

PLOD, SJEME; FIZIOLOGIJA BILJAKA

5. predavanje
15.03.2021.

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

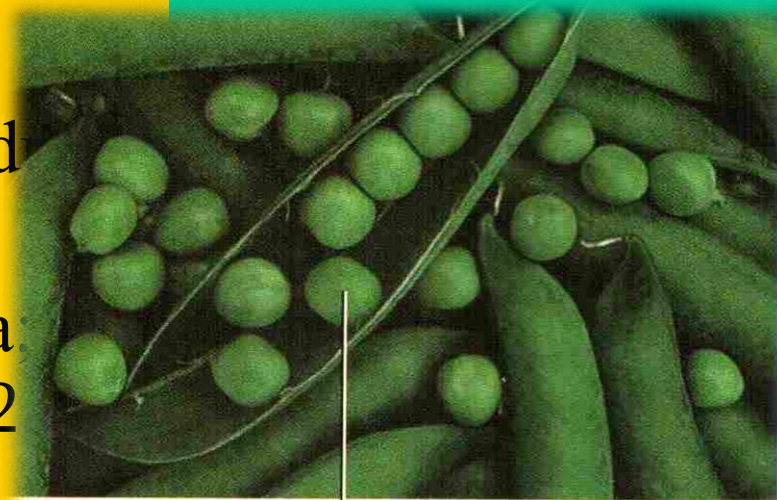
Prosti – nastali od jednog cvijeta

Posebni – nastali od plodnika 1 tučka, opadaju zasebno; **zbirni** - nastaju od više tučkova, opadaju zajedno

Posebni: pucajući, nepucajući

Pucajući: suv perikarp, više sjemenaka

- **Mješak**: 1 oplodni listić, otvara se na šavu, mjestu gdje je obod karpela srastao (kukurjek)
- **Mahunica**: 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**



seed
Pea, *Pisum*



čaura



ljuščica



ljuska

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 rapsada na 4 orašice kod usnatica
- **Šizokarpijum:** 2 ili više oplodnih listića sakupljeni na istoj osnovi (**karpofor**)

Sočni: mesnat perikarp, sjemena se oslobađaju truljenjem



krupa



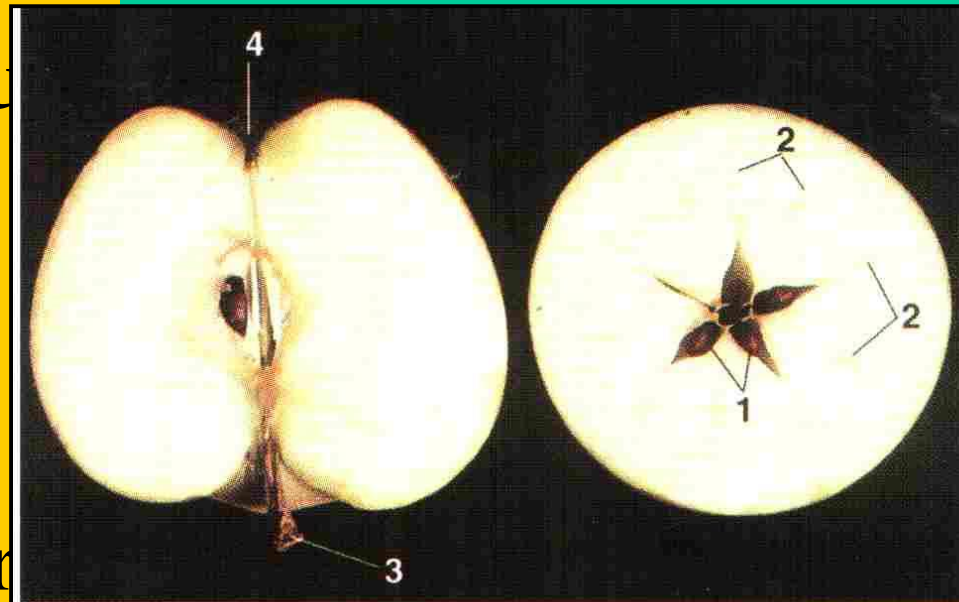
ahenija



šizokarpijum

Sočni nepucajući

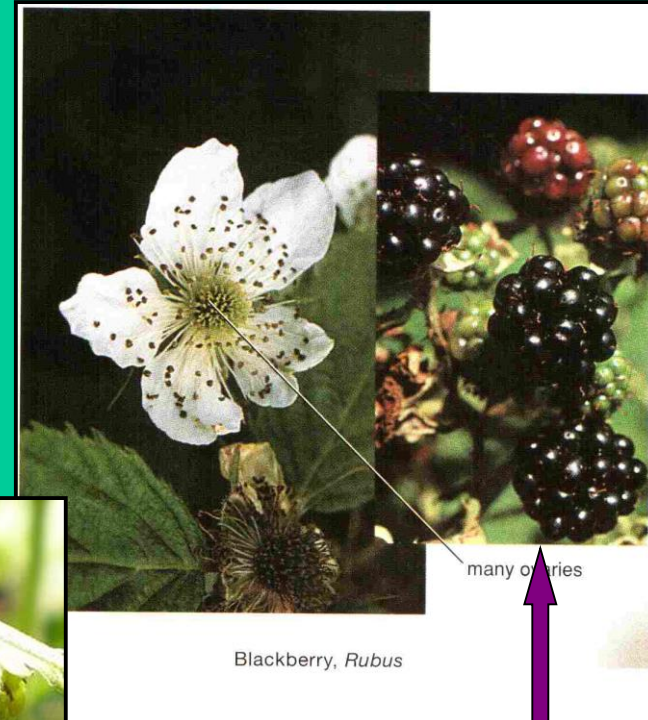
- **Bobica**: sva 3 sloja perikarpa sočna (vinova loza); hesperidijum (limun, pomorandža); tvrda bobica, pepo (tikva, lubenica)
- **Koštunica**: epikarp i mezokarp sočni, endokarp čvrst (**koštica**) – šljiva, trešnja; **pomum**, cvjetna loža sočna, srasla sa plodom – jabuka, dunja



Slika 200. Pomum, jabuka (*Malus sp.*): 1. semena; 2. razrasla cvetna loža; 3. drška ploda; 4. ostaci čašice

Zbirni, složeni

- **Zbirni**: 1 cvijet sa više tučaka; opadaju zajedno, jer su povezani nekim dijelom cvijeta (jagoda)
- **Složeni**: nastaju iz cvasti, opadaju zajedno, jer su povezani nekim dijelom cvijeta (smokva, murva)

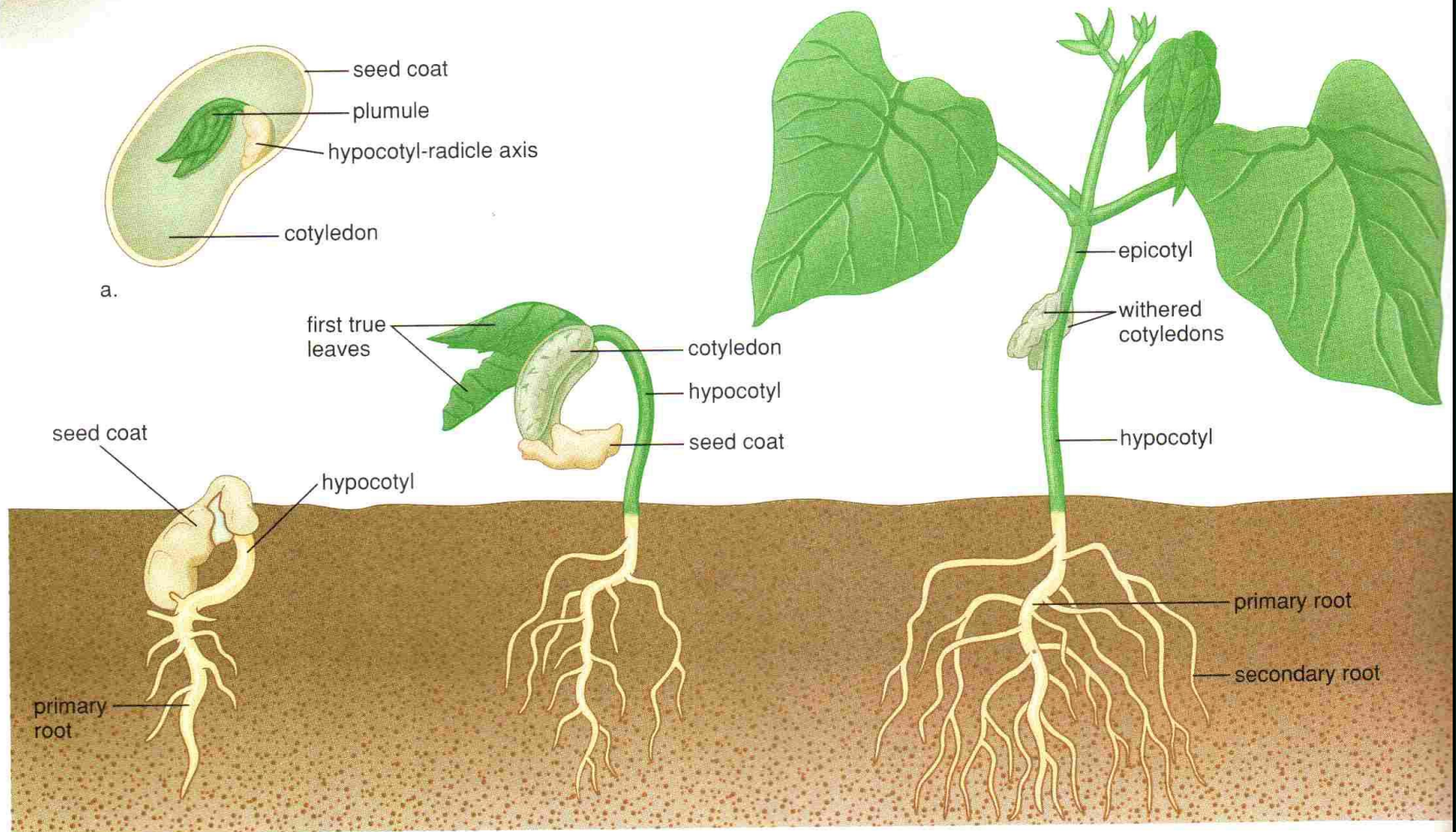


zbirni

Sjeme

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

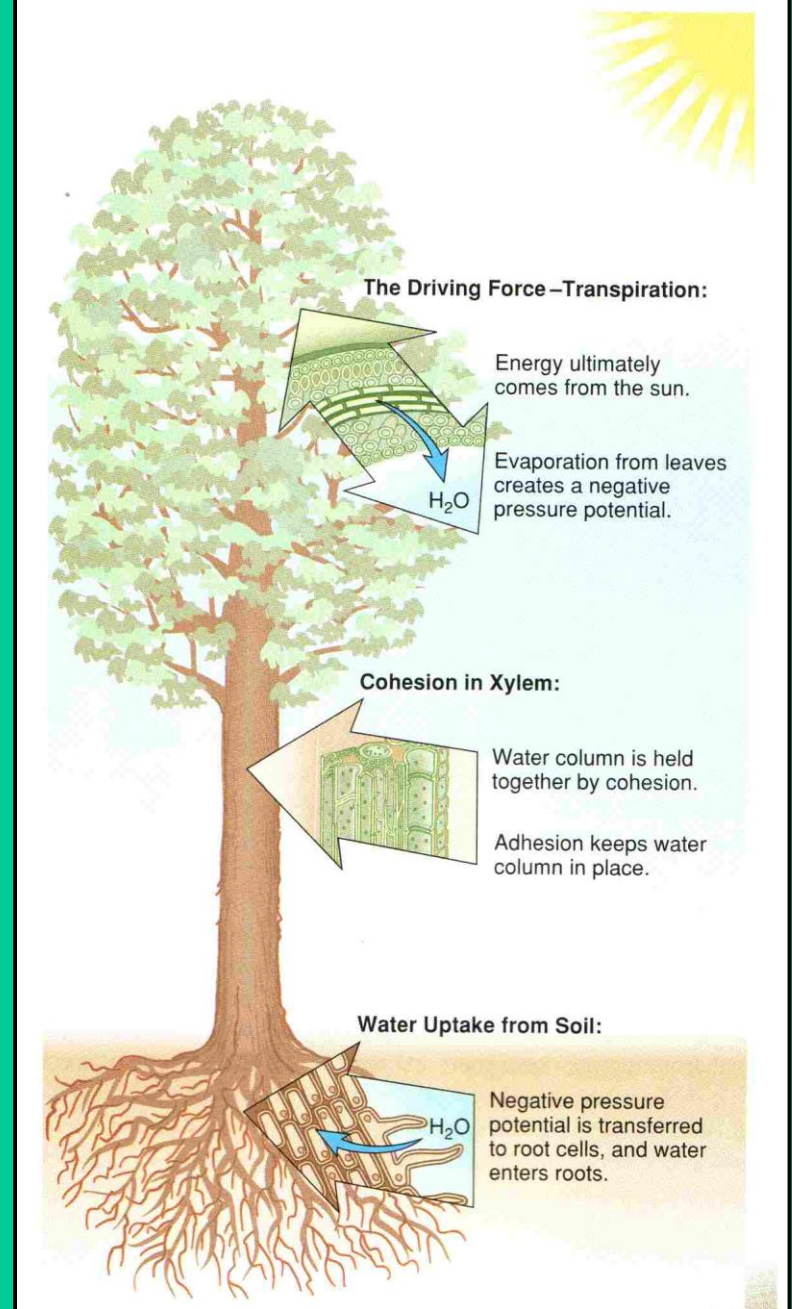
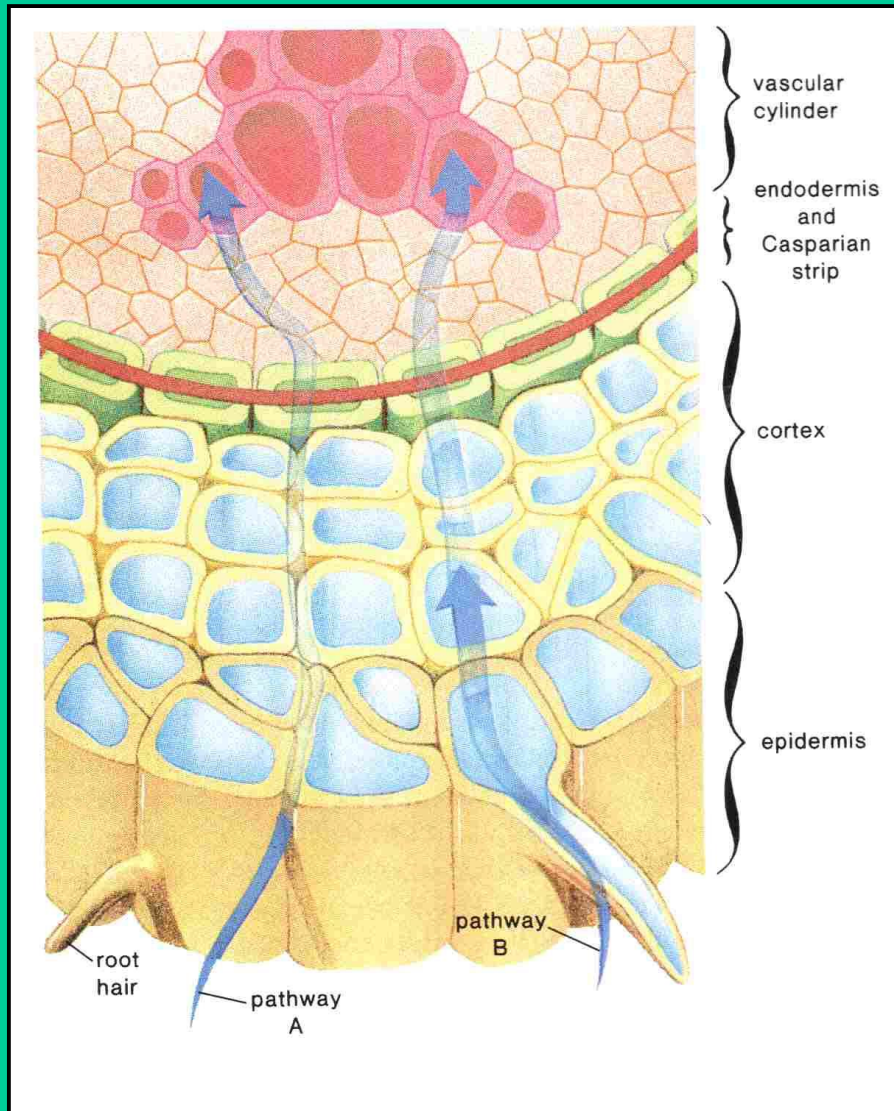
Common garden bean: a. Seed structure; b. Germination; c. Seedling



Fiziologija biljaka

- Nauka o životnim procesima biljnih organizama
- Oblasti: citologija, vodni režim, fotosinteza, disanje, transport materija, mineralna ishrana, rastenje i razviće, fiziologija stresa, fiziologija sjemena i ploda
- **Vodni režim:** primanje, kretanje i odavanje vode
- Za kretanje vode neophodna **razlika u potencijalu vode – od viših ka nižim vrijednostima potencijala vode (iz rastvora sa većim osmotskim potencijalom – rastvora sa manjim osmotskim potencijalom)**
- Usvajanje iz zemljišta korjenom (razlika potencijala), provodi se ksilemom (transpiracioni tok, osnovni pokretač transpiracija)
- Stome – balans transpiracije i fotosinteze
- Kidanje vodene niti sprečavaju kohezija i adhezija

usvajanje vode



kretanje vode kroz biljku

Metabolizam, fotosinteza, disanje

- Hemijske promjene koje se odvijaju u živom tkivu; **asimilacija** – usvajanje materija iz spoljašnje sredine uz utrošak energije, **disimilacija** – razlaganje složenih jedinjenja koja grade organizam do prostijih, uz oslobađanje energije

Dva oblika asimilacije:

- **Autotrofna** – pretvaranje sunčeve energije u ATP i NADPH + H, koja se koriste za transformaciju neorganskih jedinjenja u šećere
- **Heterotrofna** – ugradnja organskih u druge organske materije
- **Ugljenik** ima ključnu ulogu u metabolizmu, značajnu ulogu u kruženju mikroorganizmi

Fotosinteza

- Od CO₂ i H₂O nastaju organske materije, sunčeva energija se pretvara u hemijsku
- **150 miliona tona organske materije;**
200 miliona tona kiseonika
- **Svijetla faza** obrazovanje redukcionog i energetskeg ekvivalenta ATP i NADP; **tamna faza** fiksacija i redukcija CO₂
- $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$
- Receptori svjetlosti (hlorofili, karotini, fikobilinproteidi) apsorbuju svjetlost, što dovodi do ekscitacije njihovih elektrona.

Fotosinteza

- **Tamna faza** - Fotohemijska redukcija CO₂ do ugljenih hidrata: C₃, C₄, CAM
- **C₃ biljke**: prvo hemijski stabilno jedinjenje je sa 3 C atoma (3-fosfoglicerinska kiselina) – **Kalvinov ciklus**; trioze se transformišu u heksoze, ove dalje u skrob ili saharozu
- **C₄ i CAM**: prvo hemijski stabilno jedinjenje je sa 4 C atoma (malat ili asparginska kiselina)

Disanje

- Biljke su aerobni organizmi, kiseonik ulazi kroz stome, lenticule, ćelijske zidove
- $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 12H_2O$, oslobađa se energija (sinteza ATPa – **oksidativna fosforilacija**)
- Respiracija se odvija kroz 3 odvojena, ali povezana procesa: **glikoliza, ciklus limunske kiseline, transport elektrona**
- Glikoliza: glukoza se razlaže do pirogroždane kiseline koja se u aerobnim uslovima oksiduje do CO_2 i H_2O ; u anaerobnim uslovima – vrenjem do alkohola

Mineralna ishrana

- Korjenom
- Neophodni, oni bez kojih biljka ne može da završi ontogenetski ciklus: C, H, O, N, S, P, K, Mg, Ca, Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, Co i Ni
- Korisni, pomažu fiziološke procese (Si, Na)
- Transport: **pasivni** (u skladu sa difuzionim i elektrohemijским gradijendom), **aktivni** (utrošak energije)