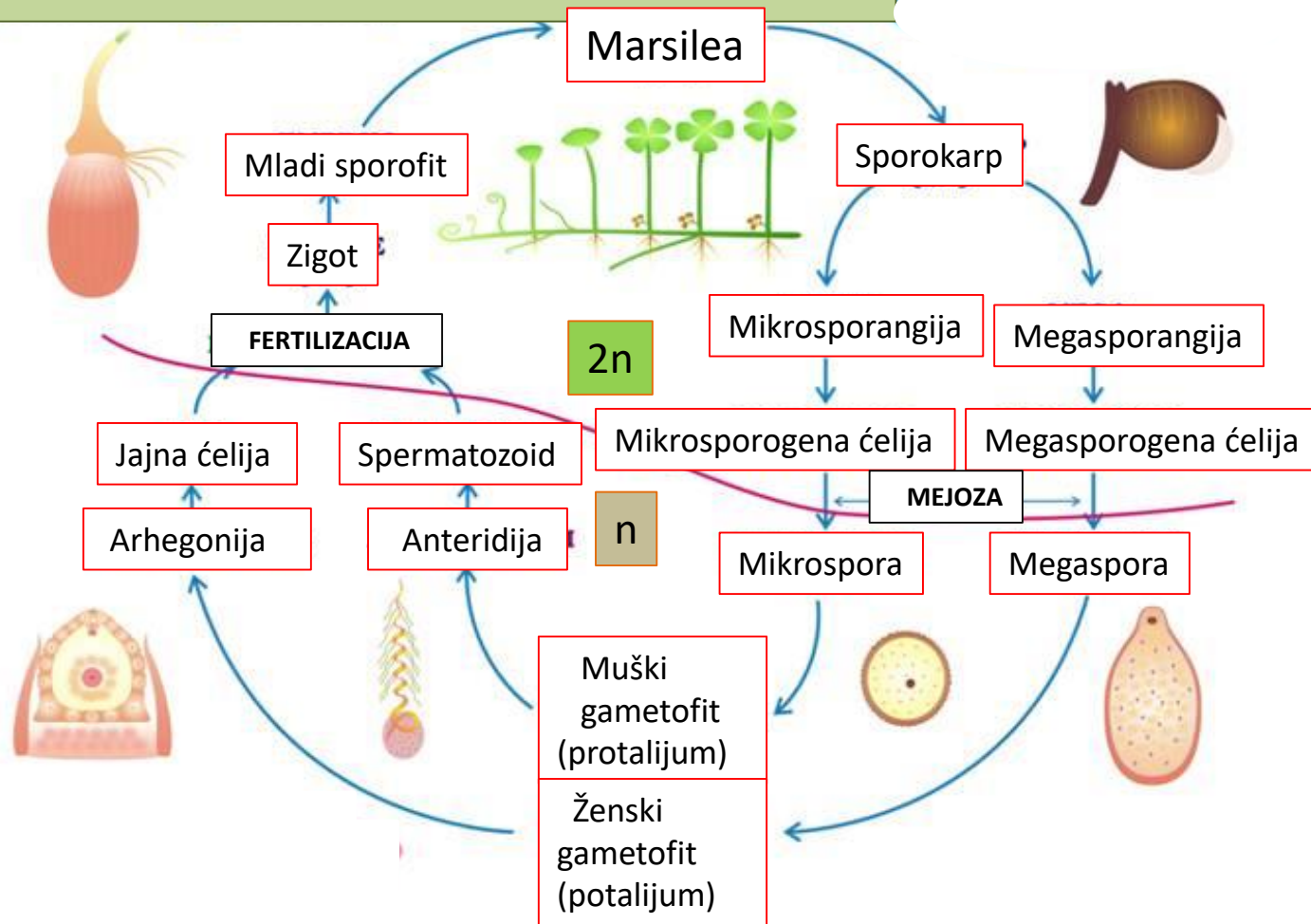
izosporne



Ciklus razvića izosporanih paprati



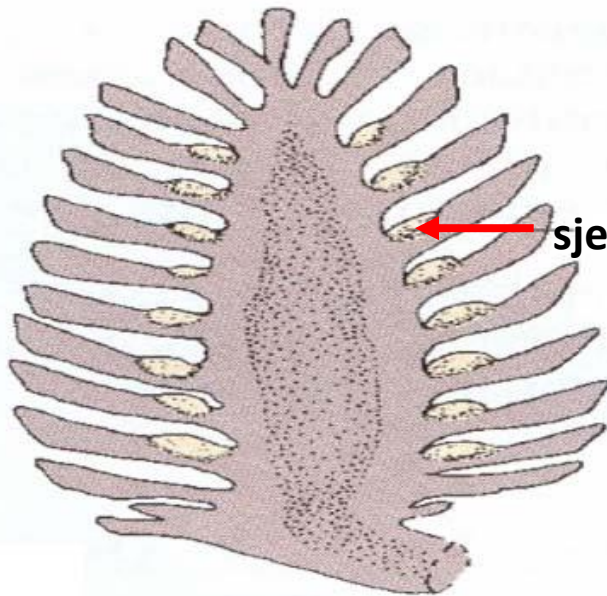
Ciklus razvića heterospornih paprati



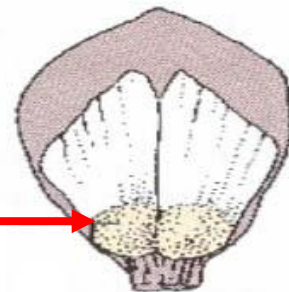
BILJKE SA SJEMENOM

sjemeni zametak- visokospecijalizovana
makrosporangija

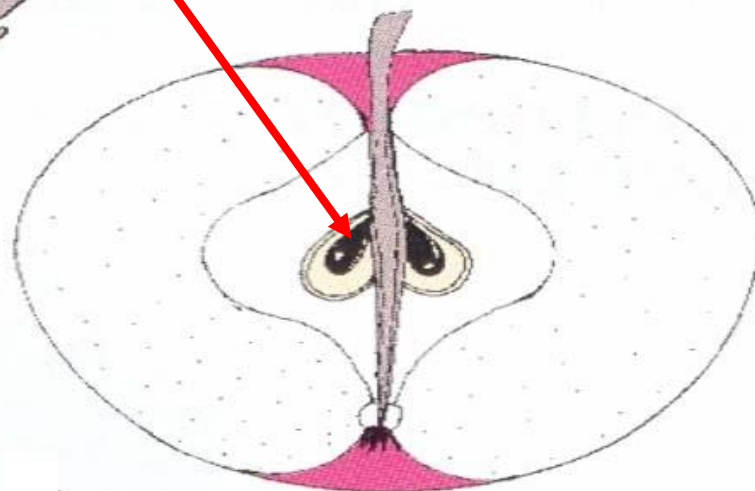
HETEROSPORNE



Šišarka bora



sjeme

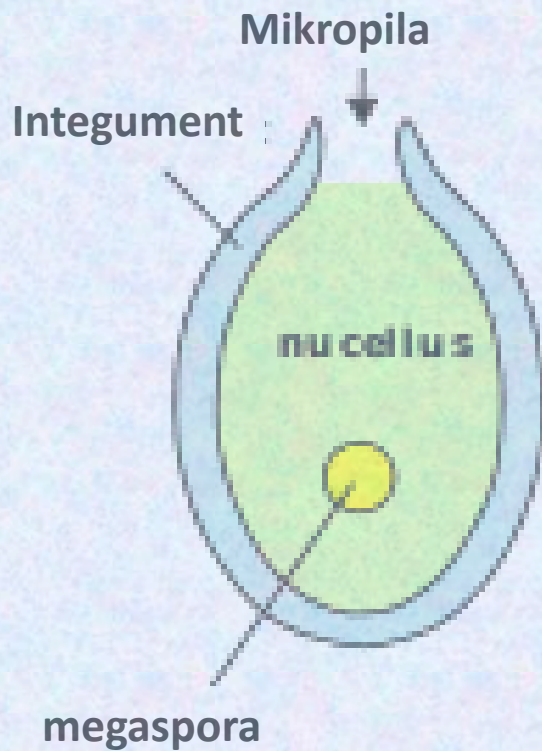


Plod jabuke

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

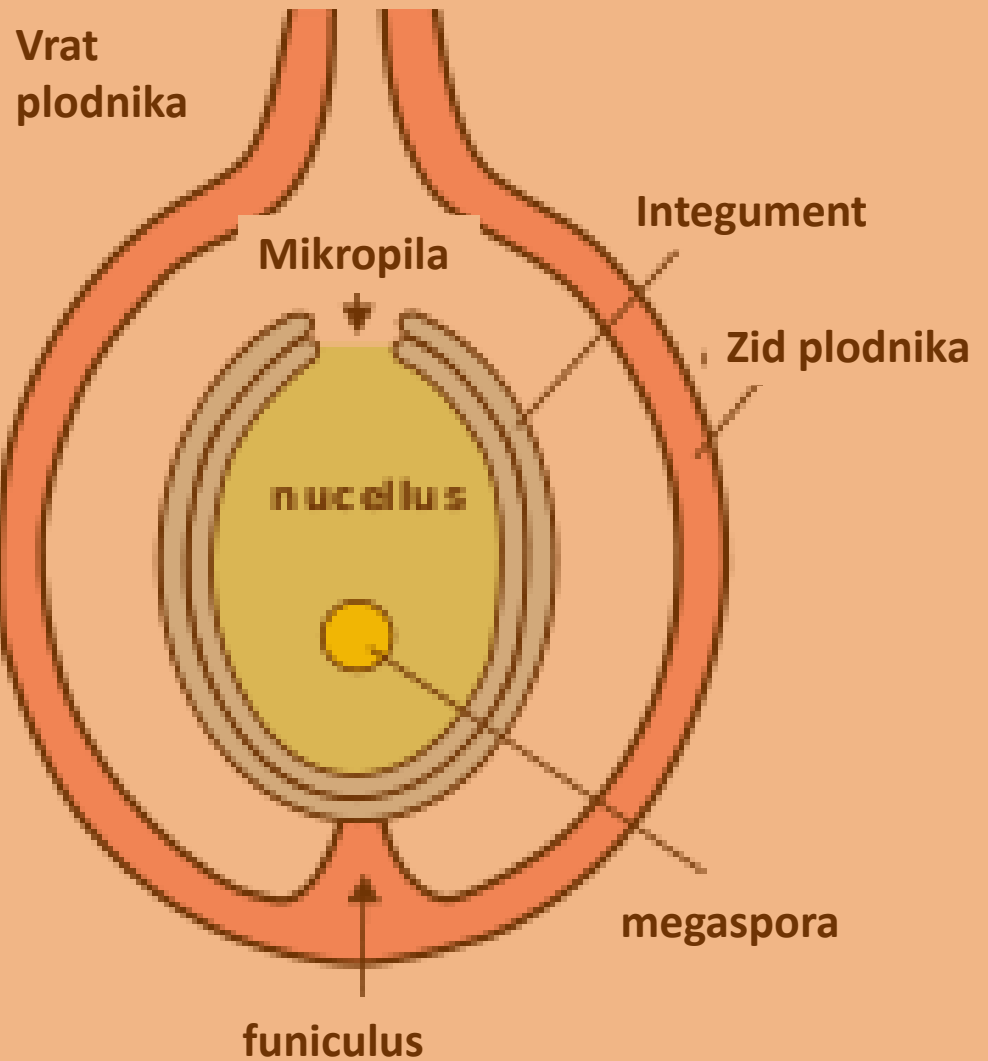
Nije!

Golosjemenjača



Nucelus= Megasporangija

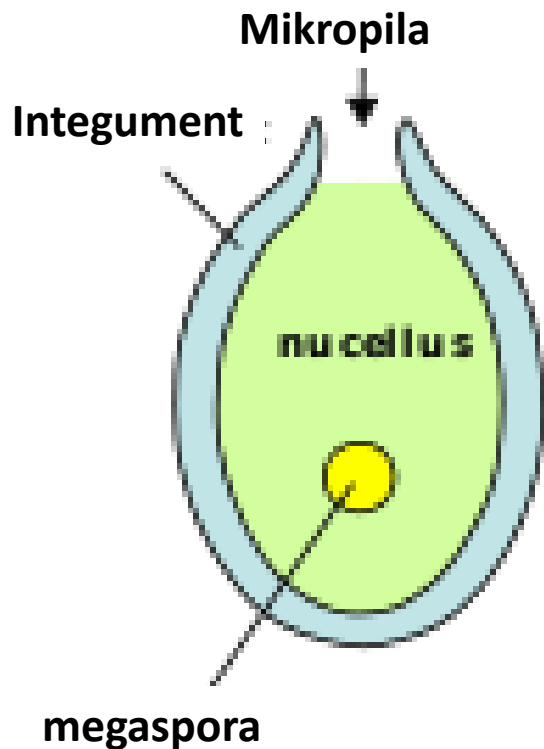
Skrivenosjemenjača



Osnovni dijelovi sjemena

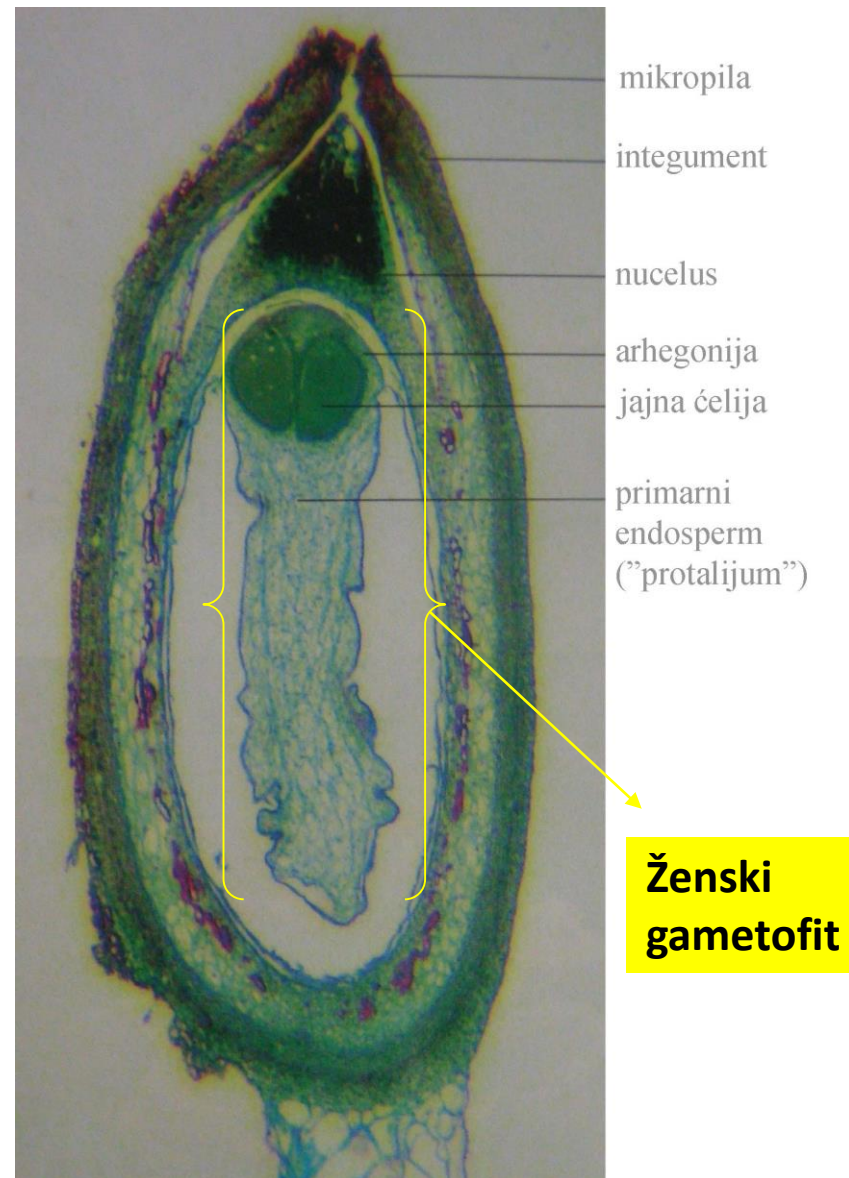
- **Integument**, iz kojeg nastaje sjemenjača (omotač sjemena) i
- **Nucelus**, unutrašnje tkivo, u kojem u toku razvoja sjemena nastaju jajna ćelija, a njenim oplodjenjem zigot, zatim embrion i klica). U sjemenu se nalazi i hranljivo tkivo (endosperm), koji u zavisnosti od postanka može biti primaran (golosjemenjače) ili sekundaran (skrivenosjemenjače=cvjetnice).

Sjemeni zametak golosjemenjača

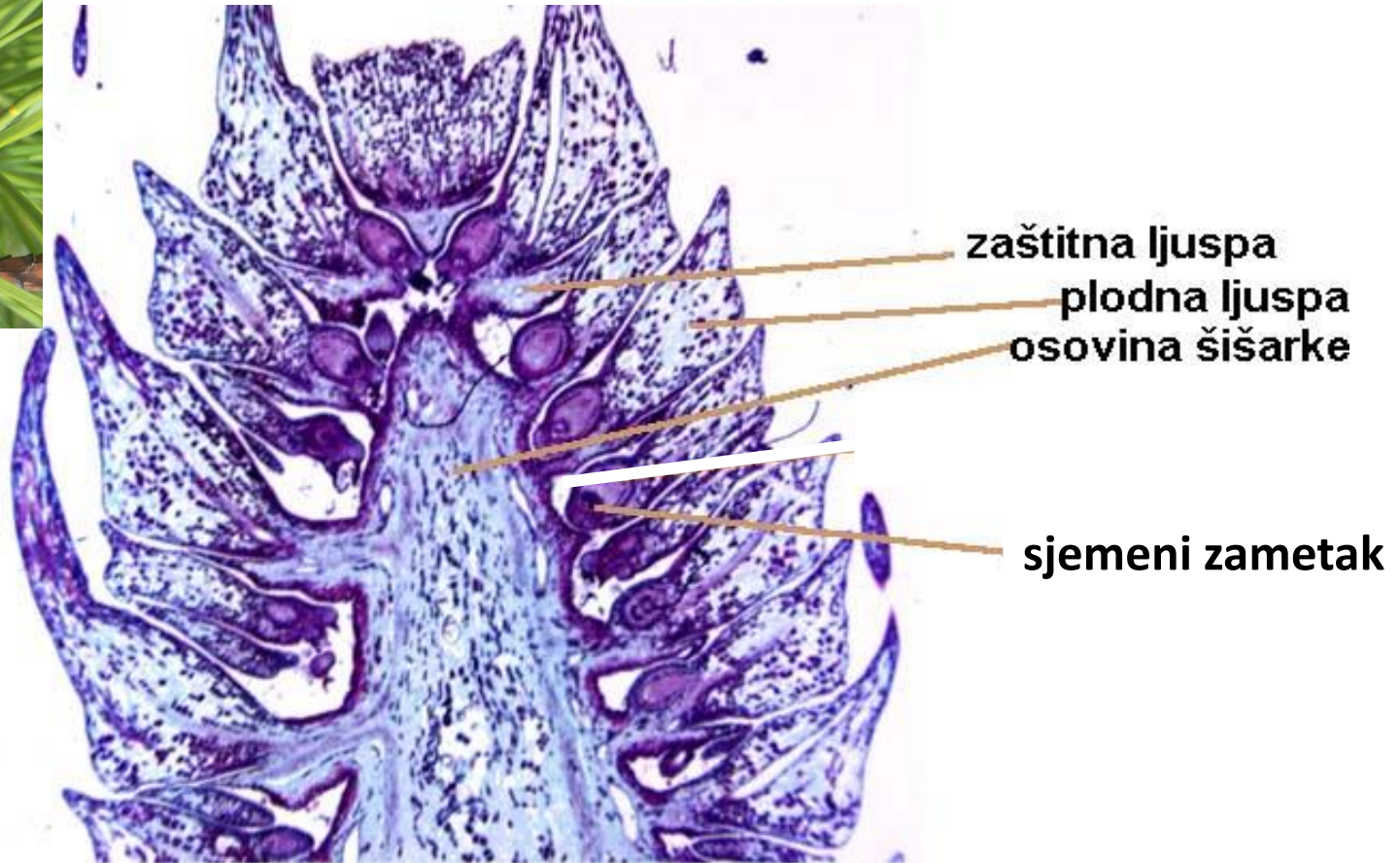


Nucellus= makro/megasporangija u kojoj nastaje makro/megaspora

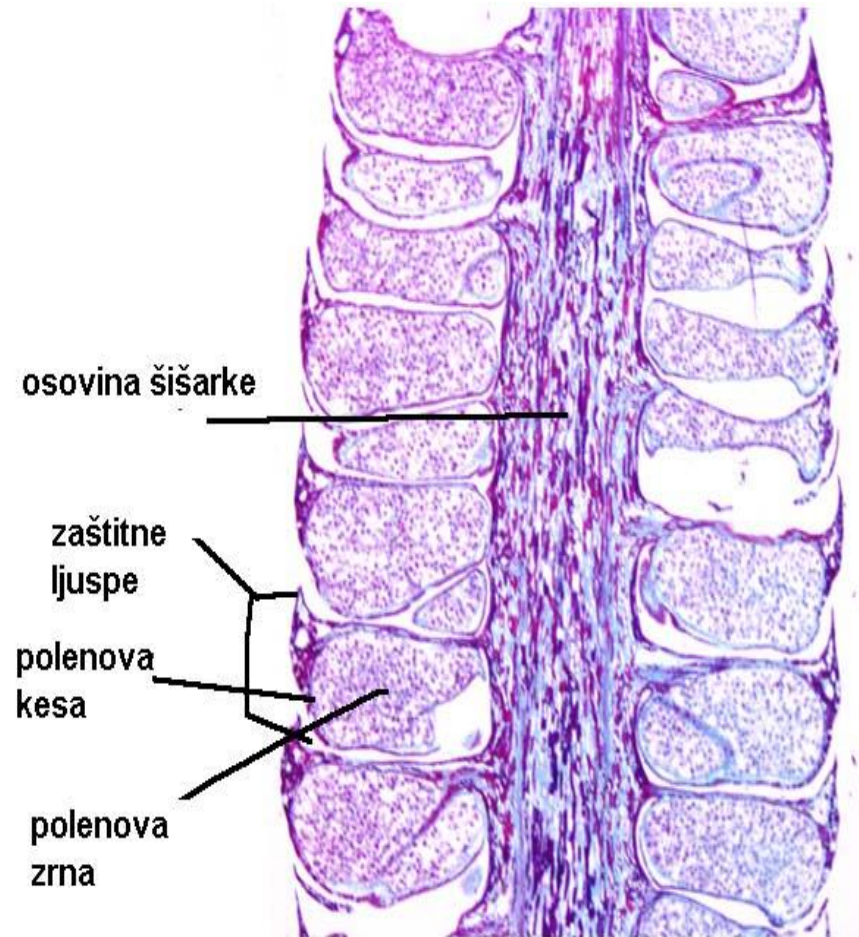
U megaspori nastaje ženski gametofit (primarni endosperm, arhegonije sa jajnom ćelijom)



Sjemeni zameci se nalaze u ženskim šišarkama

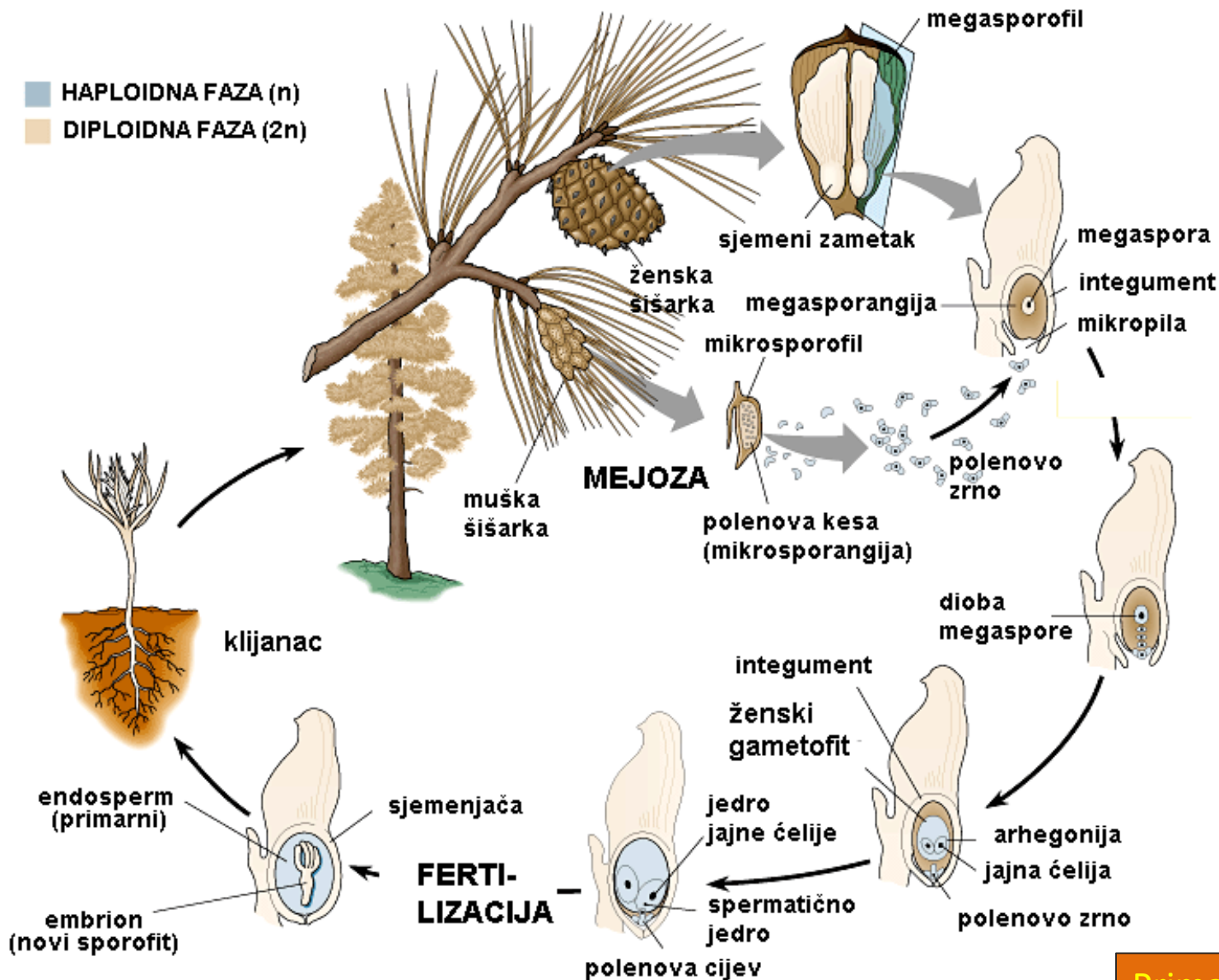


Polenove kese se nalaze u muškim šišarkama

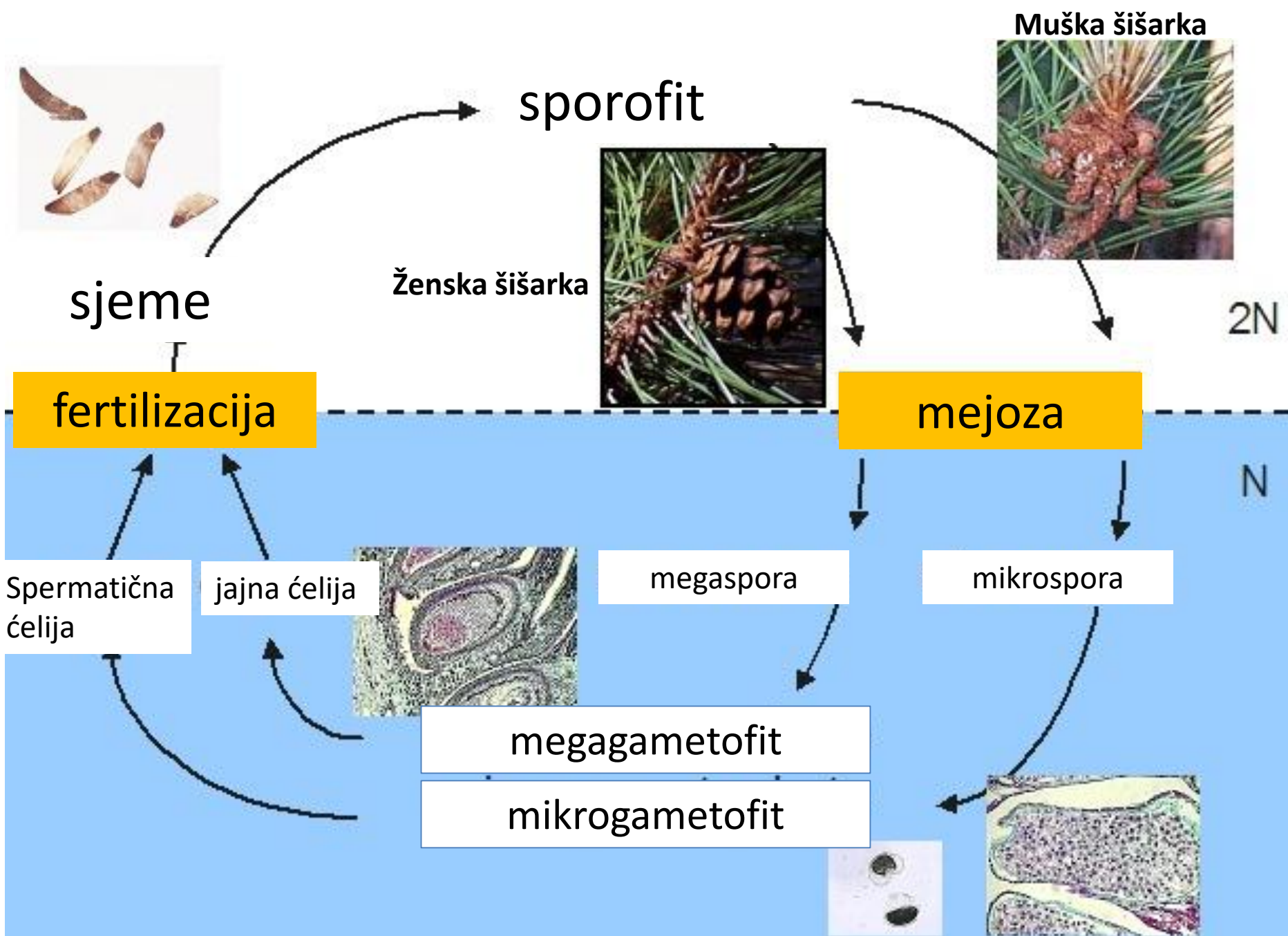


Polenova kesa= mikrosporangija
Polenovo zrno= mikrospora

Ciklus razvića golosjemenjača na primjeru bora Pinus sp.

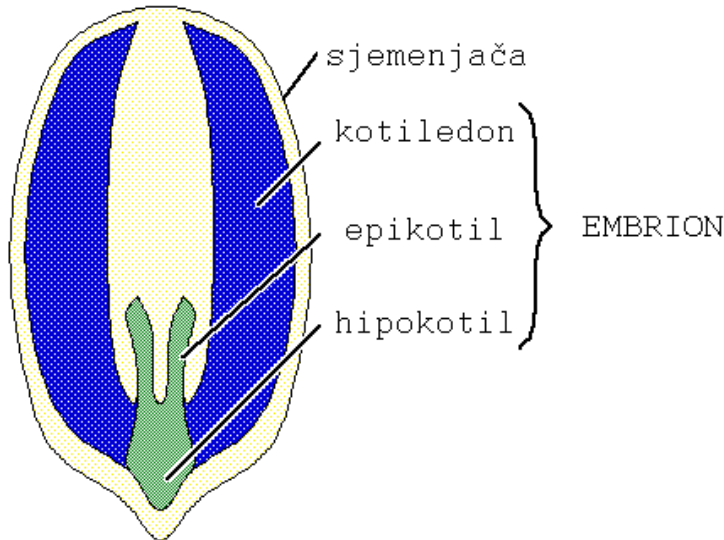


Primarni endosperm



Grada sjemena biljaka sa cvijetom
(dikotile, monokotile)

DIKOTILEDONE BILJKE



Sjemenjača- ovojnica sjemena

Endosperm- hranljivo tkivo

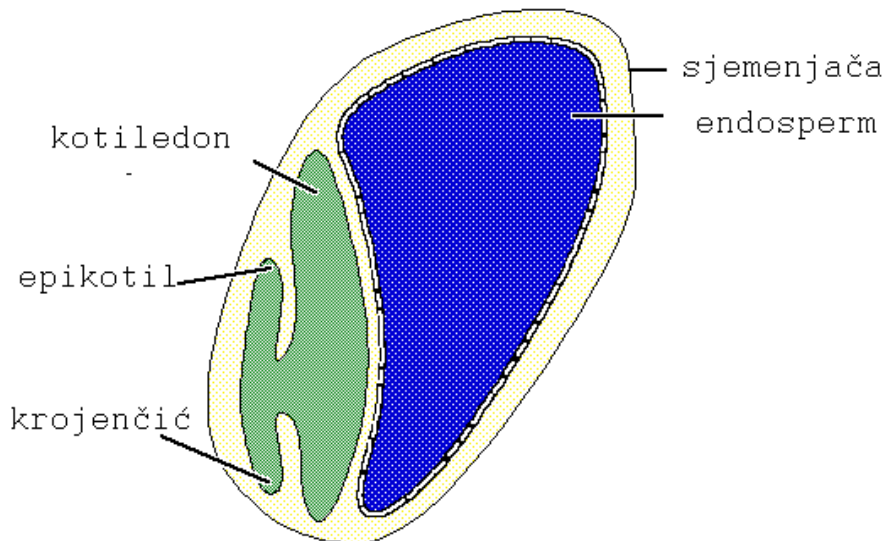
Klica- začetak biljke u sjemenu/sjemenom zametku

Kotiledoni- klicini listići

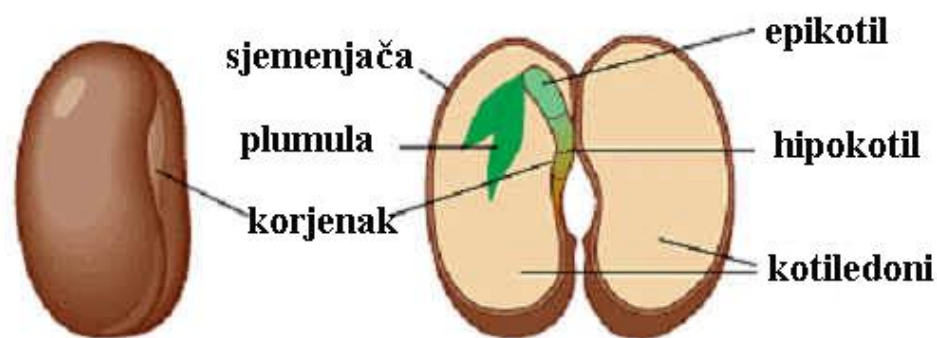
Epikotil- vršni dio stabaoceta klice

Hipokotil- donji dio stabaoceta klice, od kotiledona do korijenka

MONOKOTILEDONE BILJKE



- **Plumula**- vršni pupoljak klice
- **Skutelum**- kotiledon monokotila, nalik na cjevčicu
- **Koleoptil**- prvi list kod klice trava, koji se javlja kao tanka opna koja obuhvata plumulu
- **Koleoriza**- opnasti omotač koji obavija korjenak klice trava.
- **Dormancija, germinacija (voda, svjetlost, temperatura)**



PASULJ



GRAŠAK



KUKURUZ

Vrste hranljivog tkiva

Endosperm- tkivo reproduktivnog porijekla, koje nastaje u embrionovoj kesi.

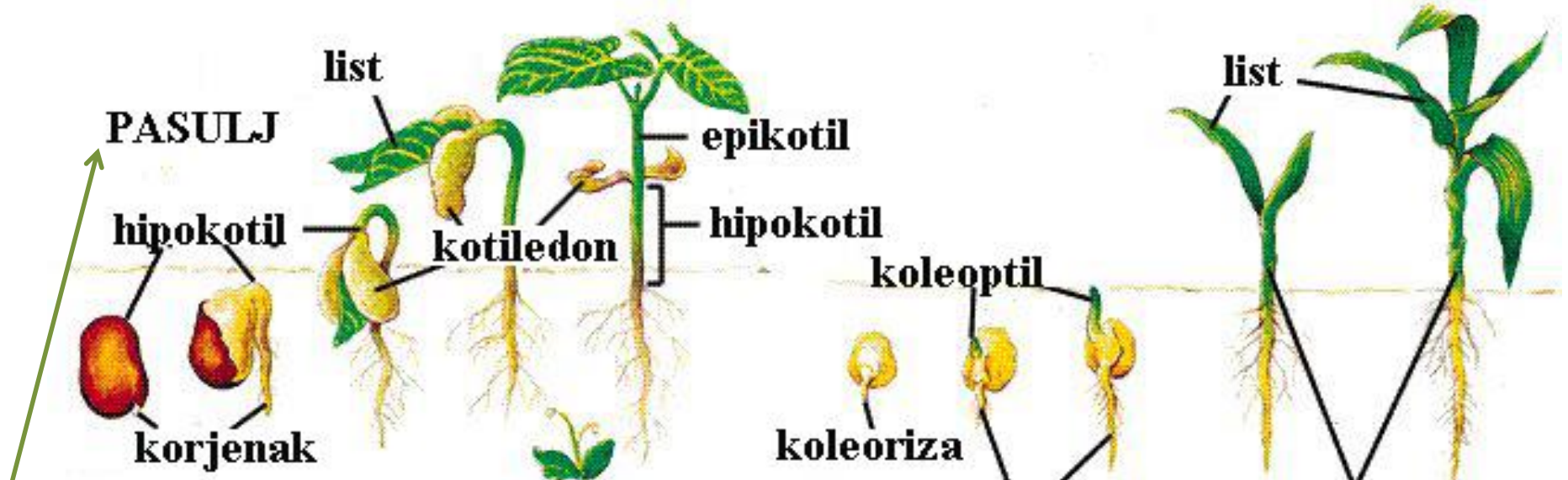
Prefiks endo znači u.

Perisperm- tkivo vegetativnog porijekla, koje nastaje od nucelusa- tkiva izvan embrionove kese.

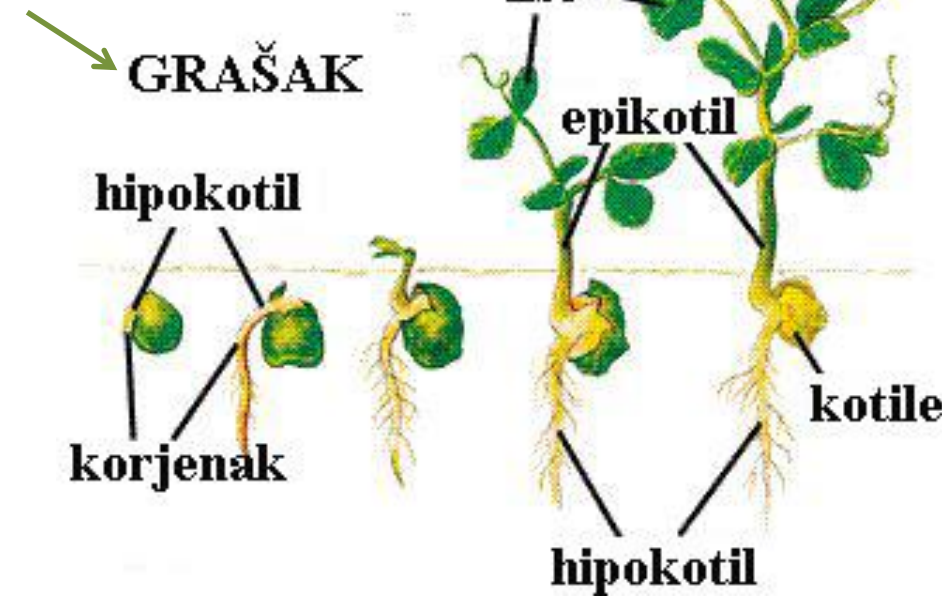
Prefiks peri znači okolo, izvan.

Tipovi sjemena- u donosu na vrstu hranljivog tkiva

- 1. Sjemeni bez endosperma-** kotiledoni apsorbiraju sav ili skoro sav endosperm tako da on ne postoji ili se nalazi u vidu jednog ili dva sloja ćelija (pr. leptirnjače (*Fabaceae*), glavočike (*Asteraceae*), ruže (*Rosaceae*), krstašice (*Brassicaceae*)).
- 2. Sjemeni sa endospermom-** endosperm čini glavnu masu, a klica samo neznatan deo sjemena (žitarice i sve ostale trave, biljke iz porodice pomoćnica (*Solanaceae*), ljiljana (*Liliaceae*) i dr.
- 3. Sjemeni sa perispermom** koji predstavlja hranljivo tkivo vegetativnog porijekla jer nastaje od nucelusa; imaju ga predstavnici porodice karanfila (*Caryophyllaceae*), lobode (*Chenopodiaceae*) i dr.
- 4. Sjemeni sa endospermom i perispermom** sadrže hranljivo tkivo dvojnog porekla i ređe se javljaju; ima ga npr. biber (*Piper*).



Epigeično klijanje

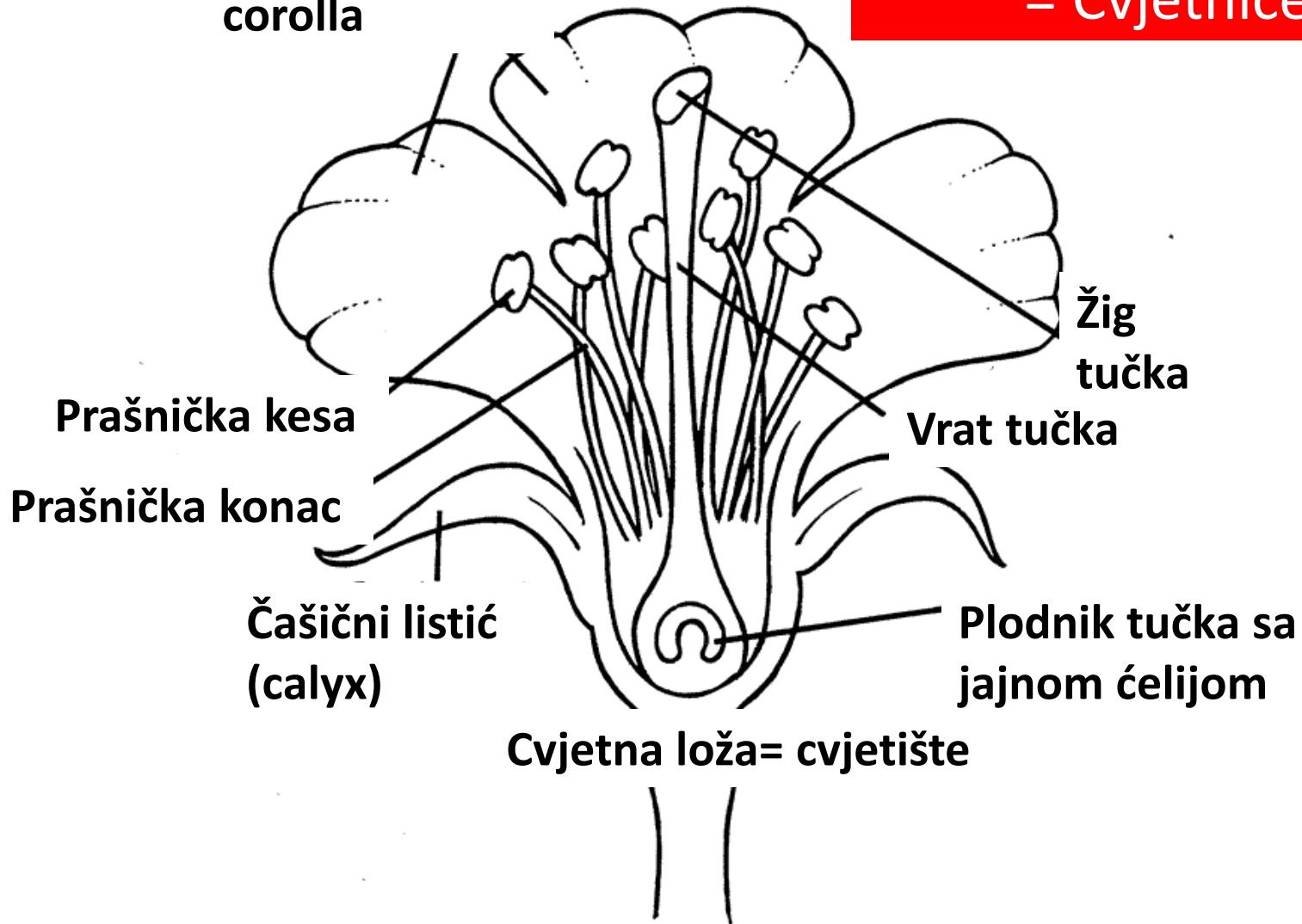


KUKURUZ
Hipogeično klijanje

Stabaoce (epikotil, hipokotil)- izdanak
Korjenak- korijen

**Skrivenosjemenjače
= Cvjetnice**

**Krunični listić=
corolla**



Terminologija

Heterohlamidan cvijet

Homohlamidan cvijet

Ahlamidan cvijet

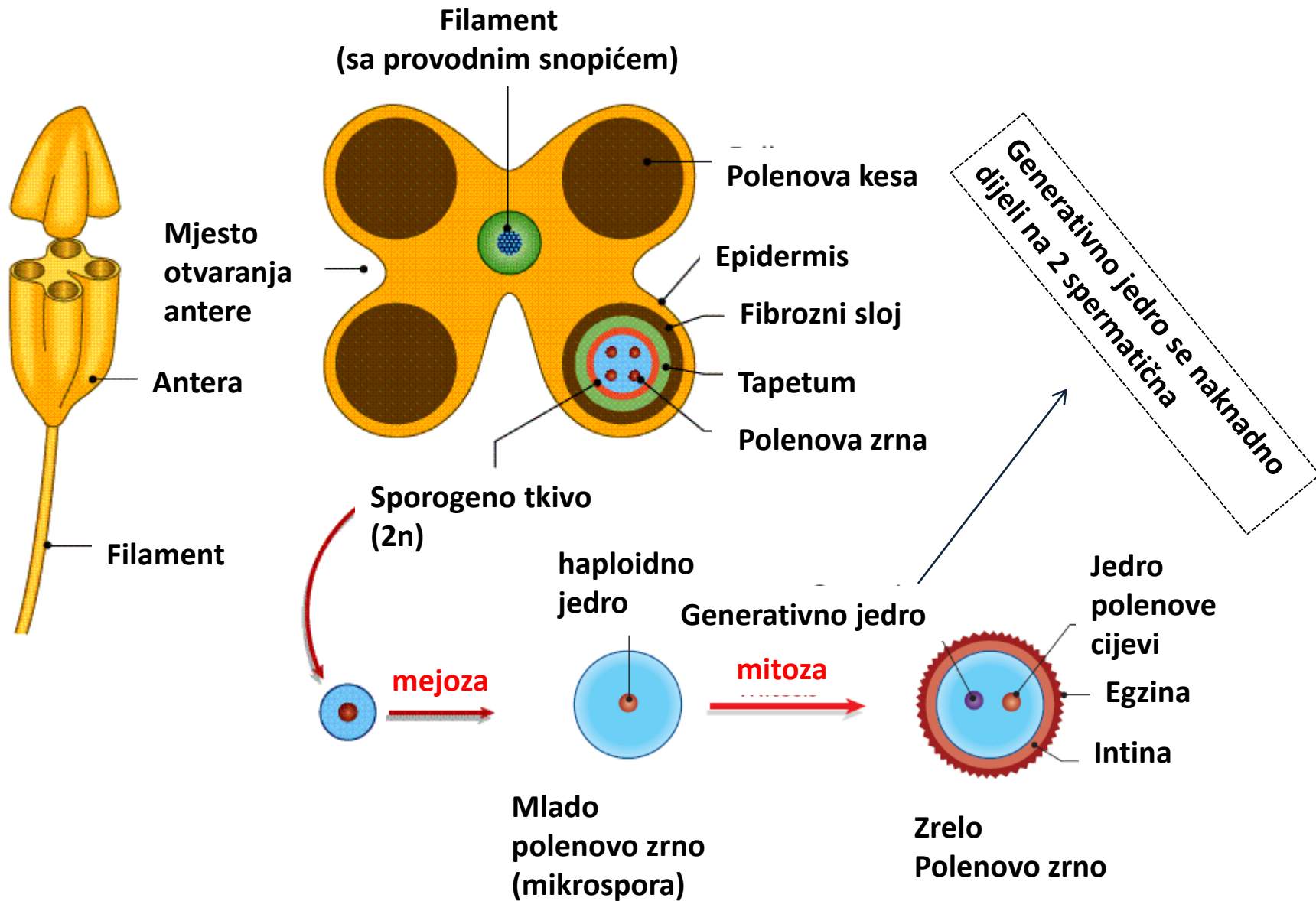
Dvopolan

Jednopolan

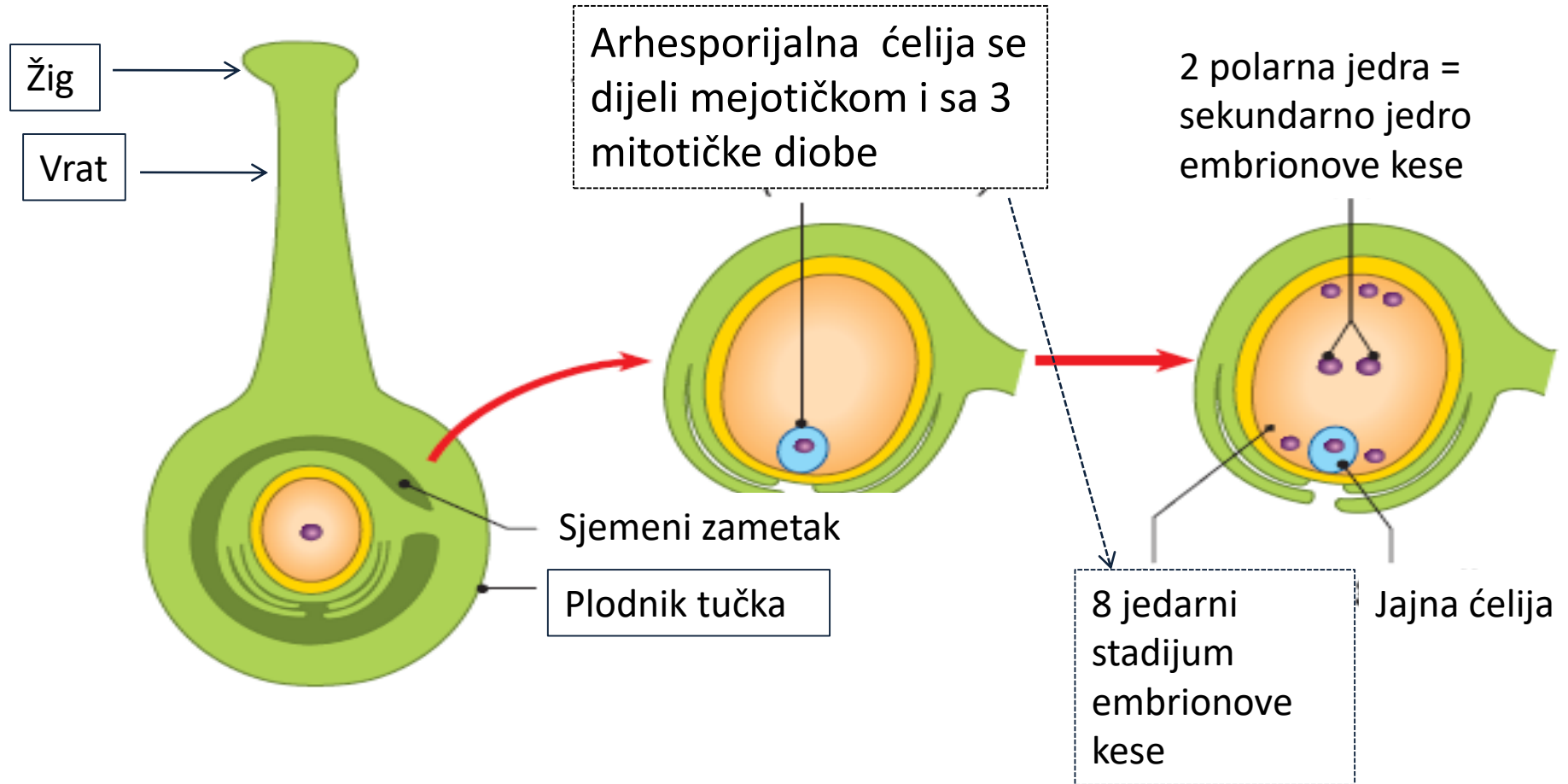
Aktinomorfan

Zigomorfan

Andreceum- skup svih prašnika u cvijetu

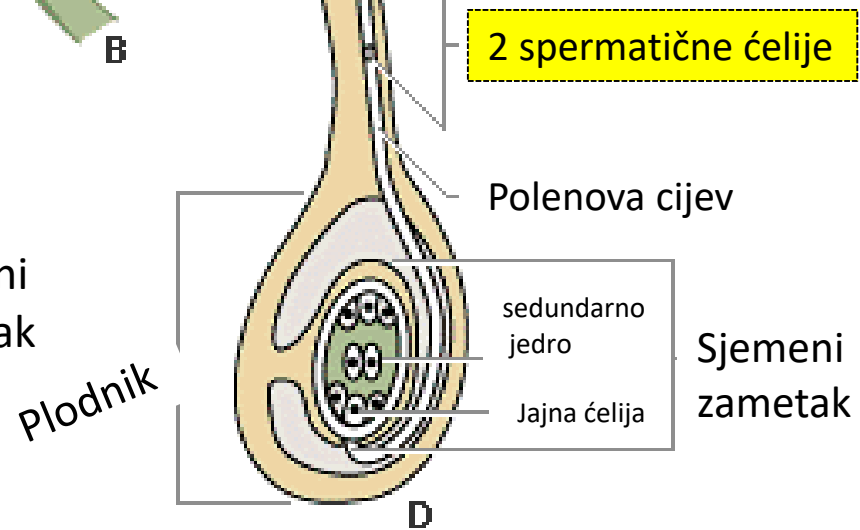
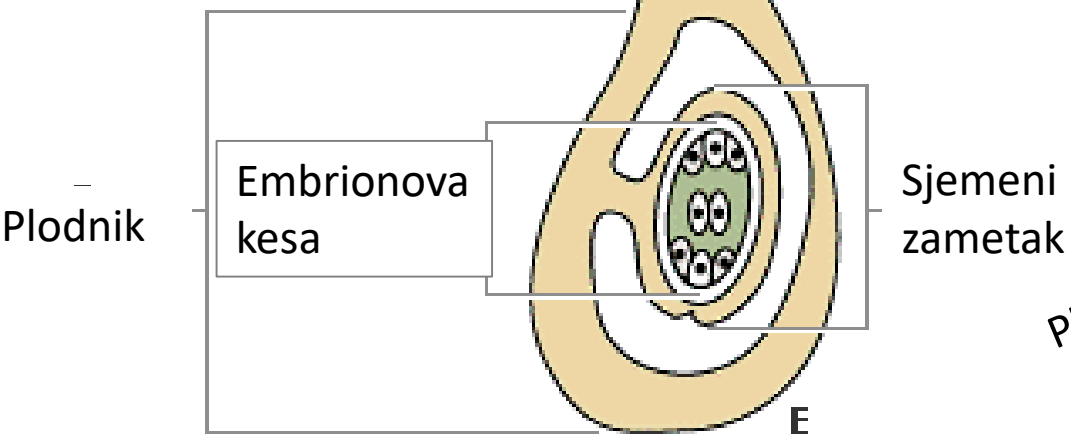
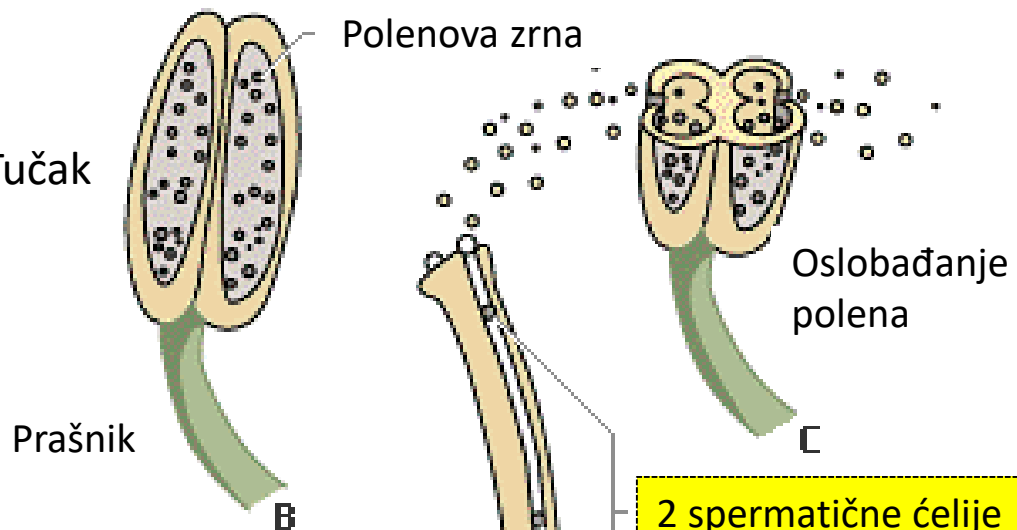
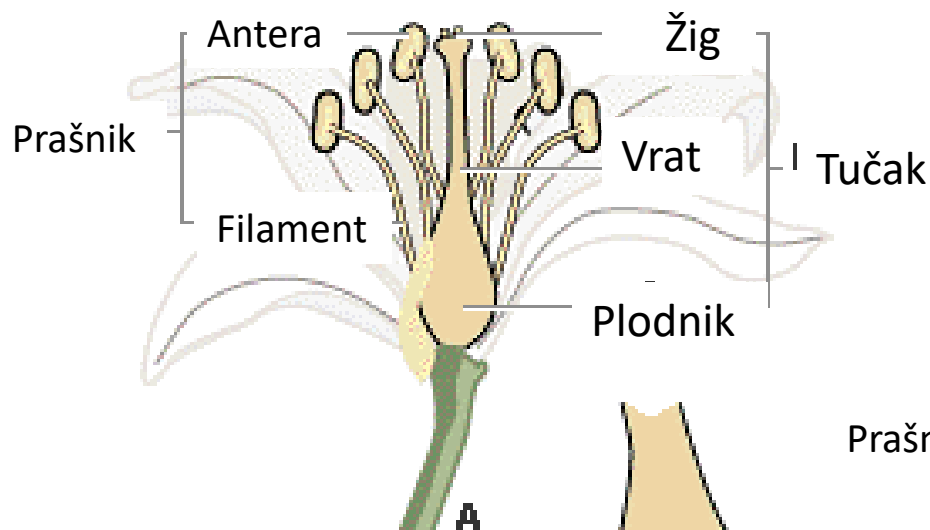


Gineceum- skup svih oplodnih listića (karpela) u cvijetu monokarpan, polikarpan jednook, dvoook, itd...



Sjemeni zametak: Integument sa mikropilom + nucelus

U nucelusu se iz makrospore razvija embrionova kesica (osmojedarna)



Oprašivanje:

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

**Dvojno oplođenje
- Triploidni sekundarni endosperm**

**Porogamija, aporogamija
(halazogamija)**

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

Monohazijum



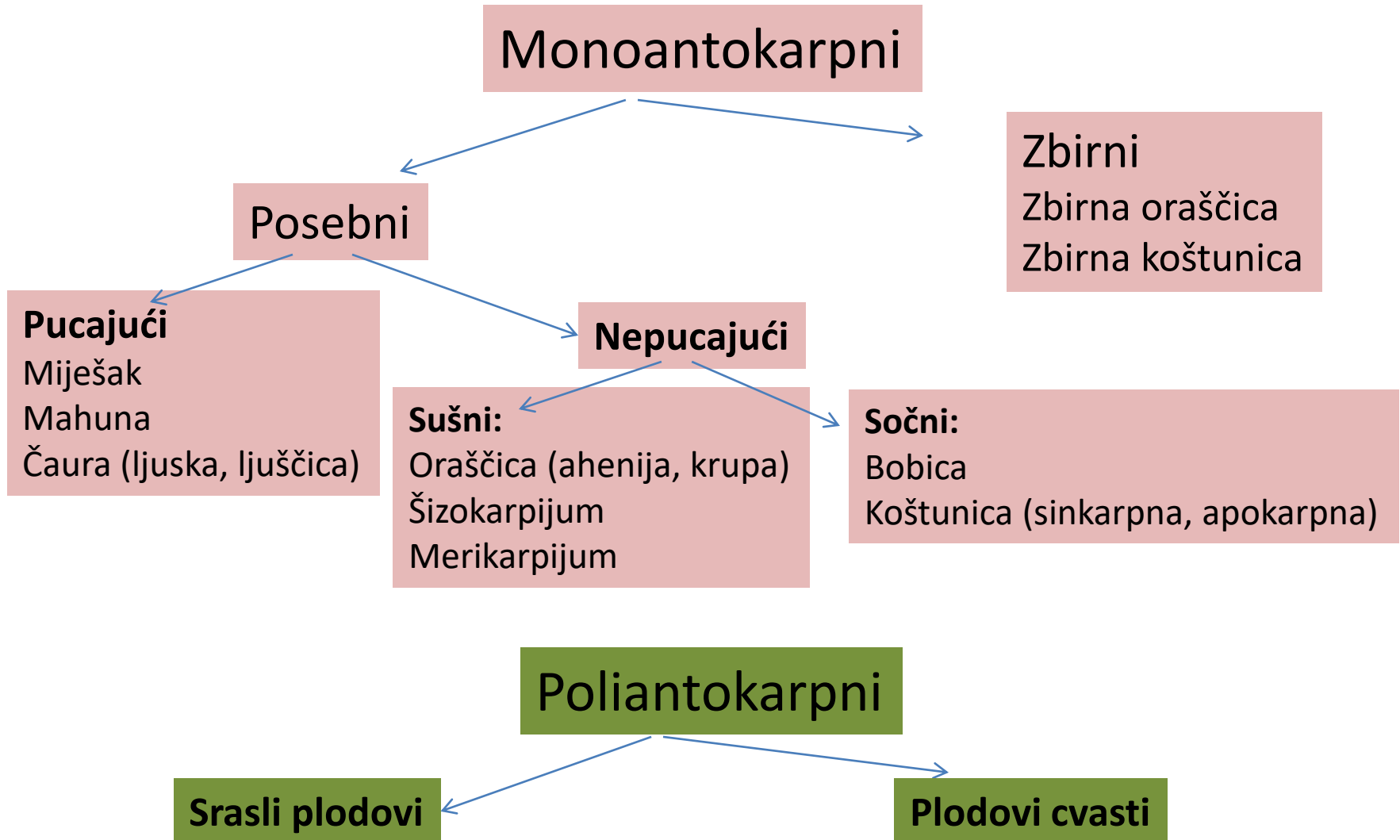
dihazijum



Polihazijum=plejohazijum

Plod

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





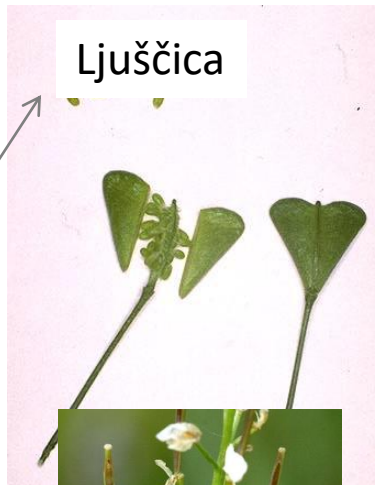
Miješak



Mahuna



Čaura



Ljuščica



Monokarpna oraščica



Ljuska



Sinkarpna oraščica, tip ahenija



Sinkarpna oraščica žir



Sink. oraščica- tip krupa

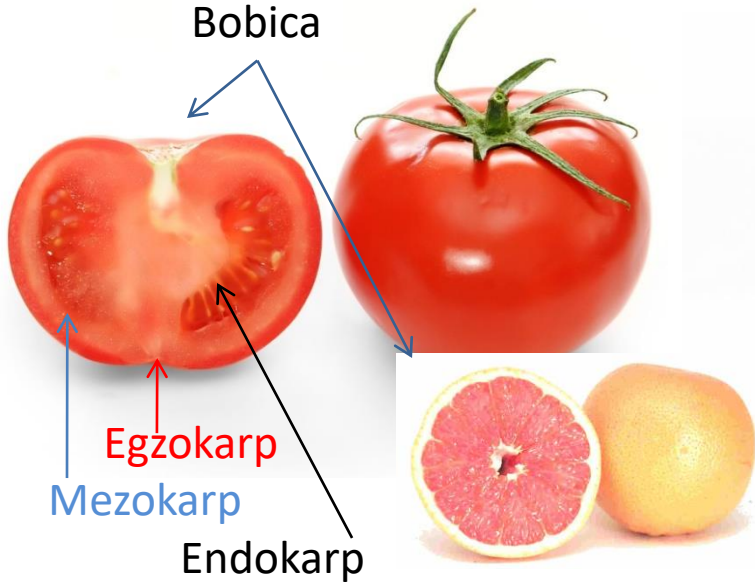


Šizokarpijum



Merikarpijum

Bobica



Koštunica



Odrvenjeli endokarp

Pomum-
sinkarpna koštunica



Zbirna oraščica



Zbirna koštunica



Srasli plodovi



Plodovi cvasti



Rasijavanje ploda:
Anemohorija, hidrohoriija, zoohorija, antopohorija