

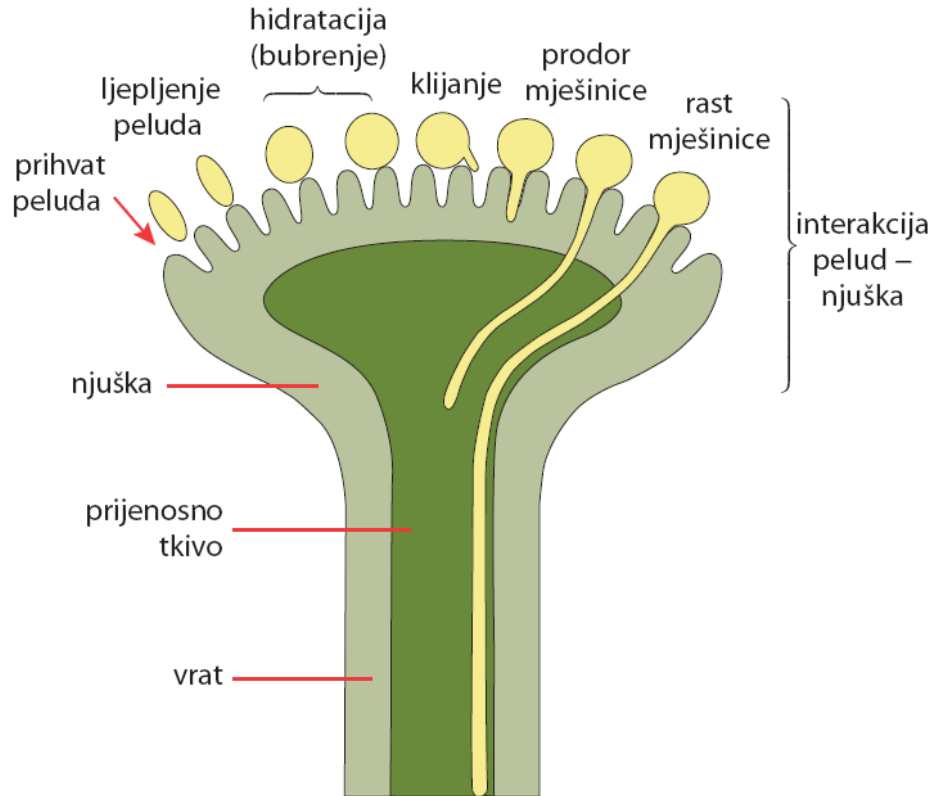
Magnoliidae, kritosjemenjače

III

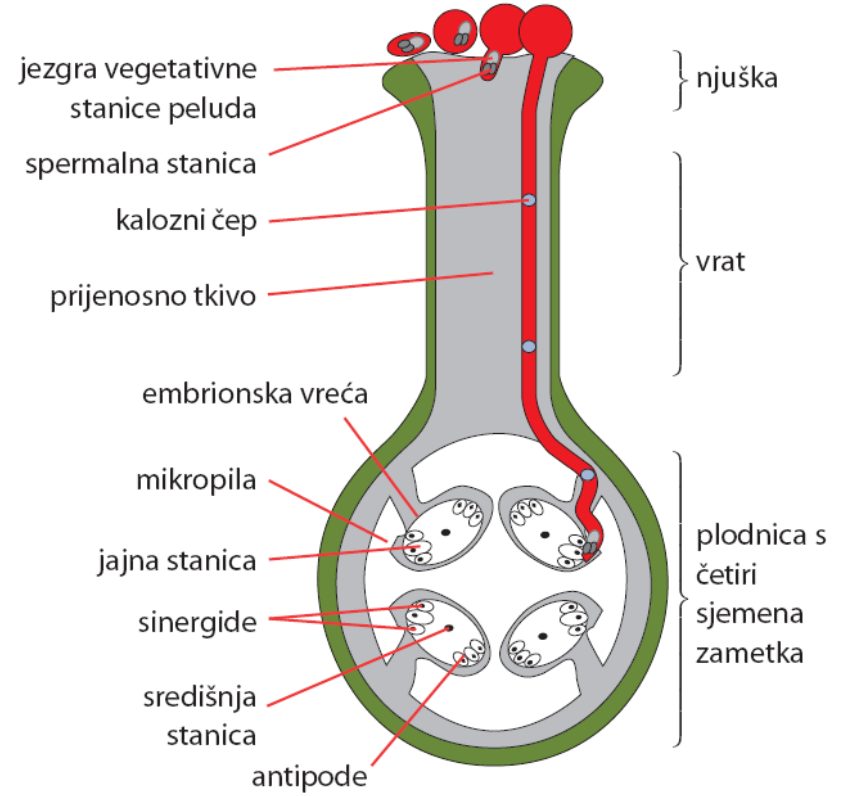


Udžbenik, str. 334-347
Morfologija bilja – odgovarajući dijelovi za
obnavljanje gradiva iz morfologije

oprašivanje (polinacija) nekim od vektora



1.

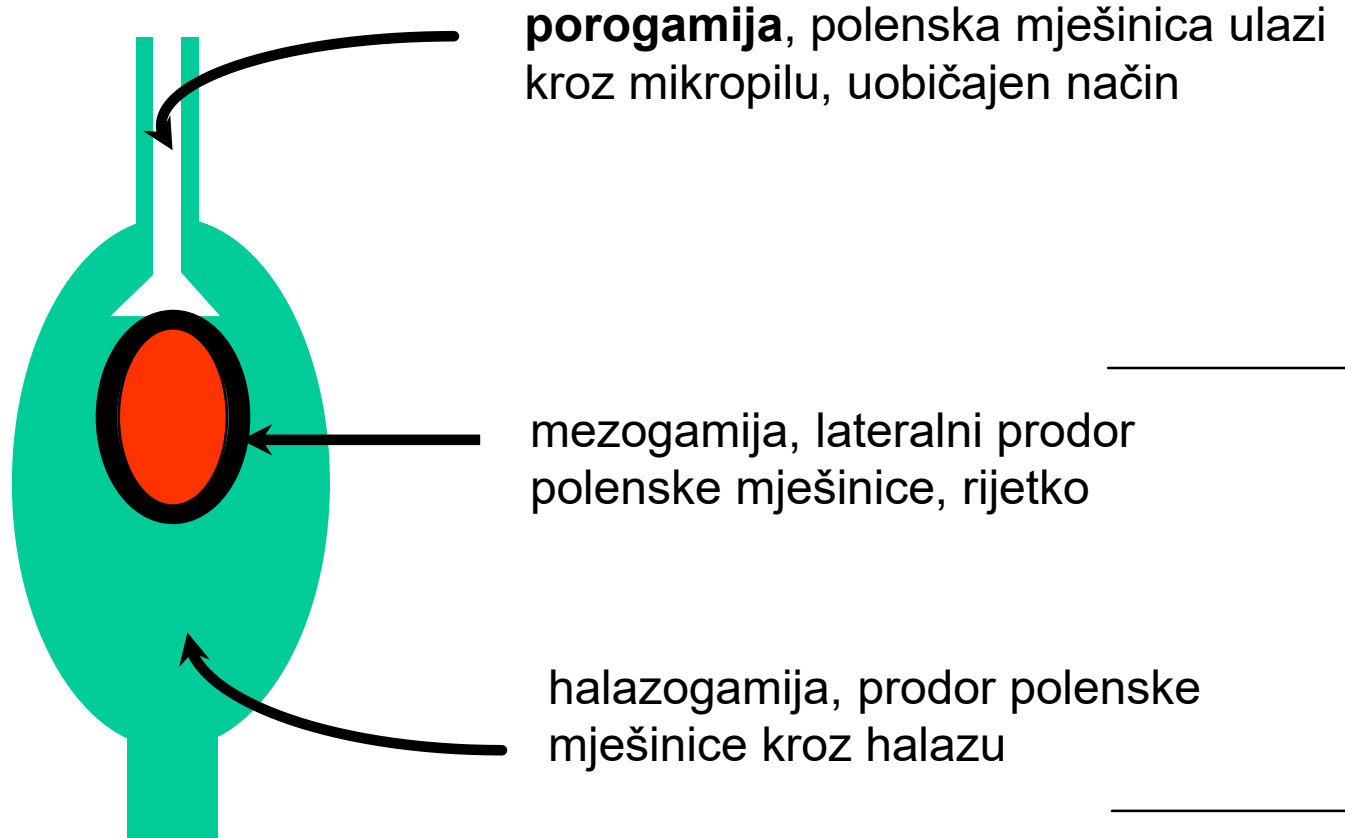


2.

Magnoliidae, kritosjemenjače

Oplodnja

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



aporogamija

shematski prikaz uzdužna presjeka sjemena zametka

Magnoliidae

Oplodnja

1 - vršni dio embrionske vreće s jajnim aparatom i polarnim jezgrama

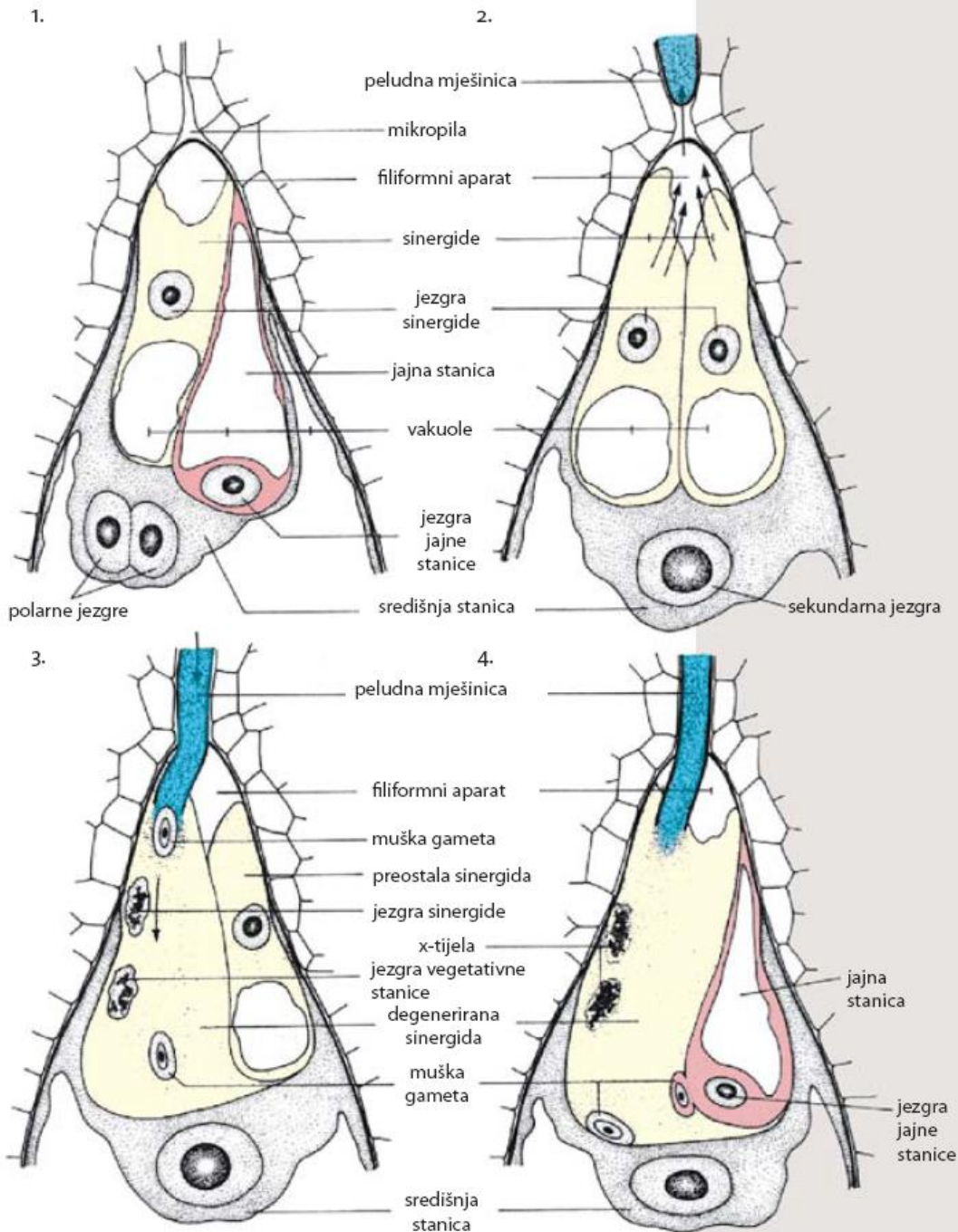
2 - privlačenje/usmjeravanje polenske mješine kemotaksijom (sinergide), stapanje polarnih jezgara u jednu 2n sekundarnu jezgru

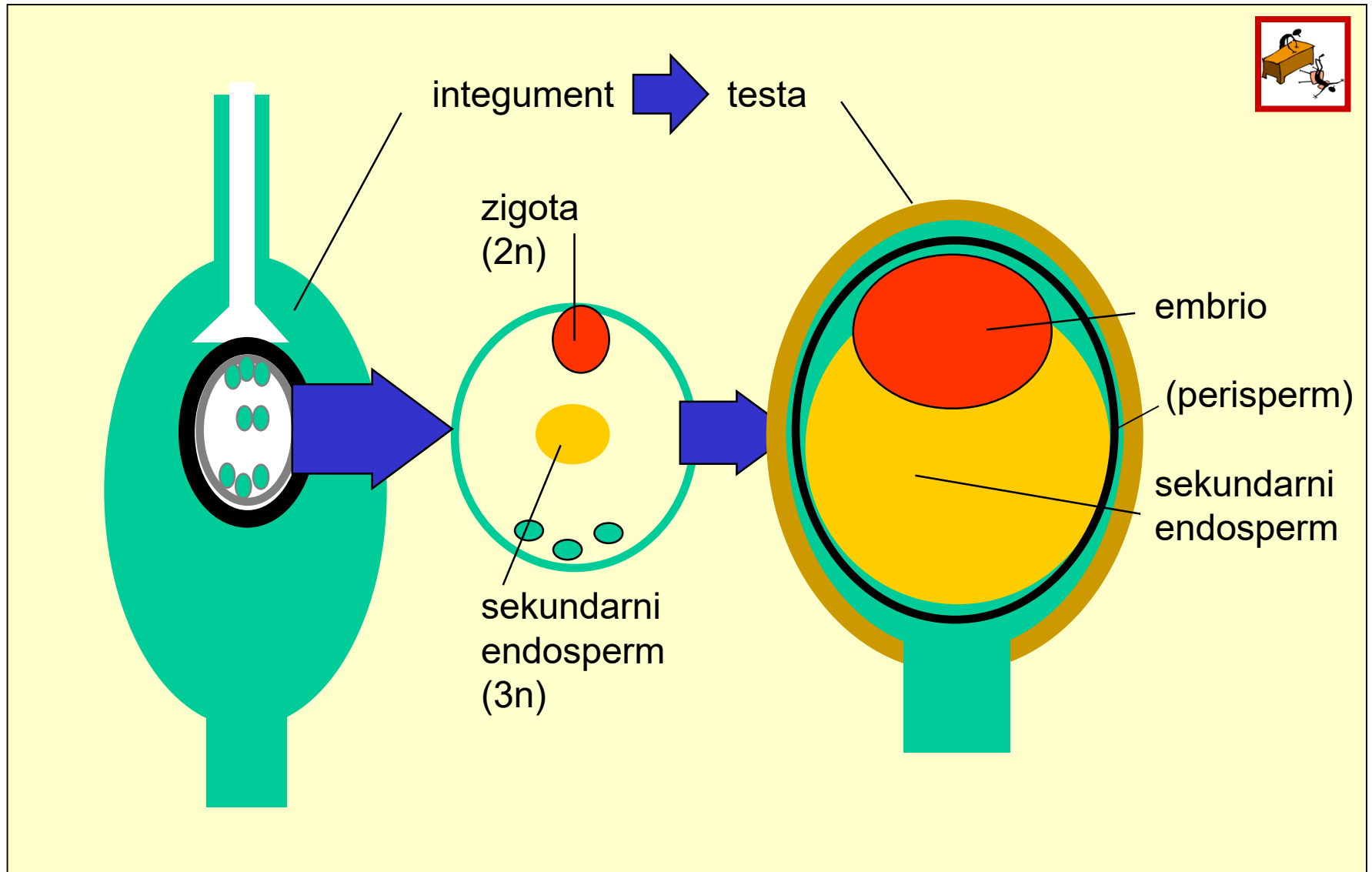
3 - oslobađanje muških gameta (spermalne stanice) u jednu od sinergida; degeneriranje vegetativne jezgre i jezgre sinergide

4 - 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



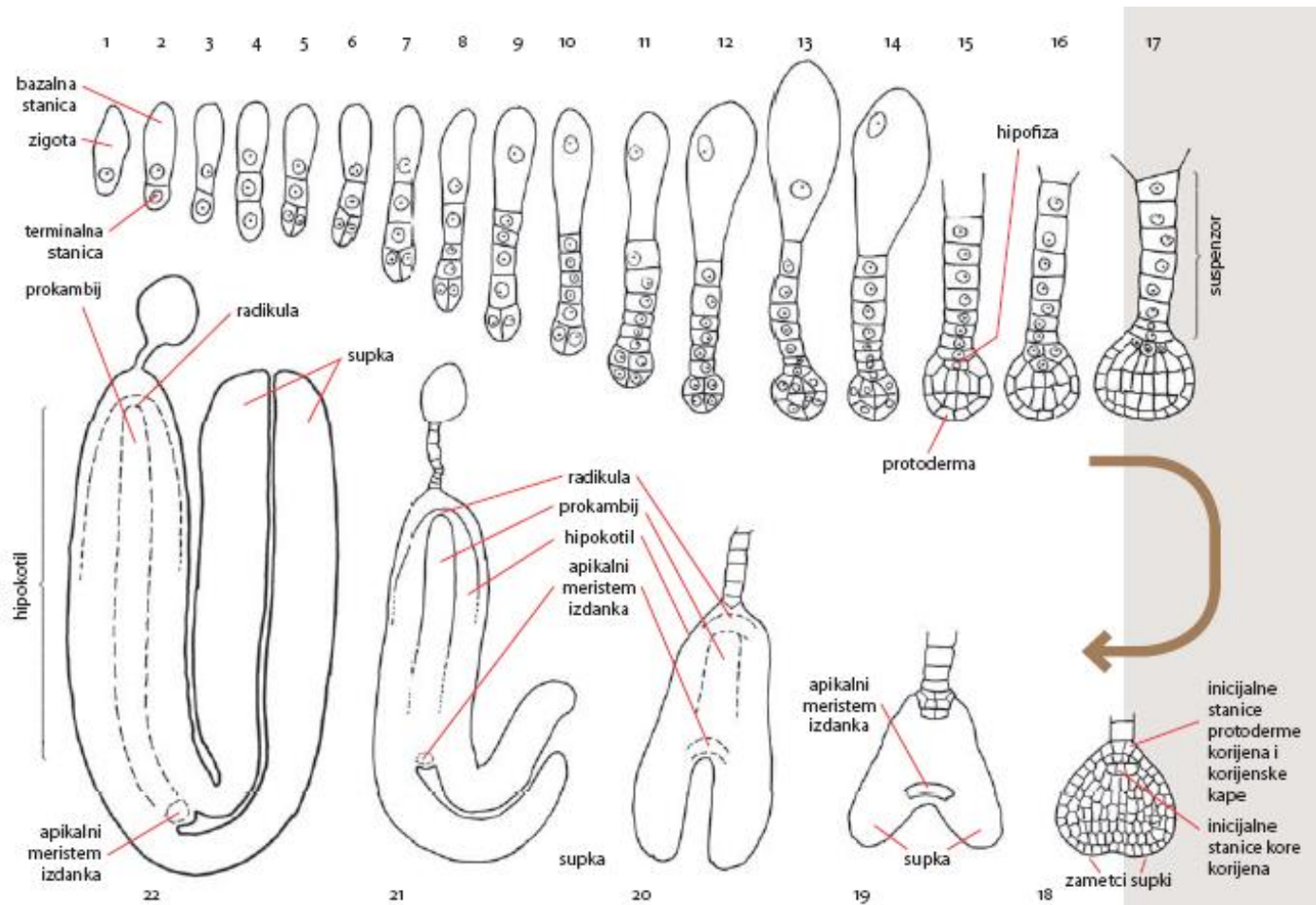


Magnoliidae, kritosjemenjače

Oploidna, embriogeneza, sjemenka

Endosperm (sekundarni, nastaje oplodnjom)

eksalbuminsko: digestija tijekom embriogeneze; **albuminsko:** sjemenke s endospermom i za klijanje (škrob, proteini, lipidi, regulatori rasta u različitim količinama, hemiceluloza)

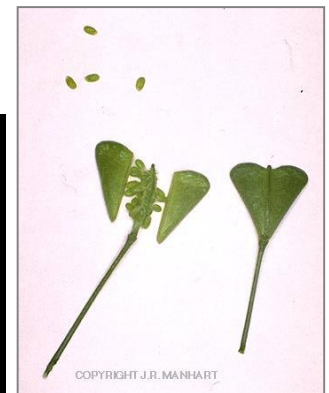
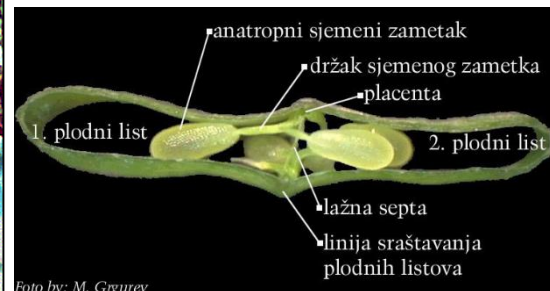


Magnoliidae, kritosjemenjače

Embriogeneza, sjemenka



Capsella bursa-pastoris
razvoj embrija - embriogeneza



Magnoliidae, kritosjemenjače

Sjemenka

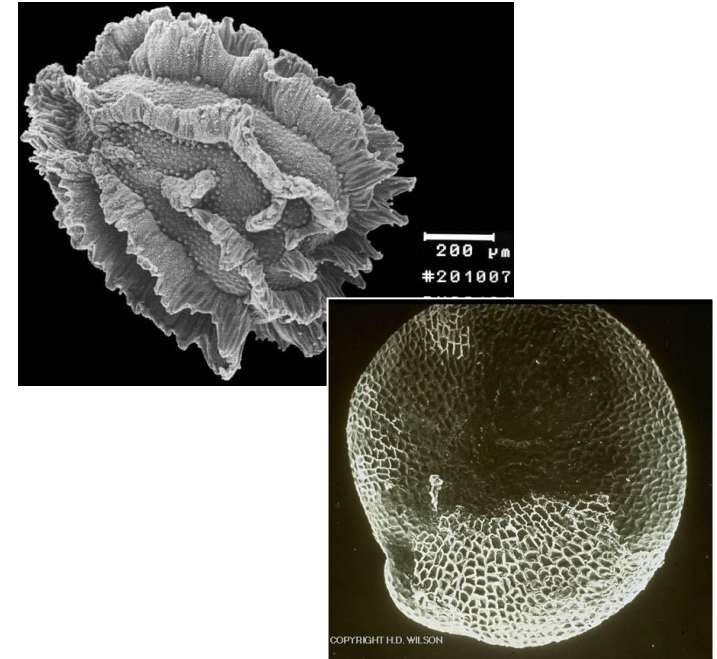
Sjemenka

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

0.000002 g nekih orhideja (*Goodyera repens*), 27 kg nekih palmi (*Ladoicea 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
- embrio (mladi sporofit)
- hranivo staničje (sekundarni endosperm, perisperm, supke ili kotiledoni)








Diferencijacija teste:

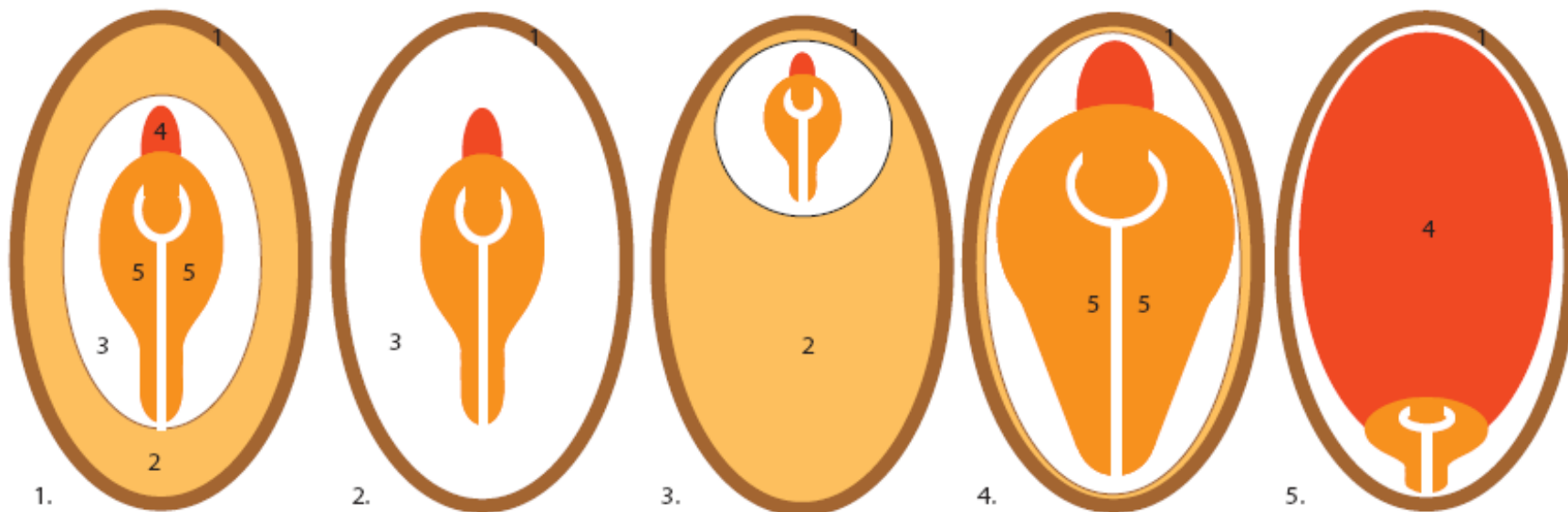
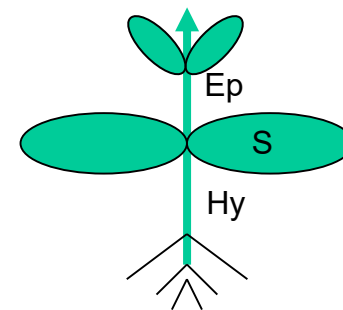
sklerotesta - tvrdi ovoj
sarkotesta (arilus) - sočni ovoj
elaiosomi - privjesci
mikstotesta - sluzavi ovoj (npr. rajčica)
dlake (npr. pamuk)
krilasti nastavci (prijenos vjetrom)
kuke, bodlje i sl. (prijenos životinjama)
i druge preinake

Magnoliidae, kritosjemenjače

Sjemenka

Što se dakle može nalaziti u potpuno formiranoj sjemenci?

-  sjemena lupina (1)
-  perisperm (2)
-  endosperm (primarni - golosj. / sekundarni - kritosj) (3)
-  supke (S) (5)
-  hipokotil (Hy) (4)



1. sve sastavnice sjemenki

2. **albuminska s.**
(nema perisperma)

3. **perisperm**
dominira

4. **eksalbuminska s.**
(velike supke,
nema endosperma)

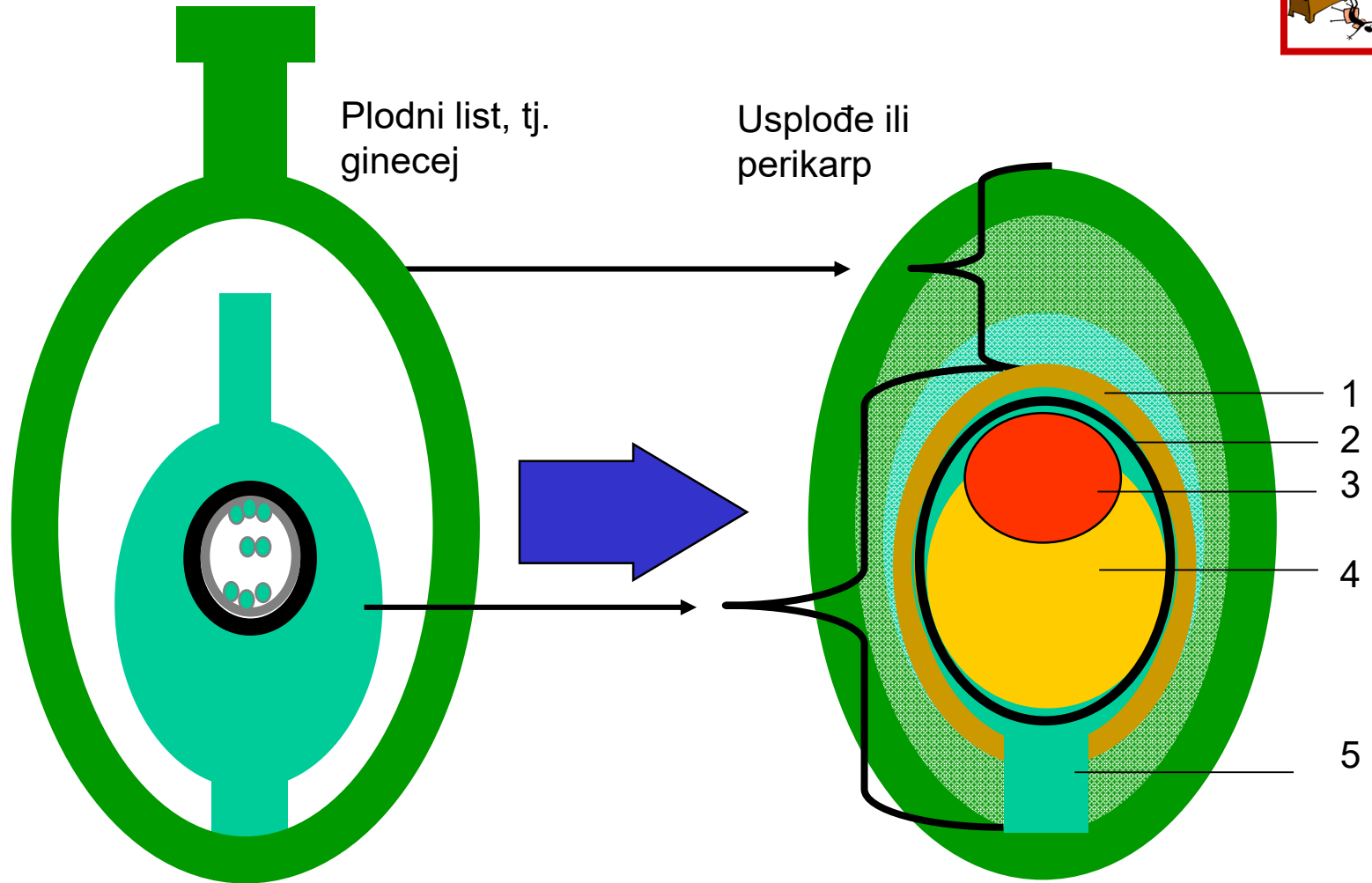
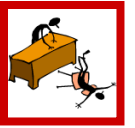
5. **eksalbuminska s.**
(veliki hipokotil,
nema endosperma)



Raznolikost oblika i lupina sjemenki: 1/ pamuk (*Gossypium*), 2/ agrum (*Citrus*), 3/ slak (*Convolvulus*), 4/ bundeva (*Cucurbita*), 5/ bamija (*Abelmoschus*), 6/ grah (*Phaseolus*), 7/ grašak (*Pisum*), 8/ vrba (*Salix acutifolia* Willd.), 9/ lan (*Linum*), 10/ biserka (*Lithospermum*), 11/ akacija (*Acacia*), 12/ cigansko perje (*Asclepias speciosa* Torr.), 13/ perunika (*Iris sibirica* Ten.), 14/ luk (*Allium cepa* L.), 15/ crna bunika (*Hyoscyamus niger* L.), 16/ uskolisni trputac (*Plantago lanceolata* L.), 17/ rupičasta pljuskavica (*Hypericum perforatum* L.), 18/ Abrus precatorius L., 19/ abutilon (*Abutilon theophrasti* Medik.), 20/ mahagonij (*Afzelia africana* Sm. ex Pers), 21/ vražja biljka (*Alstonia macrophylla* Wall. ex G. Do), 22/ krotalarija (*Crotalaria spectabilis* Roth) (foto: 1 – 7 Anonymus, <http://www.flowers.vg>; foto 8: T. Schoepke; foto 10 – 22: S. Hurs, USDA-NRCS PLANTS Database517

Magnoliidae, kritosjemenjače

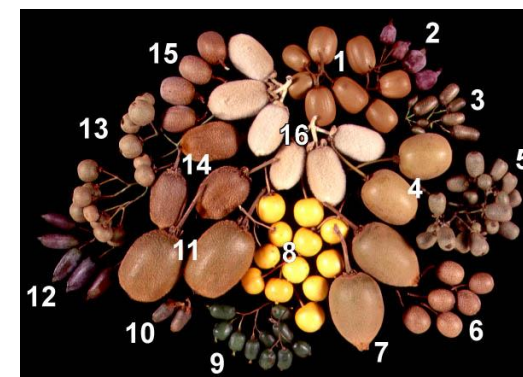
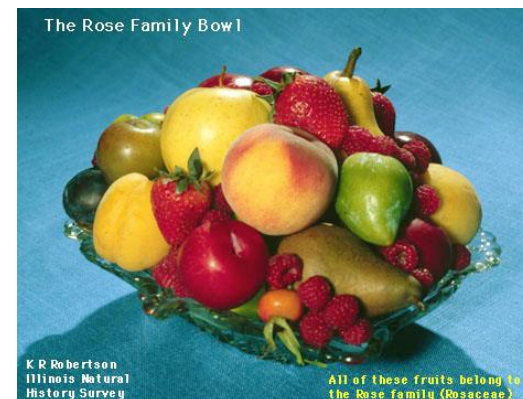
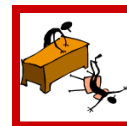
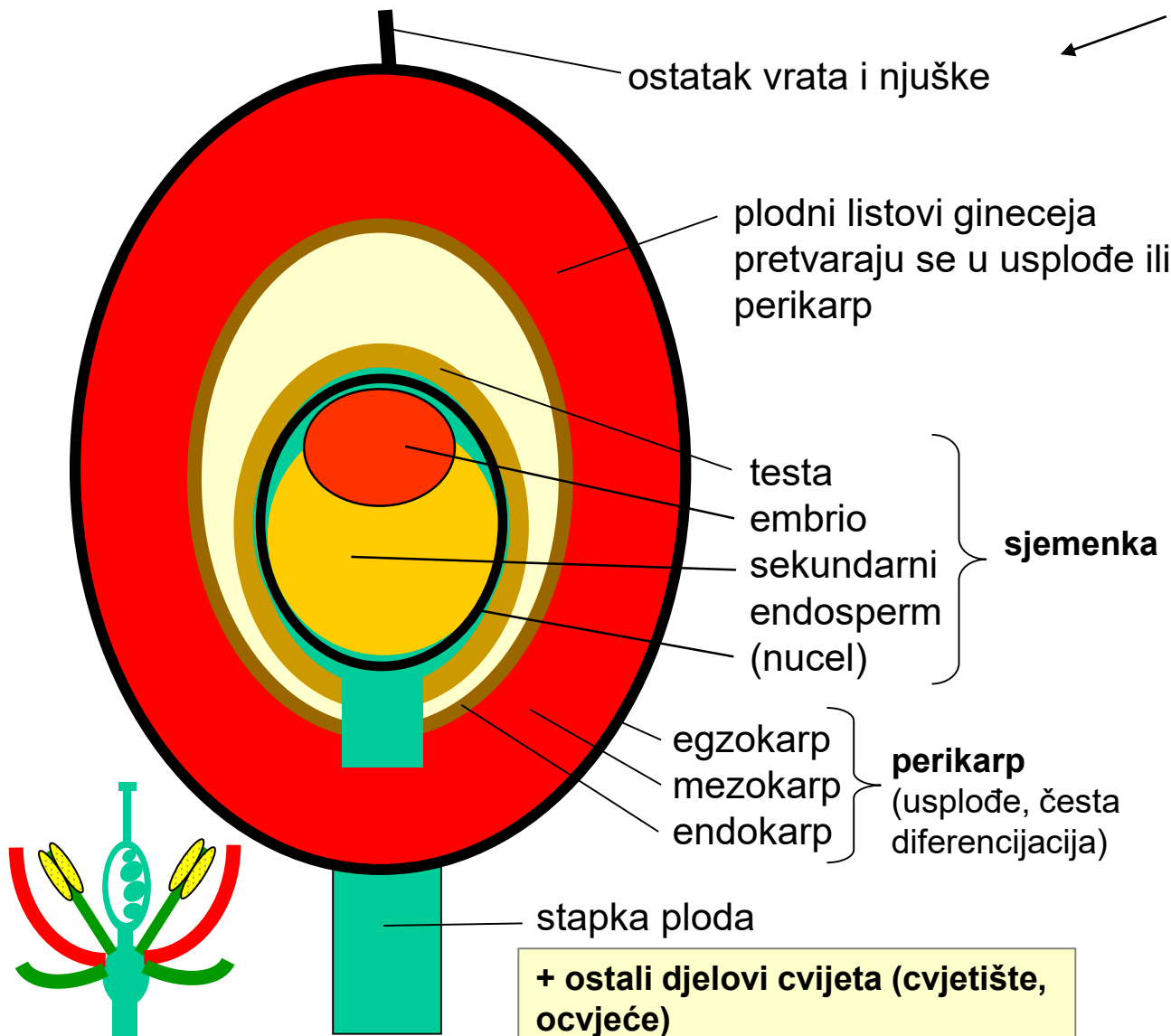
Oplodnja, embriogeneza, sjemenka,
Plod!



Magnoliidae, kritosjemenjače

Plod

Pojednostavljena verzija (koštunica)



T. Nikolić

Sistematska botanika-
Angiospermae III

12

Magnoliidae, kritosjemenjače

Plod

Sjemenke nastaju od zametaka unutar plodnice

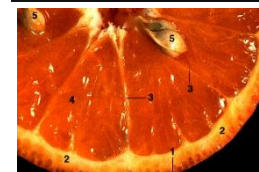
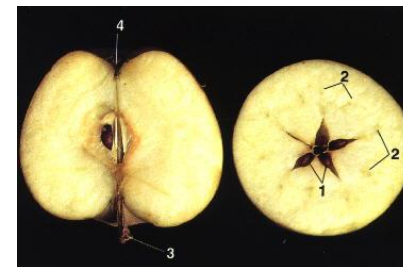
Od same plodnice, paralelno s nastankom sjemenki, nastaje **plod**

Plod - sazreli ginecej s unutarnjim djelovima + vanjski dijelovi cvijet (cvjetišta, dijelovi ocvjeća, dijelovi cvata) ...

nevjerojatne transformacije
obimna klasifikacija



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



Obilna klasifikacija:

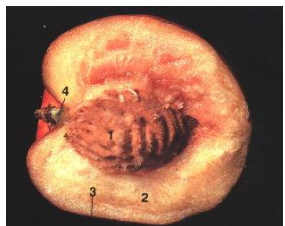
Pravi/Nepravi

Suhi plodovi/Sočni plodovi

Pucavci/Nepucavci (kalavci, cjepavci), suhi (orah) i sočni (koštunica, boba)

Monokarpni/Zbirni/Skupni

vidi literaturu!



T. Nikolić

Sistematska botanika-
Angiospermae III

13

Magnoliidae, kritosjemenjače

Plod

Plodovi s obzirom na plodne listove:

Horikarpni plodovi:

1. monokarpni plod

(od jednog plodnog lista)

mjehur (*Helleborus*, *Magnolija*)(1)

mahuna (*Fabaceae*)(2)

monokarpna boba (*Actaea*, datulja)

monokarpna **koštunica** (*Prunus*)(3)

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

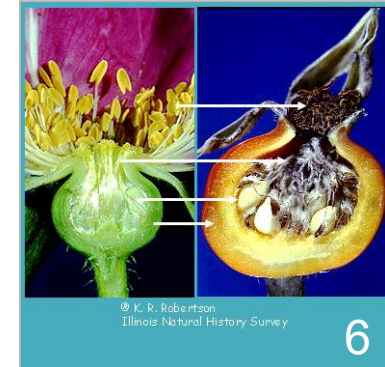
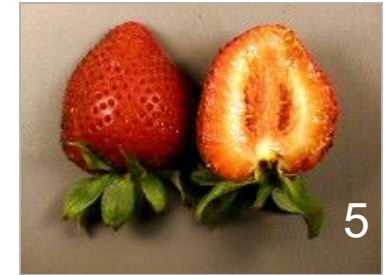
2. zbirni plod

(polikarpni plod - od više plodnih listova
apokarpnog gineceja)

zbirni mjehur (*Trollius*)

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

zbirna koštunica (*Rubus*) (7)



Magnoliidae, kritosjemenjače

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 bobice (*Vitis*, *Ribes*, *Lycopersicum*, *Capsicum*, *Pepo*) - 9, 10

c/ kalavci (*Acer* - 4, *Malva*) (*Citrus*, hesperidium - 5)

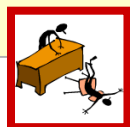
d/ cenokarpni cjepavci (*Boraginaceae*)

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



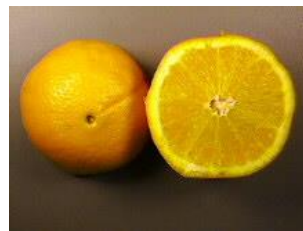
2



3



5



7



Plod

9



4



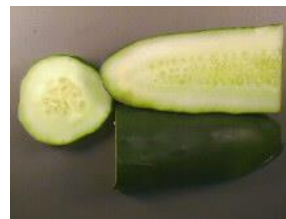
6



8



10



Magnoliidae, 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



Magnoliidae, 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)



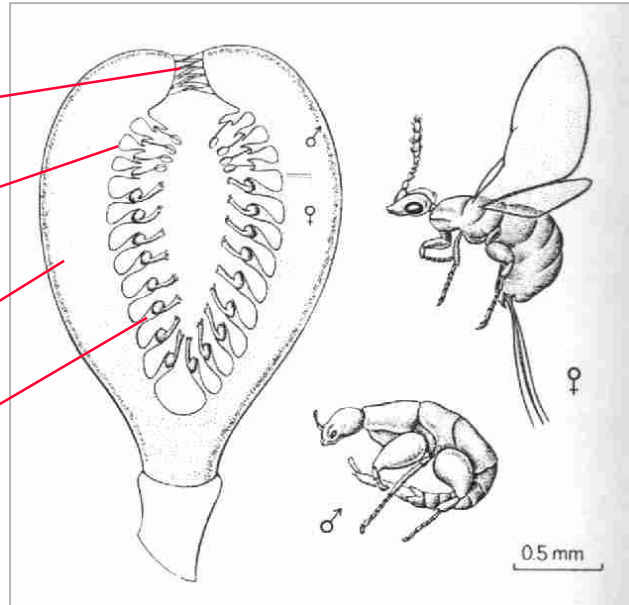
Magnoliidae, kritosjemenjače

Moraceae - dudovi

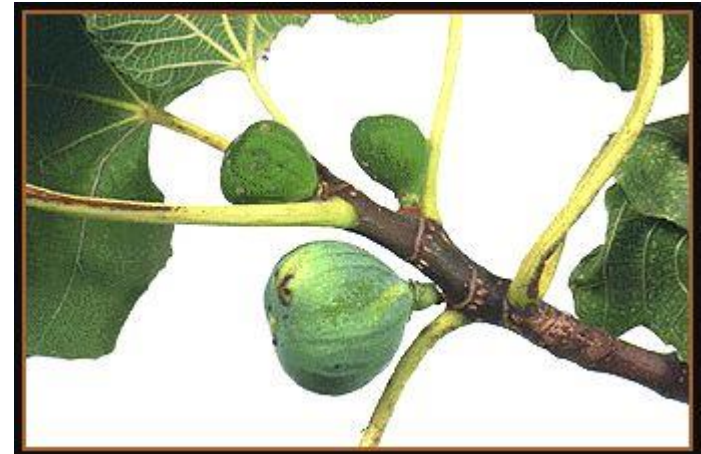
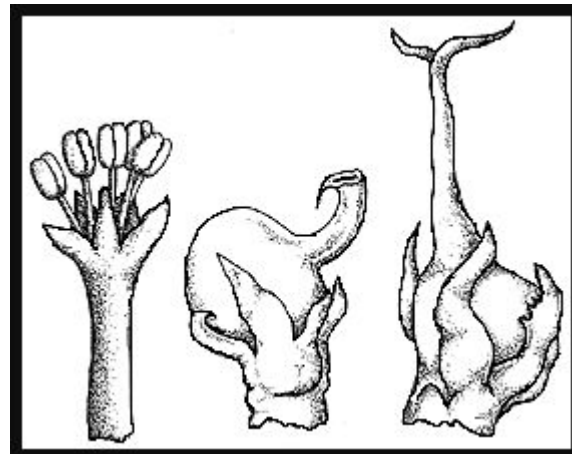
PRIMJER 1

Dvospolni sikonium:

ostiola
muški cvjetovi
stjenka sikoniuma
ženski kratkovrati cvjetovi



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



T. Nikolić

Sistematska botanika-
Angiospermae III

18

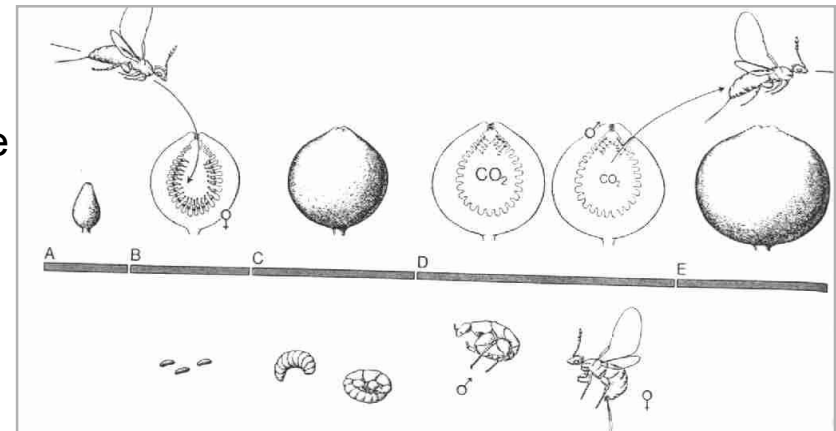
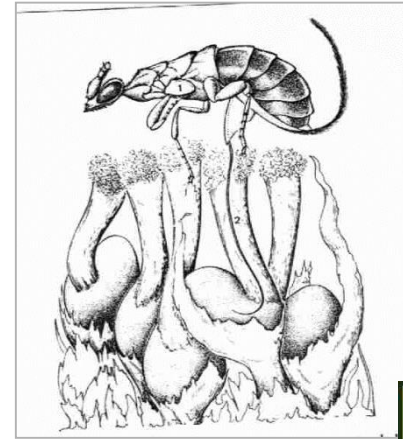
Magnoliidae, kritosjemenjače

Moraceae - dudovi

PRIMJER 1

1. Krilate ženke osa (Blastophaga psenes) ulaze kroz ostiolu
2. Legu ovipozitorom jajašca u plodnice **kratkovratih** proteroginih cvjetova
3. Razvija se po jedna larva u svakoj plodnici, hrani se embrijem, endospermom, nucelom, te se tu **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", bušenje otvora
7. Ženke napuštaju plodnice i izlaze kroz ostiolu ili otvore, a pri tome prikače polen
8. Mužjaci ugibaju u sikonijumu
9. Kratkoživuće krilate ženke traže nove sikonijume za polaganje jajašaca

Mnogi varijeteti partenogenetski, tj. partenokarpni



Magnoliidae, kritosjemenjače

PRIMJER 2

podraz. *Arecidae*

Por. *Araceae* - kozlaci

Oprašivanje - entomofilija, uglavnom dvokrilci

Primamljivanje - miris, temperatura, obojenje spate u nekih svojti

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



spatha (od pricvjetnog lista)

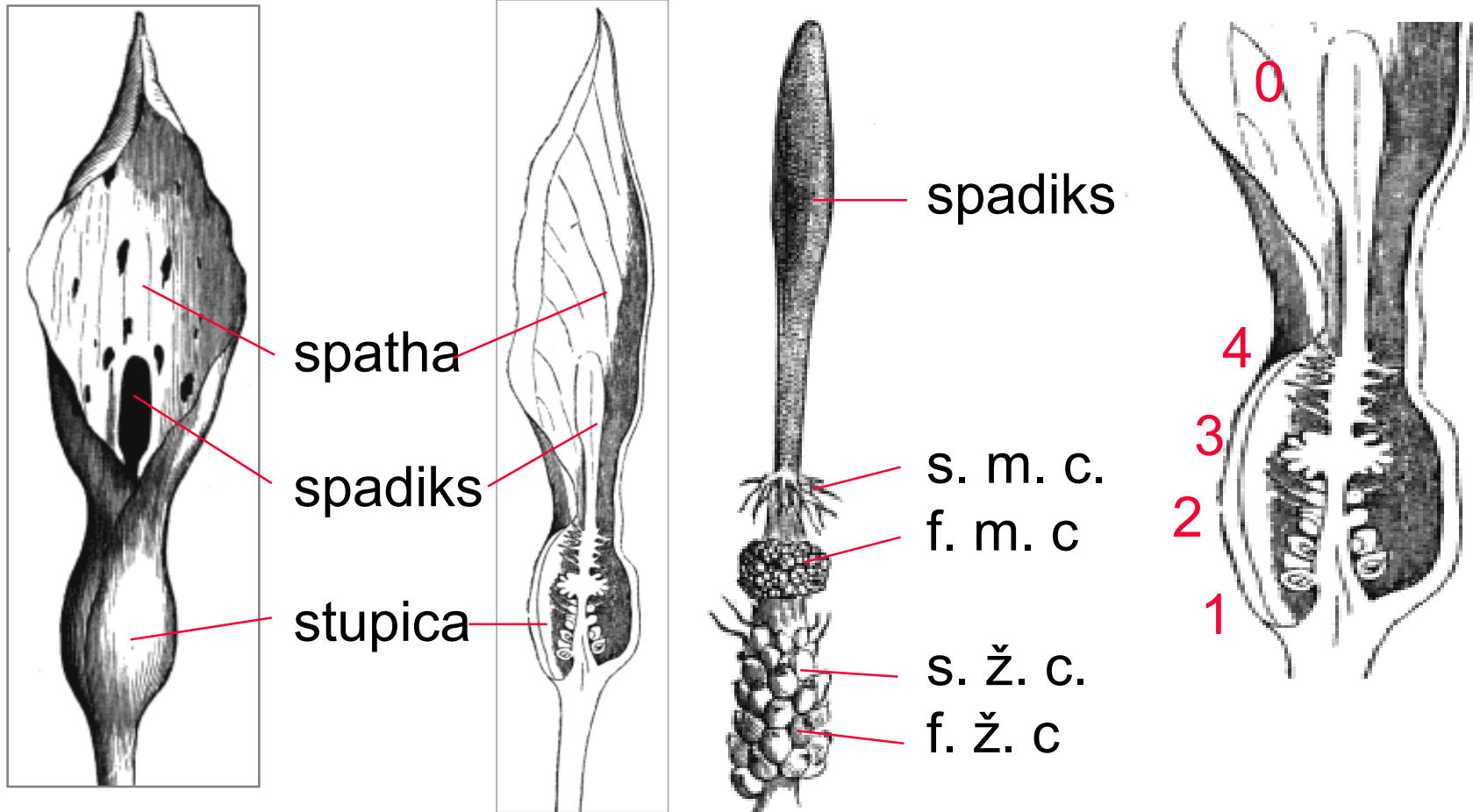


Magnoliidae, kritosjemenjače

PRIMJER 2

podraz. Arceidae

Por. *Araceae* - kozlaci

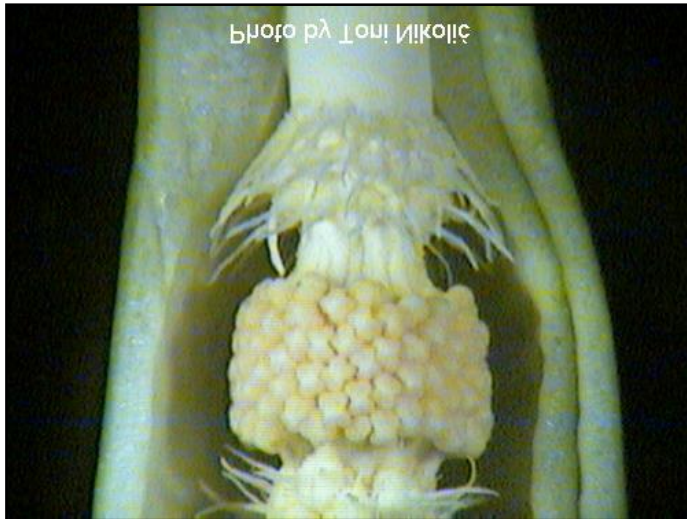


Magnoliidae, kritosjemenjače

PRIMJER 2

podraz. *Arecidae*

Por. *Araceae* - kozlaci



T. Nikolić

Sistematska botanika-
Angiospermae III

22