

Magnoliophyta, kritosjemenjače

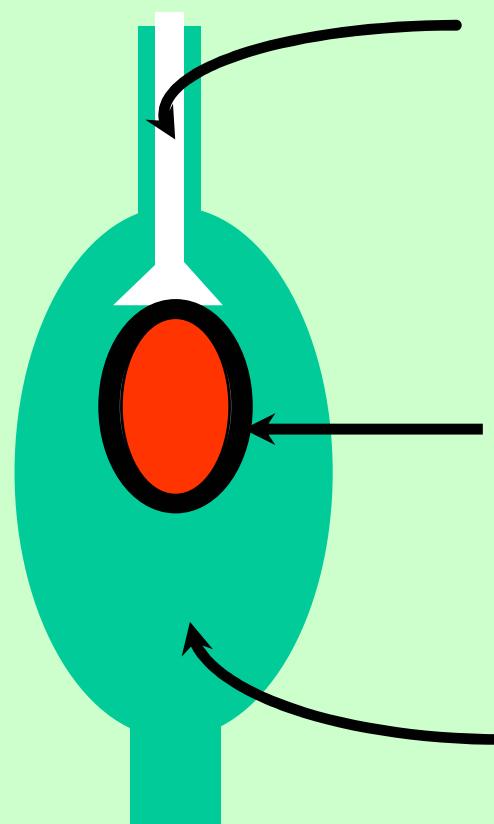
III



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Oplodnja

oprašivanje (transport), prepoznavanje kompatibilnog polena, genetska kompatibilnost (njuška, vrat), klijanje polenske mješinice i putovanje k plodnici i sjemenim zametcima



porogamija, polenska mješinica ulazi kroz mikropilu, uobičajen način

mezogamija, lateralni prodror polenske mješinice, rijetko

halazogamija, prodror polenske mješinice kroz halazu

aporogamija

shematski prikaz uzdužna presjeka sjemena zametka

Magnoliophyta

Oplodnja



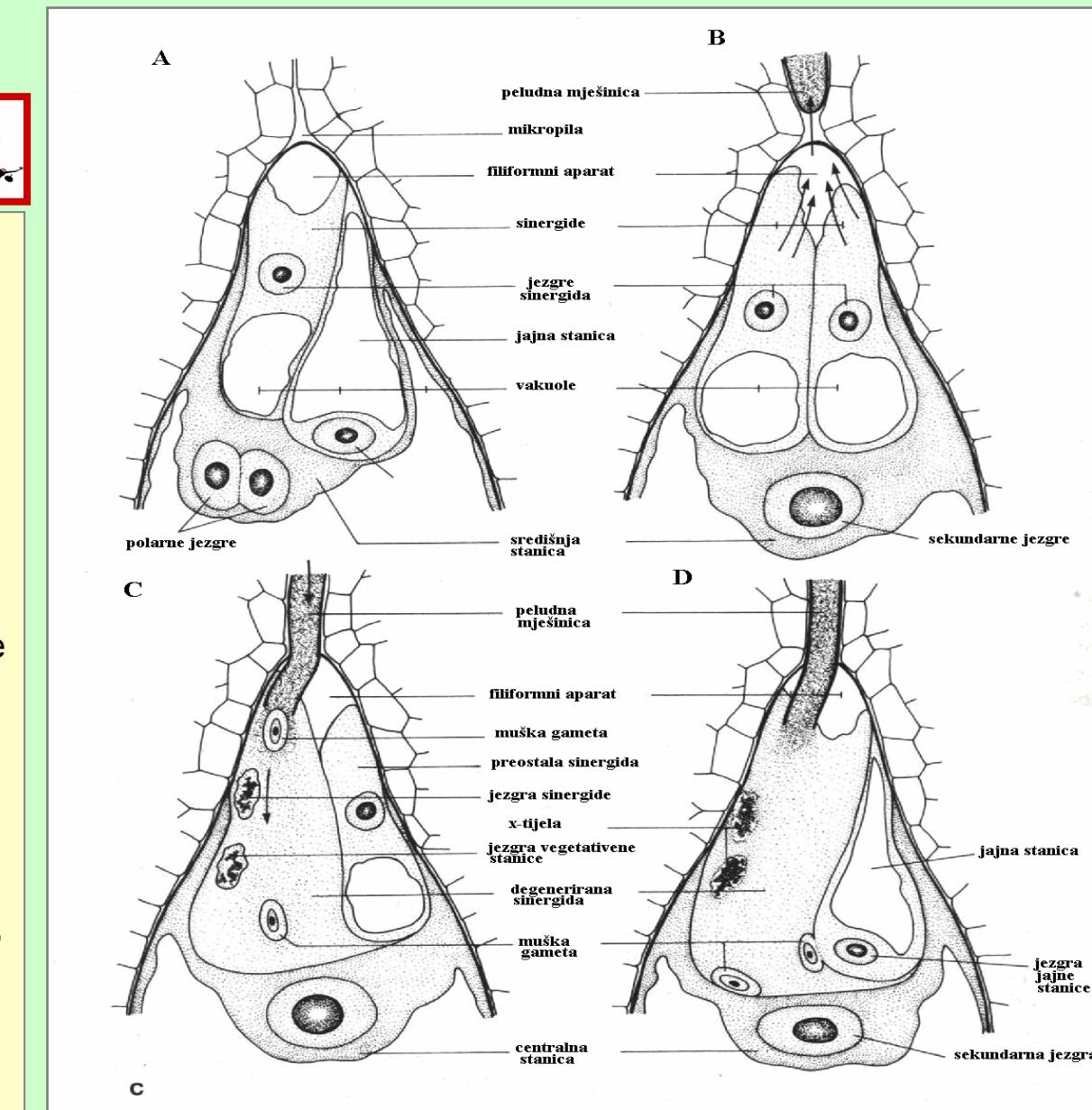
A - vršni dio embrionske vreće s jajnim aparatom i središnjim jezgrama

B - privlačenje/usmjeravanje polenske mješinice kemotaksijom (sinergide), stapanje središnjih jezgara u jednu 2n jezgru

C - oslobođanje muških gameta (spermalne stanice) u jednu od sinergida; degeneriranje vegetativne jezgre i jezgre sinergide

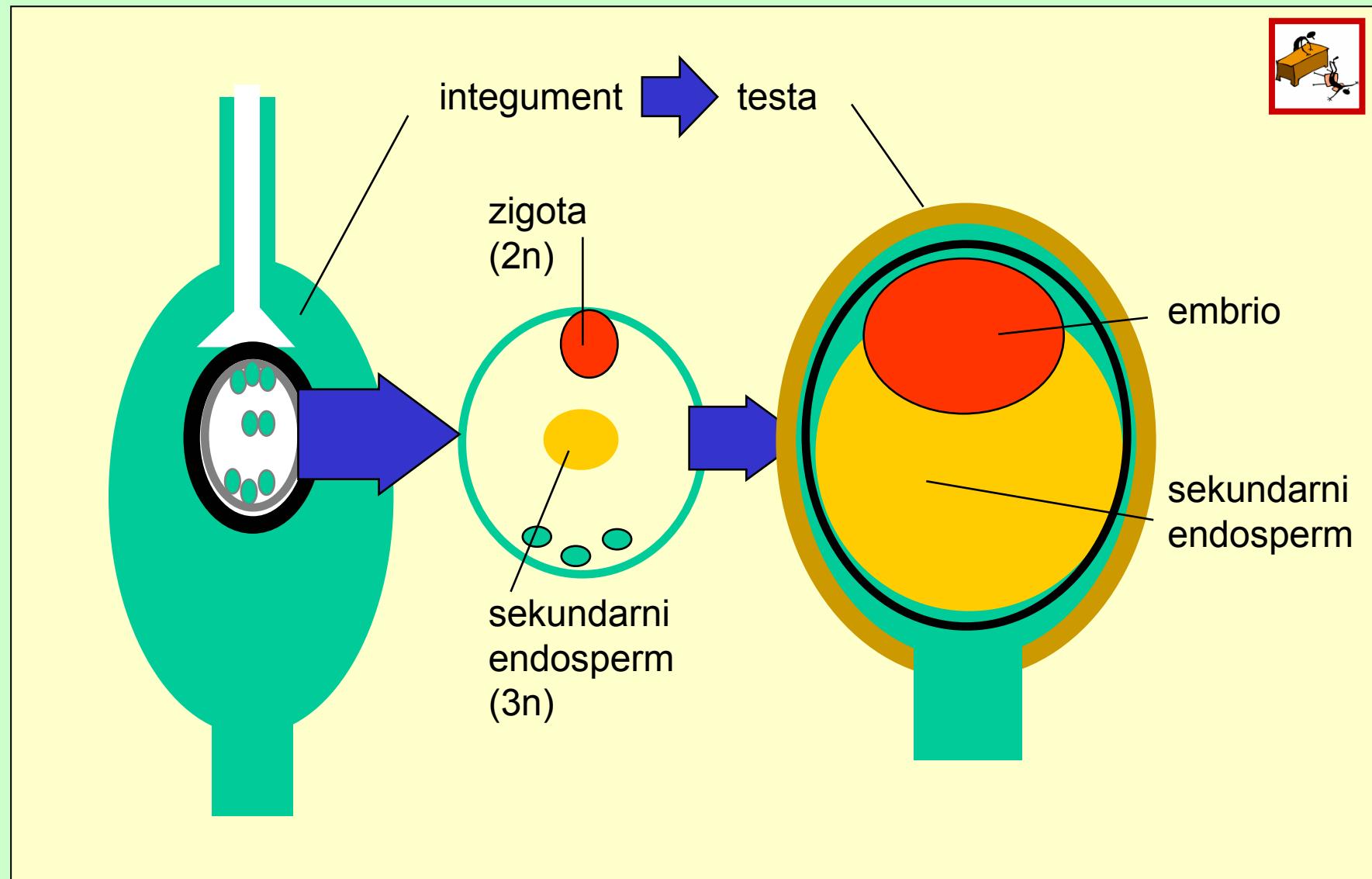
D - degeneriranje vegetativne jezgre i jezgre sinergide (x-tijela); stapanje jedne spermalne stanice s jajnom stanicom (kariogamija, nastanak zigote); stapanje druge spermalne stanice s sekundarnom jezgrom (kariogamija, nastanak sekundarnog endosperma) **dvostruka oplodnja**

1n, 2n, 3n strukture



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Oplodnja, embriogeneza, sjemenka



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Oplodnja, embriogeneza, sjemenka

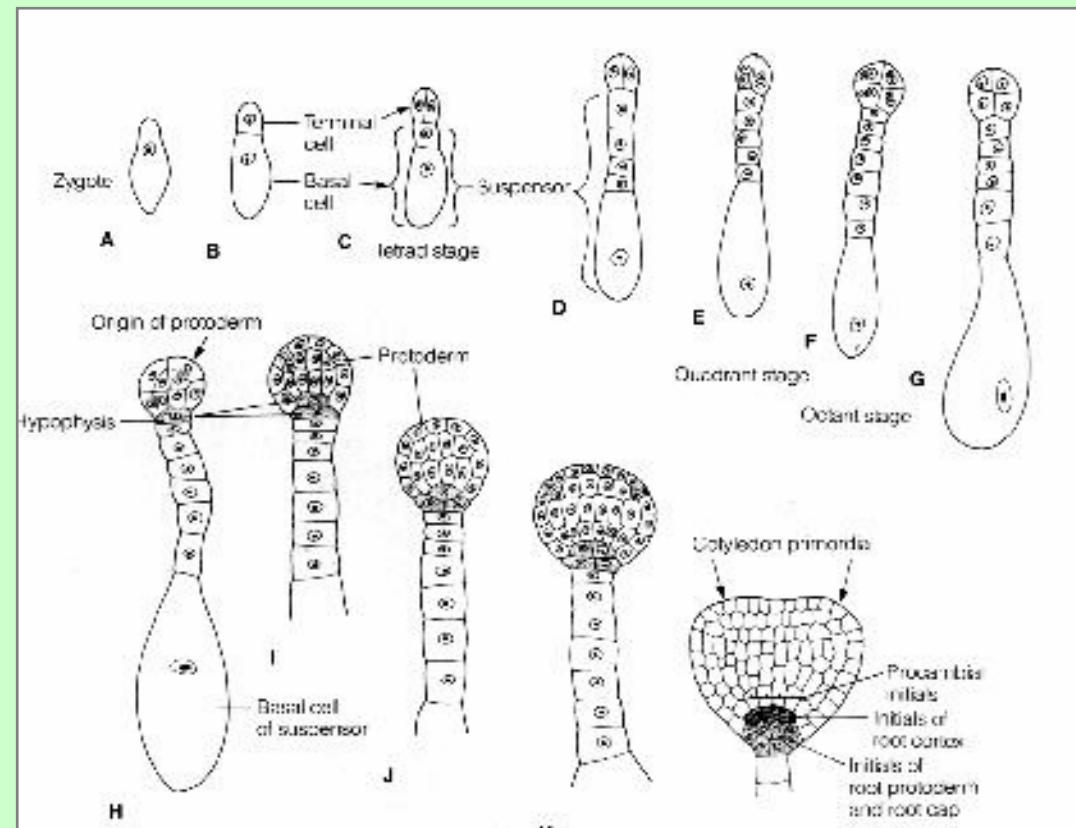
Endosperm (sekundarni, nastaje oplodnjom)

eksalbuminsko: (digestija tijekom embriogeneze),

albuminsko: sjeme (endosperm i za klijanje)

škrob, proteine, lipide i regulatore rasta u različitim količinama, hemiceluloza

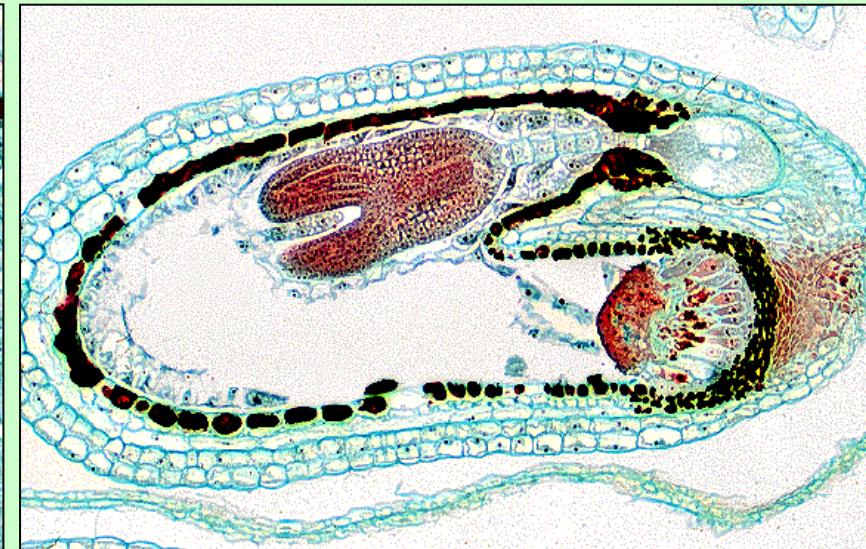
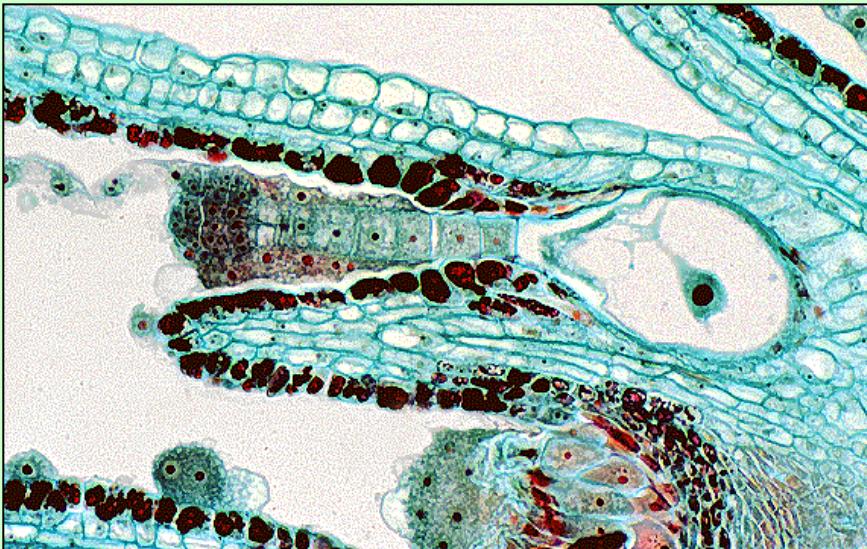
- nuklearni tip endosperma
- celularni tip endosperma
- helobialni tip endosperma (ime prema redu *Helobiales*) karakterističan je za jednosupnice i ne pojavljuje se u dvosupnica.



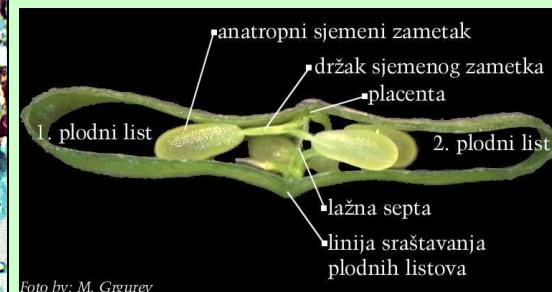
shematski prikaz embriogeneze u dvosupnica
embrio - 2 supke, meristem izdanka i klicina korjenka

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Embriogeneza, sjemenka



Capsella bursa-pastoris
razvoj embrija - embriogeneza



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Sjemenka

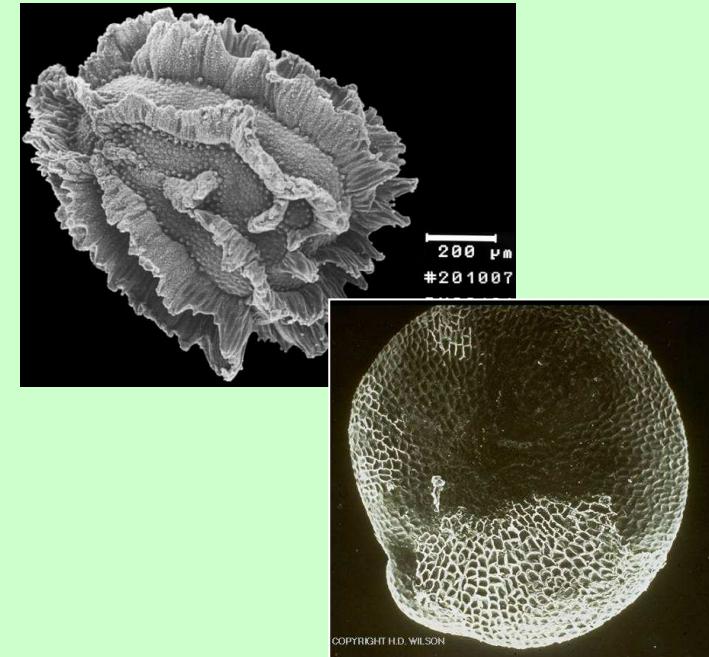
Sjemenka

Uloga: novi genetski jedinstveni individuum, zaštita embrija, odgođeno klijanje, prehrambena uloga, disperzijski mehanizmi, ...

0.000002 g nekih orhideja (*Goodyera repens*), 27 kg nekih palmi (*Lodoicea maldivica*), oko 3.770.000 sjemenki (*Cychnoches chlorochilon*), *Bromus rigidus* ili *Erodium botrys* proizvodi se svega 10 do 20 sjemenki tijekom cijelog životnog ciklusa.

Djelovi

- sjemena lupina ili testa
- embryo (mladi sporofit)
- hranivo staničje (sekundarni endosperm, perisperm, supke ili kotiledoni)



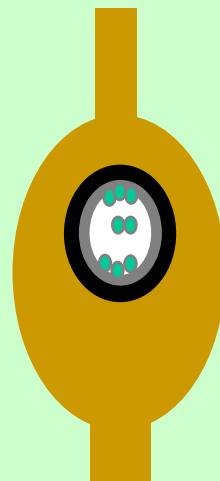
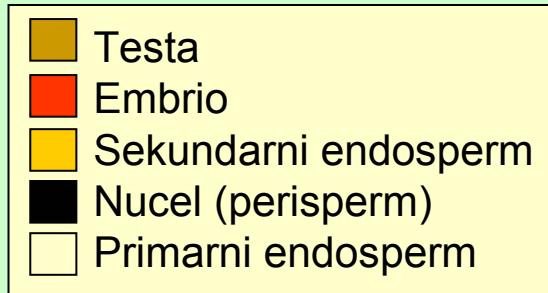
Diferencijacija teste:

sklerotesta - tvrdi ovoj
sarkotesta (arilus) - sočni ovoj
elaiosomi - privjesci
miksotesta - sluzavi ovoj (npr. rajčica)
dlake (npr. pamuk)
krilasti nastavci (vjetrom)
kuke, bodlje i sl. (životinjama)
i dr.

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Sjemenka

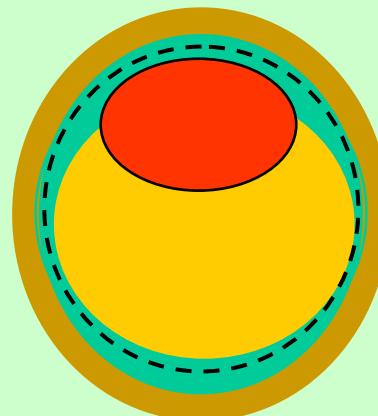
Što se dakle može nalaziti u formiranoj sjemenci?



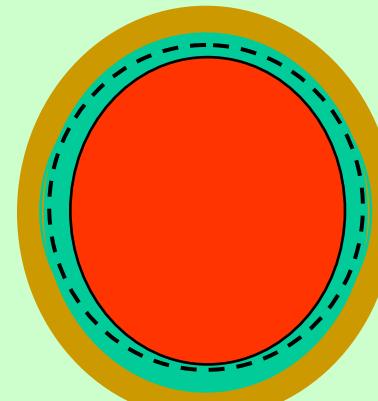
sjemeni zmetak
prije oplodnje



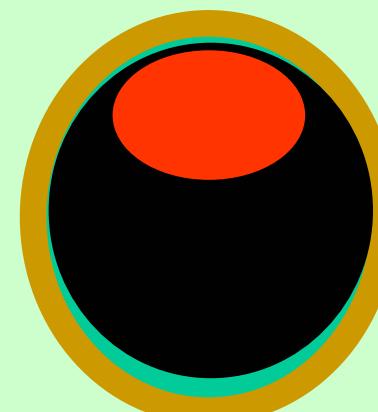
embrionska vreća
nakon oplodnje



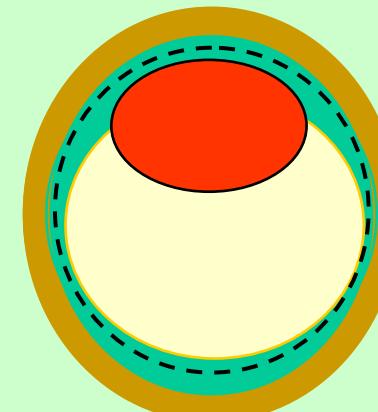
Kritosjemenjače 1
(albuminska sjemenka)



Kritosjemenjače 2
(eksalbuminska sjemenka)



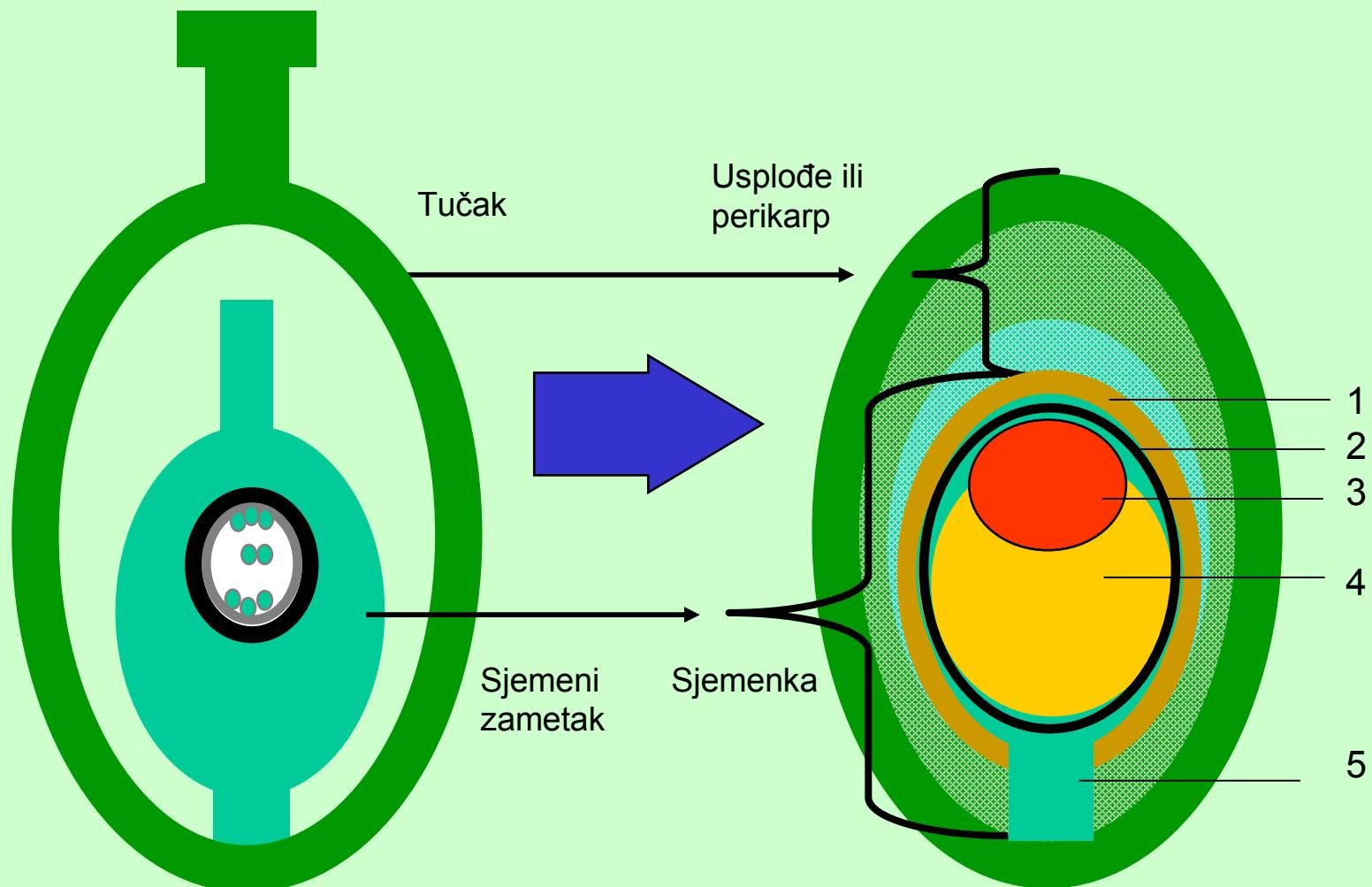
Kritosjemenjače 3
(perisperm, Caryophyllales)



+Golosjemenjače
(primarni endosperm,
ženski gametofit)

Magnoliophyta, kritosjemenjače

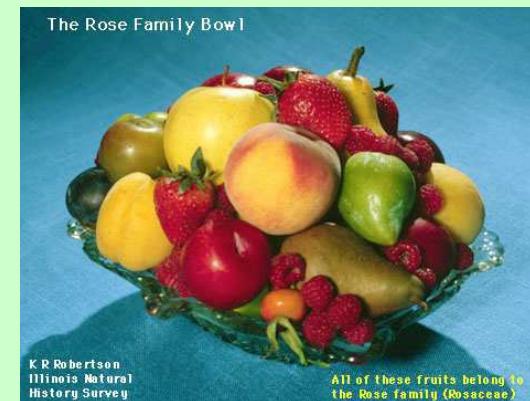
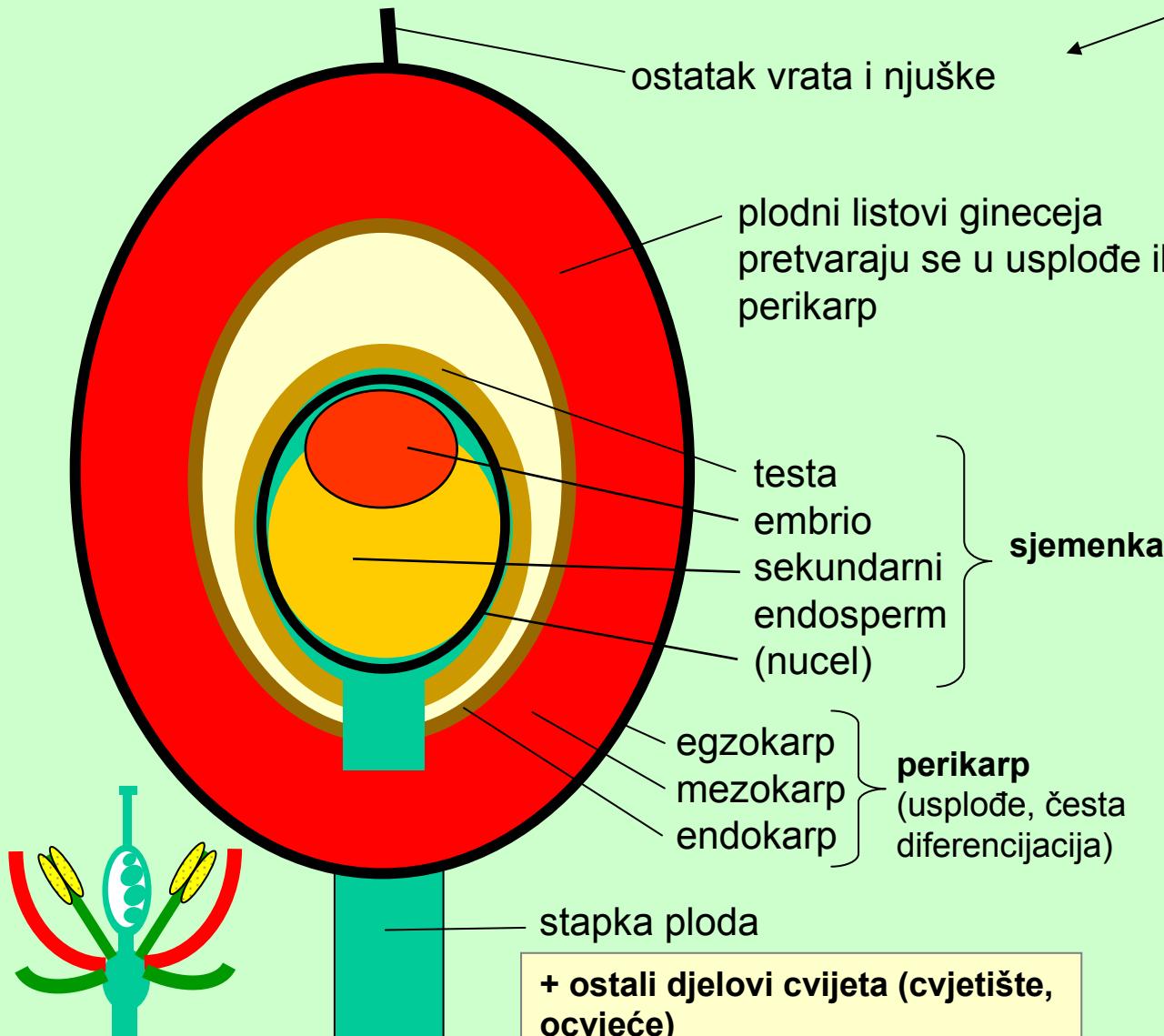
Oplodnja, embriogeneza, sjemenka,
Plod!



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Plod

Pojednostavljena verzija
(koštunica)



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Ploid

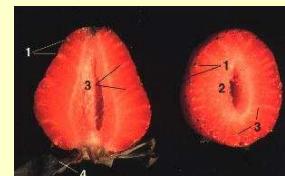
Sjemenke nastaju od zametaka unutar plodnice
Od same plodnice, paralelno s nastankom sjemenki, nastaje **ploid**

Ploid - sazreli ginecej s unutarnjim djelovima
+ vanjski djelovi cvijet (cvjetište, djelovi
ocvjeća, djelovi cvata) ...

nevjerljive transformacije
obimna klasifikacija

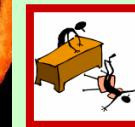
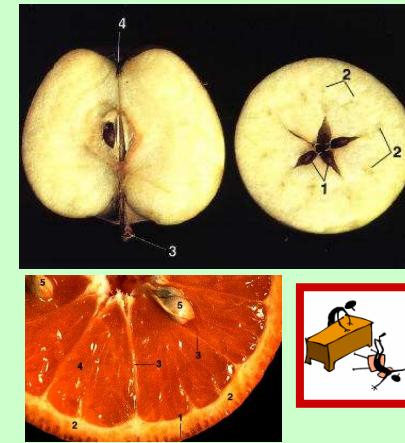
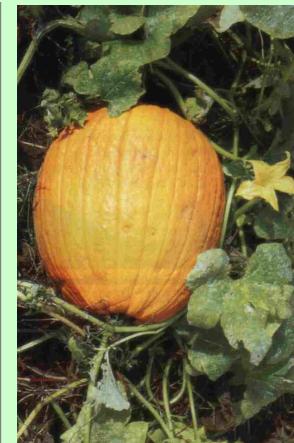


Uloga - diperzija (-horije) sjemenki
anemohorija (vjetrom)
zoohorija (životinjama) (epizoo-, endozoo-,
mirmeko-, ...),
hidrohorija (vodom)
antropohorija (čovjekom)
autohorija (samostalno)



Botanika MB-20

Magnoliophyta III by Toni Nikolić



Obilna klasifikacija:

Pravi/Nepravi
Suhı plodovi/Sočni plodovi
Pucavci/Nepucavci (kalavci, cjepavci), suhi
(orah) i sočni (koštunica, boba)
Monokarpni/Zbirni/Skupni

vidi literaturu!

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Plod

Plodovi s obzirom na plodne listove:

Horikarpni plodovi:

1. monokarpni plod

(od jednog plodnog lista)

mjehur (*Helleborus, Magnolia*)(1)

mahuna (*Fabaceae*)(2)

monokarpna boba (*Actaea, datulja*)

monokarpna koštunica (*Prunus*)(3)

monokarpni orah (*Anemone, Ranunculus, Clematis* i dr.) (4)

2. zbirni plod

(polikarpni plod - od više plodnih listova apokarpnog gineceja)

zbirni mjehur (*Trollius*)

zbirni orah (*Fragaria, Rosa*) (5,6)

zbirna koštunica (*Rubus*) (7)



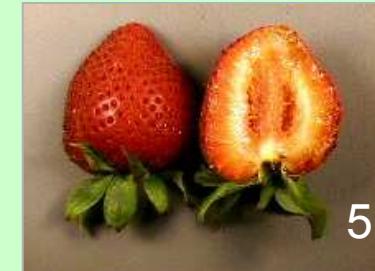
1



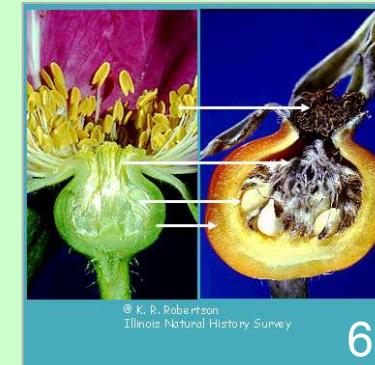
2



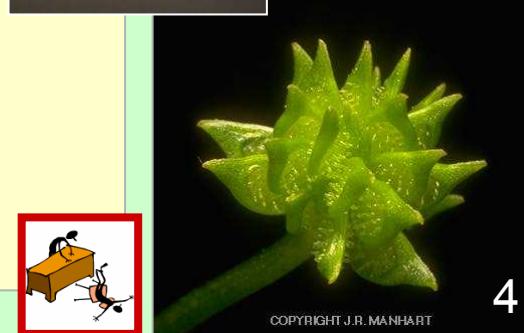
3



5



6



4



7

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Ploid

Cenokarpni plodovi:

1. pucavci

- a/ suhi tobolci (1, 2 - komuščica, 3 - komuška)
- b/ sočni tobolci (*Euonymus*, *Impatiens*)

2. nepucavci

- a/ cenokarpne koštunice (*Juglans*)
- b/ cenokarpne bobe (*Vitis*, *Ribes*, *Lycopersicum*, *Capsicum*, *Pepo*) - 9, 10
- c/ kalavci (*Acer* - 4, *Malva*) (*Citrus*, *hesperidium* - 5)
- d/ cenokarpni cjepavci (*Boraginaceae*)
- e/ cenokarpni orasi (pšeno - 6, roška)

Skupni plodovi (*Morus*, *Ficus*, *Arctium*, *ananas* - 7)

Nepravi plodovi

(sudjelovanje i drugih dijelova cvijeta, npr. cvjetišta (jezgričavo voće, *Malus* - 8, *Pyrus*, *Cydonia* i dr.)



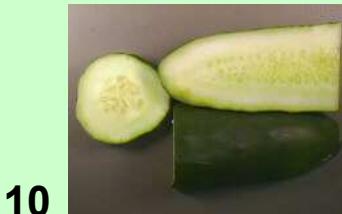
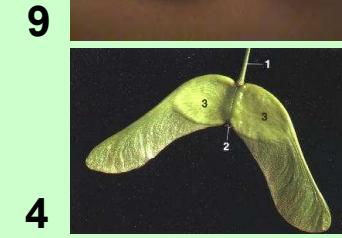
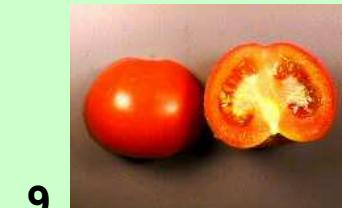
1

2

3

5

7



9

4

6

8

10

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Cvjetovi su često organizirani u cvatove

Obimna i nejedinstvena klasifikacija tipova.

Osnovna podjela:

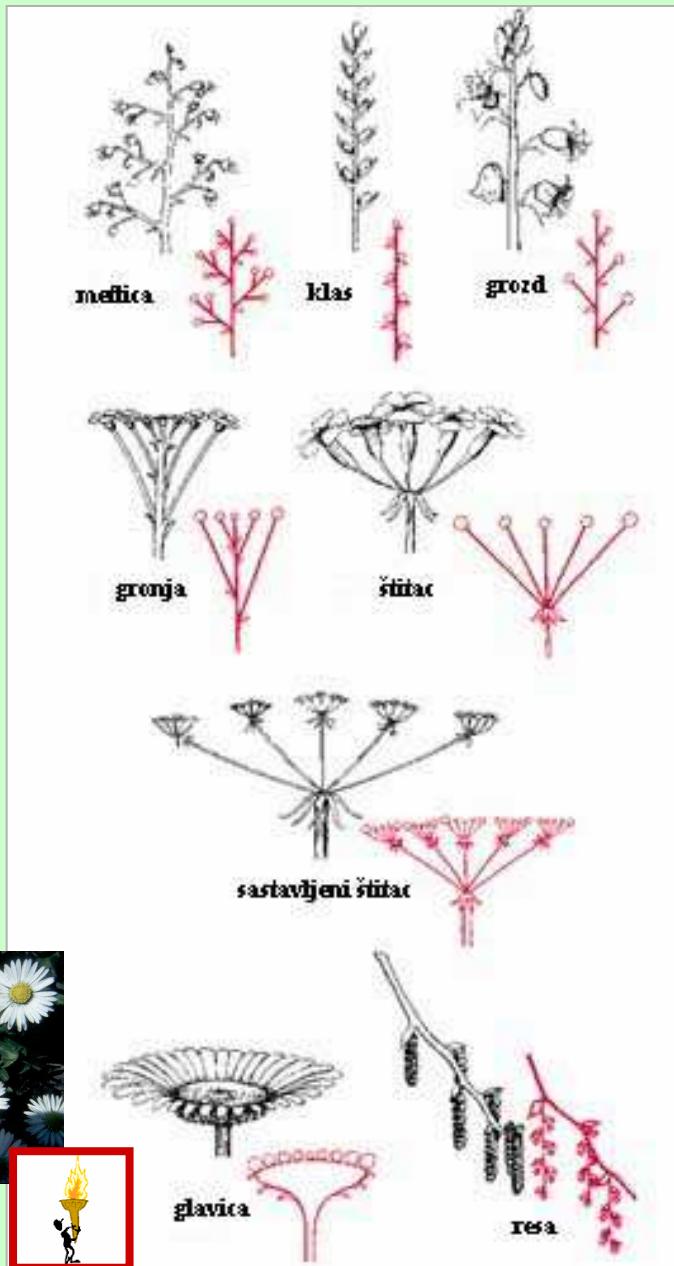
1. zatvoreni cvatovi - završavaju terminalnim cvjetom
2. otvoreni cvatovi - ne završavaju terminalnim cvjetom

Cvjet (*anthium*) kao opašivačka jedinica:

1 morfološki cvjet = 1 opašivačka jedinica
- *euanthium* (1)

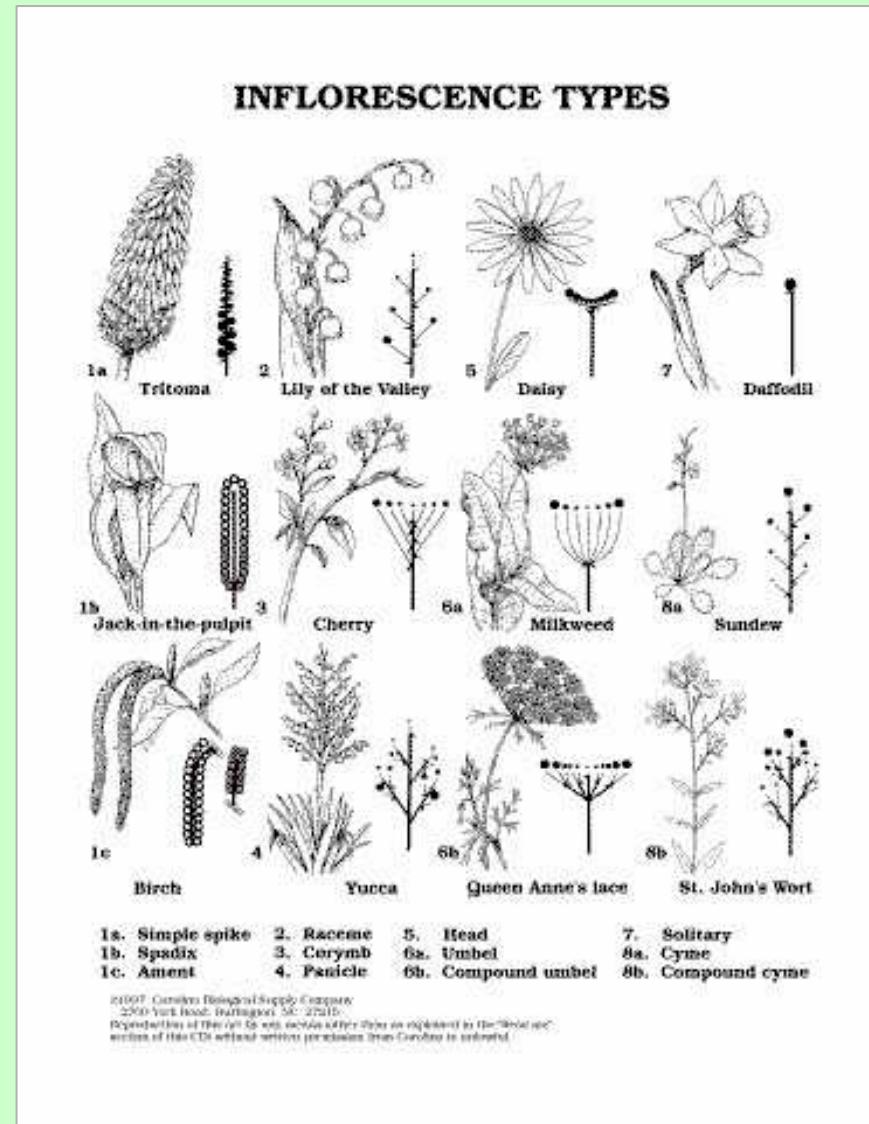
1 morfološki cvjet = više opašivačkih jedinica - *meranthium* (2)

više morfoloških cvetova = 1 opašivačka jedinica - *pseudanthium* (3)



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Cvatovi



Magnoliophyta, kritosjemenjače

Moraceae - dudovi

PRIMJER 1

Ficus - smokve

Posebni oblici entomofilije. Otprilike polovina vrsti roda su jednodomne, a isti sikonijum sadrži muške cvjetove, te proteroginične ženske kratkovrate i dugovrate cvjetove. Oprašivači su najčešće pojedine vrste porodice osa Agaonidae (osobito rodova *Blastophaga* i *Ceratosolen*).

Skupni plod

U Hrvatskoj flori:

- *Ficus carica* - obična smokva



Ficus carica



Magnoliophyta, kritosjemenjače

PRIMJER 1

Ficus carica - smokva

Seed Parents	Pollen Parents	
	Homo Caprifig (GA/GA) [GA] only	Hetero Caprifig (GA/ga) [Ga] and [ga]
Homo Caprifig (GA/GA) [GA] only	All GA/GA Male	1/2 GA/GA Male 1/2 Ga/ga Male
Hetero Caprifig (GA/ga) [Ga] and [ga]	1/2 GA/GA Male 1/2 Ga/ga Male	1/4 GA/GA Male 1/2 Ga/ga Male 1/4 ga/ga Female
Female Fig (ga/ga) [ga] only	All Ga/ga Male	1/2 Ga/ga Male * 1/2 ga/ga Female *

* = Most likely genotypic combination.



Moraceae - dudovi

1. Spolni oblik:

muški fertilni cvjetovi
ženski kratkovrati c.
(GA/GA, GA/ga)
(nejestivi plodovi,
eng. male caprifig)

2. Spolni oblik

ženski dugovrati c.
(ga/ga)
(jestivi plodovi,
eng. edible fig)

Magnoliophyta, kritosjemenjače

Moraceae - dudovi

PRIMJER 1

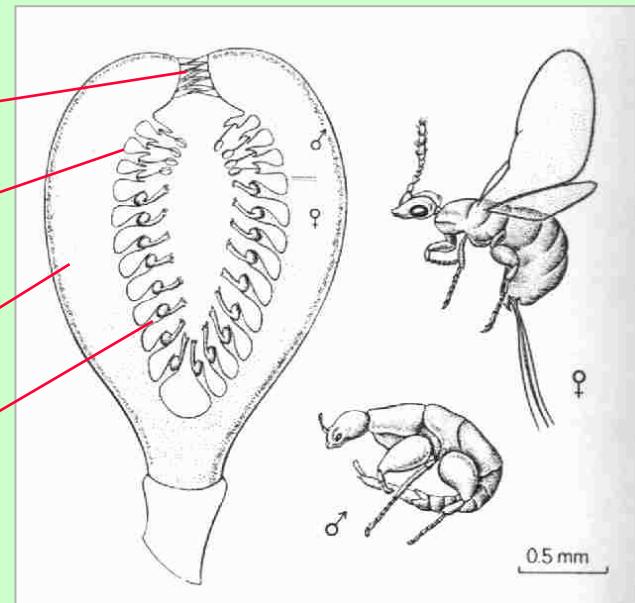
Dvospolni sikonium:

ostiola

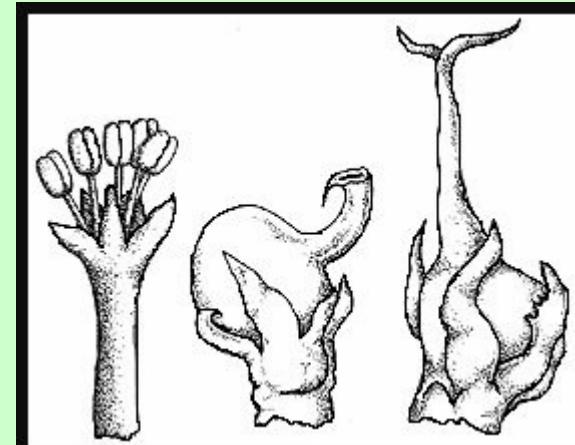
muški cvjetovi

stjenka sikonuma

ženski kratkovrati
cvjetovi



Botanika MB-20



Magnoliophyta III by Toni Nikolić



18

- cvjetovi su jednospolni i apetalni
- dimorfizam ženskih cvjetova (dugovrati i kratkovrati)
- malena bezbojna čaška
- plod je malena koštunica



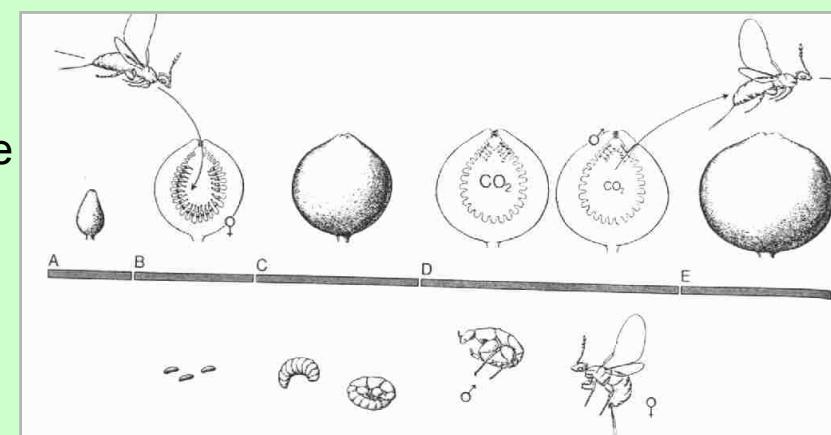
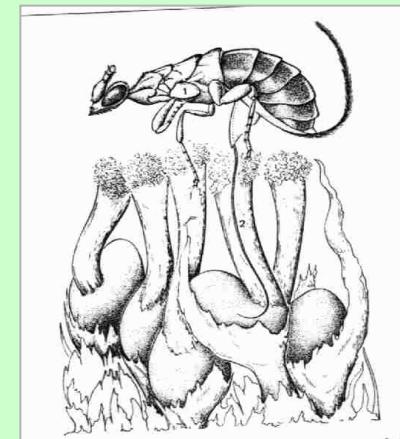
Magnoliophyta, kritosjemenjače

Moraceae - dudovi

PRIMJER 1

1. Krilate ženke osa (*Blastophaga psenes*) ulaze kroz ostiolu
2. Legu ovipozitorom jajašca u plodnice kratkovratih cvjetova
3. Razvija se po jedna larva u svakoj plodnici, hrani se embrijem, endospermom, nucelom, te se ne razvija sjemenka
4. Razvoj u zrelu jedinku tijekom 10-12 tjedana
5. Beskrili mužjaci izgrizu izlaz iz plodnice i traže ženke u sikonijumu
6. Oplodnja ženki "ne neviđeno"
7. Ženke napuštaju plodnice i izlaze kroz ostolu, a pri tome ponesu polen (proteroginija)
8. Mužjaci ugibaju u sikonijumu
9. Kratkoživuće krilate ženke traže nove sikonijume za polaganje jajašaca

Mnogi varijeteti partegnogenetski, tj. partenokarpni (stimulativna i vegetativna)



Magnoliophyta, kritosjemenjače

PRIMJER 2

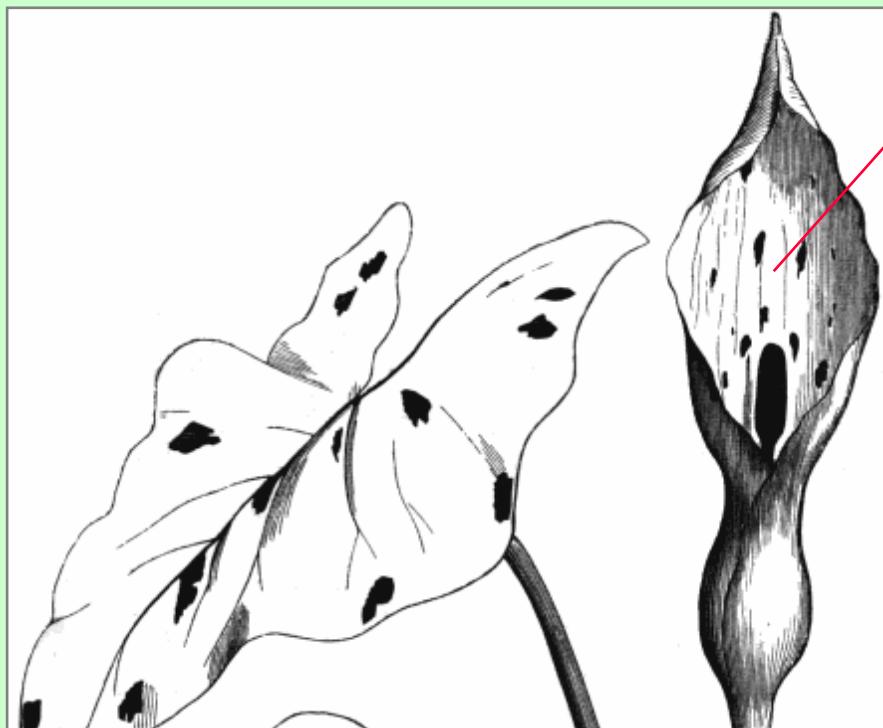
podraz. Arecidae

Por. Araceae - kozlaci

Oprašivanje - entomofilija, uglavnom dvokrilci

Primamljivanje - miris, temperatura, obojenje spate u nekim svojti

Nadoknada kukcu - nikakva (nema nektara, klopka za kukce)

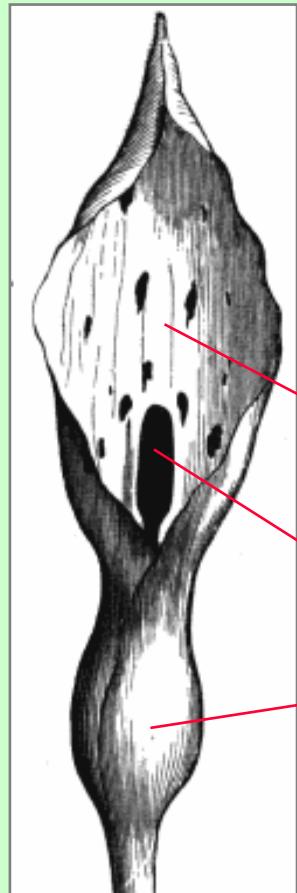


spatha (od pricvjetnog lista)



Magnoliophyta, kritosjemenjače

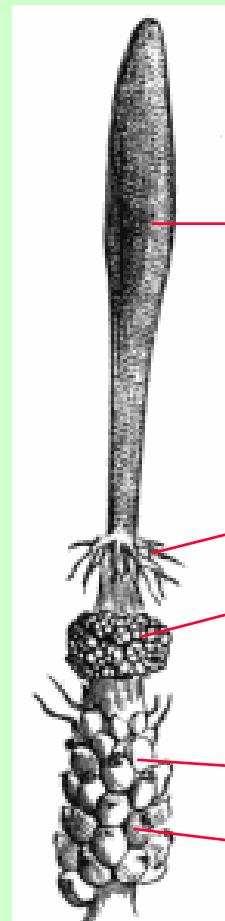
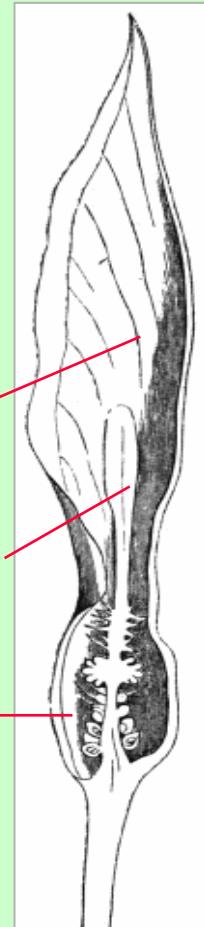
PRIMJER 2



spatha

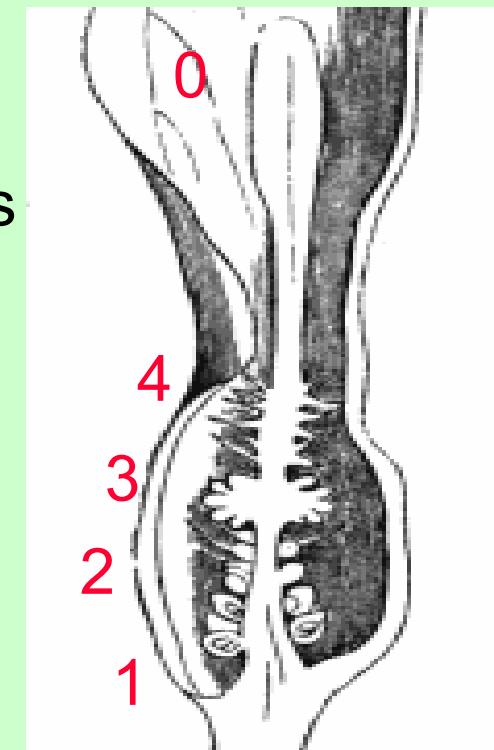
spadiks

stupica



podraz. Arecidae

Por. Araceae - kozlaci

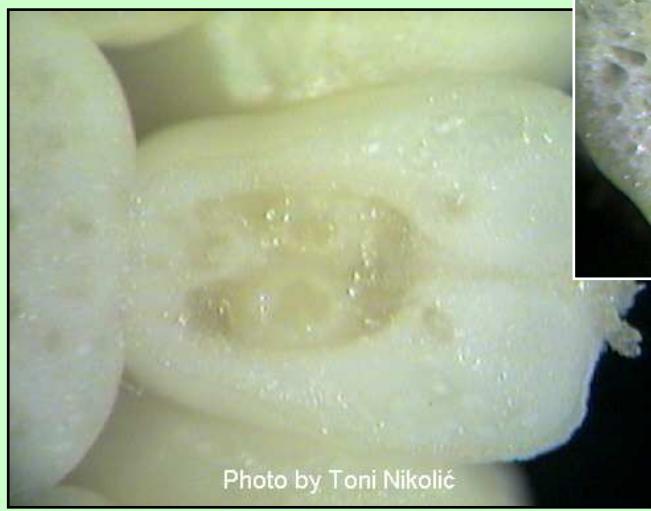
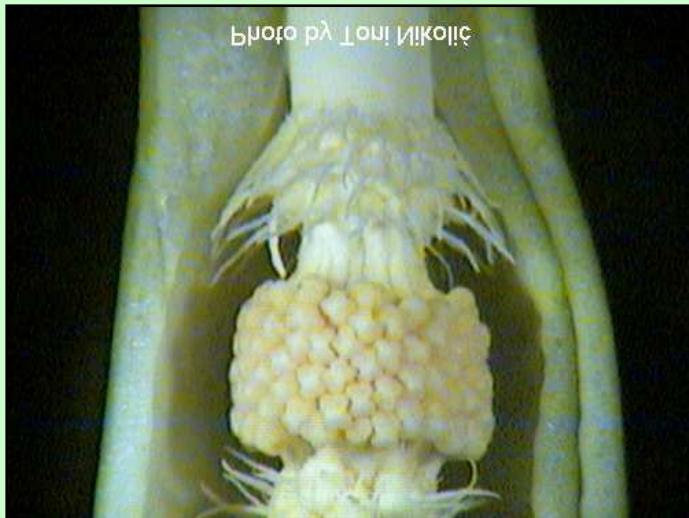


Magnoliophyta, kritosjemenjače

PRIMJER 2

podraz. Arecidae

Por. Araceae - kozlaci



Botanika MB-20

Magnoliophyta III by Toni Nikolić

22