

MORFOLOGIJA VOĆAKA

proučava oblike, građu, veličinu, međusobne odnose i postanak pojedinih organa voćaka.

Organi voćaka se mogu podeliti na različite načine, u zavisnosti od kriterijuma koji se koristi kao osnov za podelu. Organi voćaka mogu biti:

- Prema funkciji: vegetativni i generativni
- Prema mestu gde se razvijaju: podzemni i nadzemni
- Prema izgledu nadzemnog dela:
 - a) Zeljaste biljke
 - b) drvenaste biljke(stablašice, grmovi, polugrmovi i povijuše)

Zeljasta voćna vrsta - jagoda



S t a b l a š i c e - imaju deblo i razgranati deo (krunu ili krošnjju).
To su jabučaste, koštičave, jezgraste voćne vrste (osim leske) i
suptropske voćne vrste (osim nara).



G r m o v i (šibovi) - nemaju debla. Razgranavaju se neposredno iznad zemlje i tako formiraju krunu (leska, nar, ribizla, ogrozd, borovnica).



Leska



Ogrozd



Crvena ribizla

P o l u g r m o v i (polušibovi) - takođe nemaju debla, već se više izdanaka razvija pojedinačno iz adventivnih pupoljaka korena matične voćke (malina, kupina).



Malina

P o v i j u š e (lijane) - imaju krunu od više mladara koji se povijaju oko naslona, pa se obavezno moraju gajiti uz naslon (aktinidija).



Aktinidija (kivi)

Prema funkciji koju obavljaju, organi voćaka mogu biti:

1. **Vegetativni** – obezbeđuju ishranu i održavanje života voćke (koren, korenov vrat, deblo, grane, vegetativni pupoljci i list)
2. **Generativni** – obezbeđuju rodnost voćaka i polno razmnožavanje (generativni pupoljci, cvet, plod i seme).

Prema mestu gde se razvijaju tj. koju životnu sredinu naseljavaju, organi voćaka mogu biti:

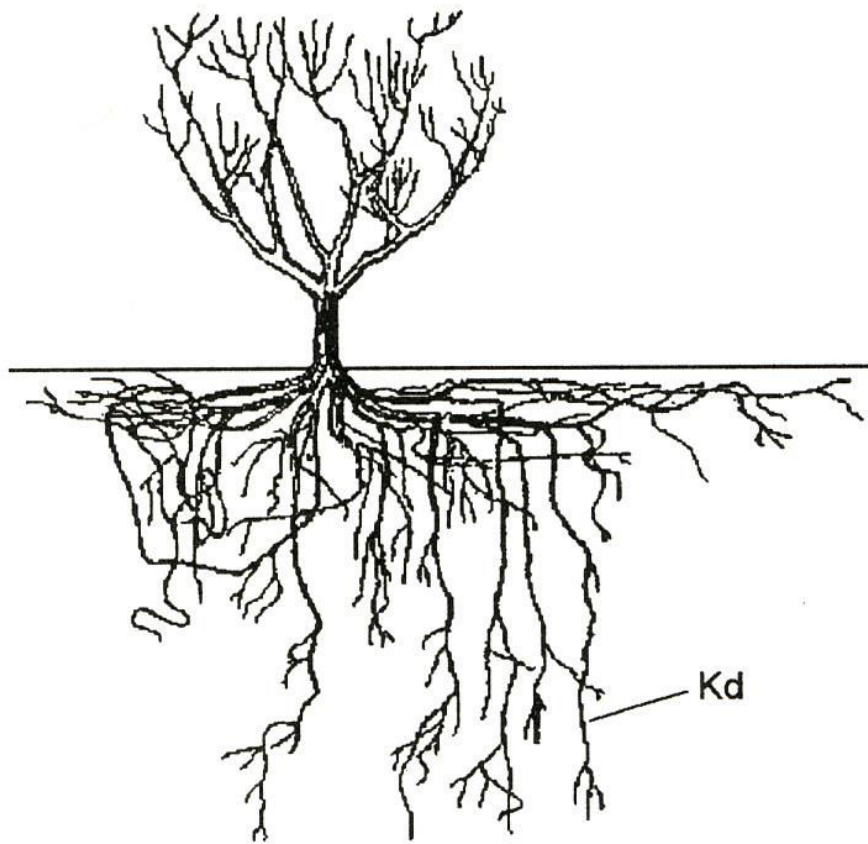
1. **Podzemni** – nalaze se u zemljištu i njihova funkcija je neodvojivo vezana za zemljište za koje pričvršćuju voćku i obezbeđuju joj stabilnost uz istovremeno usvajanje potrebnih sastojaka iz njega (koren i korenov vrat)
2. **Nadzemni** – naseljavaju vazdušni prostor i obavljaju svoje funkcije koje su direktno povezane sa korišćenjem sunčeve svetlosti i sastojaka vazduha. U ovu grupu spadaju svi ostali organi voćaka.

Koren je podzemni organ čija je uloga:

- da iz zemljišta usisava i do nadzemnih organa sprovodi vodu i u njoj rastvorene mineralne materije
- sinteza organskih jedinjenja
- rezervoar organskih materija
- da za zemljište učvrsti voćku i drži je u uspravnom položaju
- za razmnožavanje

Poreklo korena

1. **Generativni** (pravi - dubinski) – nastao od korenka ili klice (kod sejanaca tj. voćki razmnoženih generativno, iz semena)
2. **Vegetativni** (adventivni - površinski) – nastao iz adventivnih pupoljaka stabla ili korena. Imaju ga sve voćke razmnožene vegetativno.



Sl. 24. **Korenov sistem generativne podloge** (*P. amygdalus* L.). Pojedinačno prodiranje skeletnog korena (Kd) u dublje slojeve zemljišta rastresitog supstrata

- Na razvoj korenovog sistema utiče:
- Voćna vrsta
- Podloga
- Kvalitet zemljišta
- Način gajenja
- Primijenjena agrotehnika (obrada, navodnjavanje, đubrenje, ...)

KORENOV VRAT – mesto gde se spajaju koren i stablo voćke. U zavisnosti od porekla, može biti:

1. Pravi – obrazuje se iz donjeg dela stablaoceta klice i imaju ga sve drvenaste voćke nastale iz semena ili okalemljene na generativnim podlogama.
2. Lažni – iste je anatomske građe kao i stablo, a imaju ga voćke razmnožene vegetativnim putem.

Korenov vrat ima veliki praktičan značaj jer se po njemu određuje dubina sadnje voćaka.

DEBLO – nerazgranati deo stabla voćke koji se nalazi između korenovog vrata i najnižih grana krune tj krošnje.

Kod voćaka dobijenih kalemljenjem deblo može da vodi poreklo od: podloge, sorte, posrednika ili njihove kombinacije.

Uloga debla:

1. **Fiziološka funkcija** – transportuje vodu, mineralne i organske materije i skladišti rezervne organske materije
2. **Mehanička funkcija** – nosi krunu i održava je u uspravnom položaju.

Prema visini, deblo može biti:

- Nisko (do 60 cm)
- Poluvisoko (60 – 120 cm)
- Visoko (preko 120 cm)

Visina debla u voćnjaku određena je brojnim faktorima: sorta, podloga, sistem gajenja, rastojanje sadnje, postojanje posrednika, način berbe plodova, mogućnost korišćenja debla u tehničke svrhe...)

KRUNA (krošnja) – razgranati deo stabla voćke, nosilac rodnosti i svih fizioloških aktivnosti nadzemnih organa. Krunu voćaka čine brojne grane različite starosti i veličine.

Na granama se nalaze **PUPOLJCI** koji predstavljaju mlad nerazvijeni začetak vegetativnih i generativnih organa.

Prema vrsti organa koja se iz njih razvija, pupoljci mogu biti:

- 1. Vegetativni**
- 2. Generativni**

U vegetativnim pupoljcima nalaze se nerazvijeni začeci vegetativnih organa. Vegetativni pupoljci mogu biti:



ZIMSKI

SPAVAJUĆI

ADVENTIVNI

Zimski pupoljci - razvijaju se u pazuhu lista u toku proleća i leta u jednoj vegetaciji da bi se u proleće naredne vegetacije iz njih formirali mladari sa listovima.

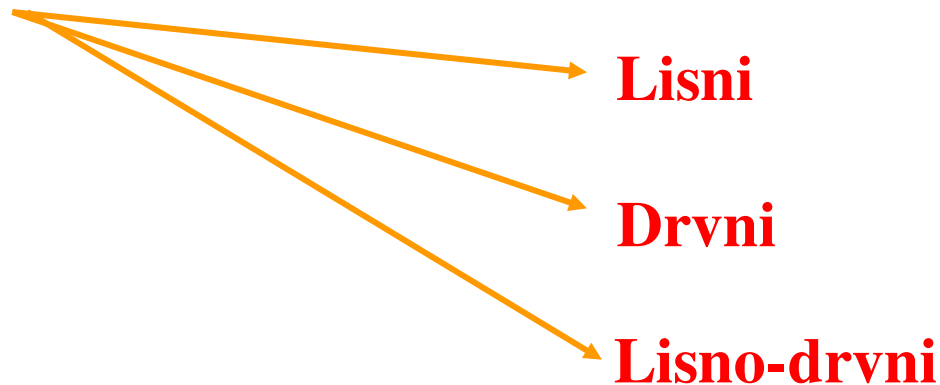
Kod nekih voćnih vrsta (breskva, kruška) zimski pupoljci se često razvijaju u istoj vegetaciji u kojoj su se i formirali i tada daju tzv. prevremene rodne grančice.

2. Spavajući (latentni) - nalaze se na starijim granama, obično prekriveni korom. Aktiviraju se nakon jače rezidbe ili oštećenja (izmrzavanje).

Služe za podmlađivanje voćaka.

3. Adventivni - za razliku od prethodnih vegetativnih pupoljaka, adventivni pupoljci se formiraju iz kalusa, a ne iz vegetacione kupe. Njihovim razvićem nastaju izdanci.

Prema organima koji se razvijaju iz njih, vegetativni pupoljci mogu biti:



U generativnim pupoljcima nalaze se nerazvijeni začeci generativnih organa. Prema vrsti organa koja se iz njih razvija mogu biti:

1. Cvetni - daju samo cvet (prosti cvetni) ili cvast (složeni cvetni pupoljci)

2. Mešoviti - daju listove i jedan cvet (prosti mešoviti) ili listove i cvast (složeni mešoviti pupoljci).



Mešoviti složen rodni pupoljak
jabuke



Cvetni prost rodni
pupoljak breskve



Cvetni složen rodni
pupoljak trešnje



Mešoviti prost rodni
pupoljak dunje

RODNE GRANČICE JABUČASTOG VOĆA

Kod svih jabučastih voćnih vrsta na vrhu rodne grančice se nalazi MEŠOVITI rodni pupoljak, dok su vegetativni pupoljci smešteni sa strane grančice.

Vegetativni pupoljak
(uvek je sitniji u odnosu
na generativni)

Generativni pupoljak



RODNE GRANČICE JABUKE I KRUŠKE

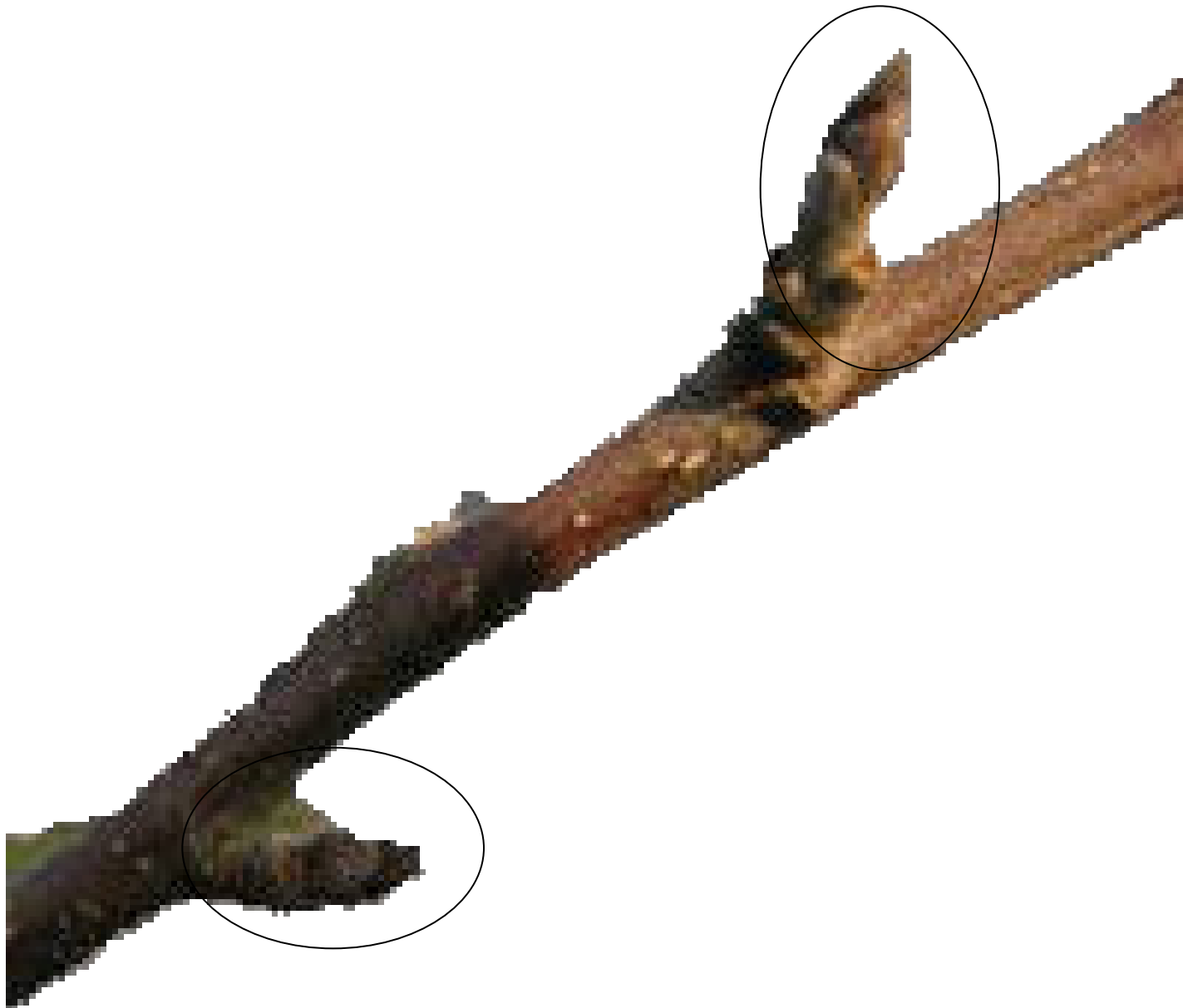
1. Naborite rodne grančice - glavni nosioci rodnosti kod jabuke i kruške. Duge su 1 - 3 cm i imaju samo jedan terminalni mešoviti složen pupoljak (nemaju vegetativne pupoljke). Daju najbolji kvalitet ploda ukoliko su formirane na dvogodišnjoj grani.





Razvijeni mešoviti složen pupoljak jabuke – iz njega se formira cvast (skup pojedinačnih cvetova na zajedničkoj osnovi) i lisna rozeta)

Naborite grančice jabuke na dvogodišnjem porastu



Naborita grančica kruške



2. Prstenasti rodni izraštaji - dužine su 3 - 5 cm i nalaze se na dvogodišnjoj ili trogodišnjoj grani. Sa strane grančice su smešteni 1 - 2 vegetativna pupoljka, dok se na vrhu grančice nalazi mešoviti složen pupoljak.



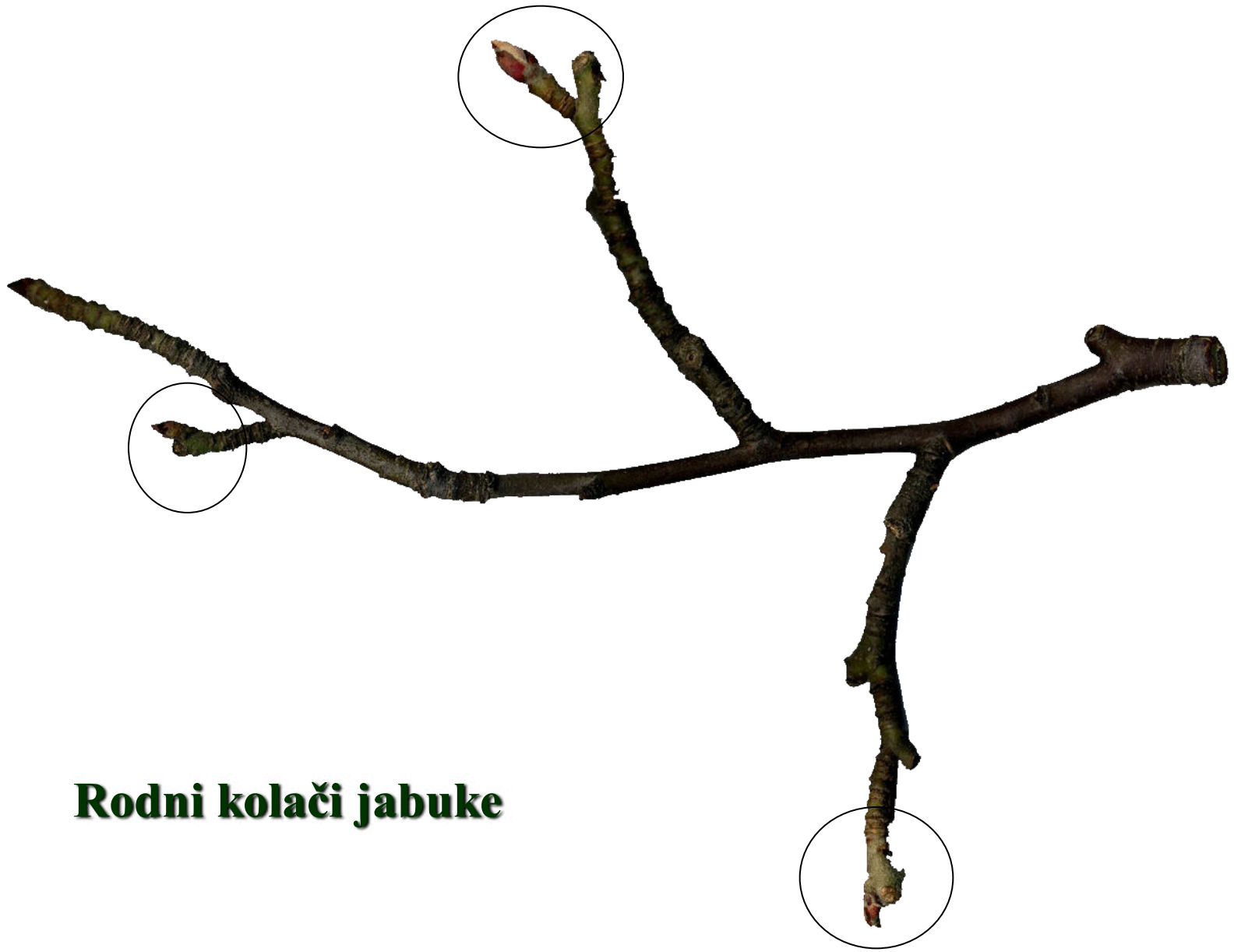


3. Krute rodne grančice - dužine su 5 - 15 cm. Sa strane imaju vegetativne pupoljke, dok je na vrhu grančice smešten mešoviti složen pupoljak. Naročito su zastupljene kod mlađih stabala kao i kod bujnijih sorti.

4. Rodni kolači (rodna skladišta) - obrazuju se na mestima na kojima je u prethodnoj vegetaciji bio plod. Naime, usled jačeg pritanja hranljivih materija dolazi do obrazovanja manjeg ili većeg zadebljanja i na njemu formiranja neke od rodni grančica.

Ukoliko se iz vegetacije u vegetaciju formira jedan na drugi rodni kolač dobija se tzv. izrođeno rodno drvo koje se u rezidbi odstranjuje jer daje loš kvalitet ploda.





Rodni kolači jabuke

5. Vite rodne grančice - duge su 15 - 30 cm, tanke i elastične, i savijaju se pod teretom ploda. Sa strane formiraju vegetativne pupoljke, dok se na vrhu nalazi mešoviti složen pupoljak.

Kod nekih sorti jabuke (Greni Smit) i kruške (Vilijamovka, Pakams Triumf) mogu se i sa strane grančice formirati mešoviti složeni pupoljci, te se u tom slučaju vita grančica prekračuje na 2 - 3 rodna pupoljka. Inače, jedno od pravila u rezidbi jabuke i kruške jeste da se vite rodne grančice ne prekračuju, one se ili ostavljaju u celosti ili odstranjuju u osnovi, da ne bi došlo do vegetativnog bujanja.



Vita grančica kruške

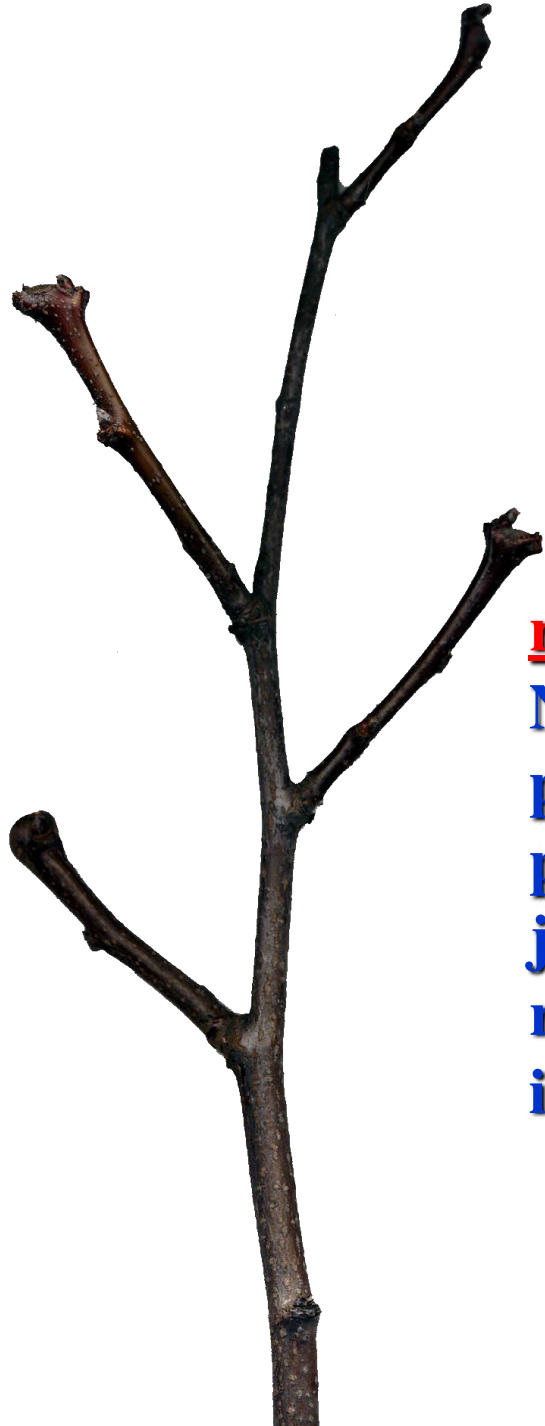
Naborita grančica kruške





RODNE GRANČICE DUNJE I MUŠMULE

Za ove voćne vrste su karakteristični rodni kolači koji su glavni nosioci rodnosti. Naime, odmah ispod ploda se formira rodni pupoljak koji u narednoj vegetaciji najpre daje porast sa par listova, a potom na vrhu formira jedan cvet. To znači da dunja i mušmula, za razliku od ostalih jabučastih voćnih vrsta, imaju prost mešoviti rodni pupoljak.



Rodni kolač dunje



RODNE GRANČICE KOŠTIČAVIH VOĆNIH VRSTA

Sve koštičave voćne vrste na vrhu rodne grančice imaju vegetativni pupoljak, dok su sa strane grančice smešteni CVETNI rodni pupoljci.

RODNE GRANČICE BRESKVE

1. Mešovite rodne grančice - glavni su nosioci rodnosi i daju najbolji kvalitet ploda breskve. To su jednogodišnji mladari dužine 30 - 50 cm kod kojih su duž čitave grančice u nodusima smešteni i vegetativni i generativni (cvetni prosti) pupoljci.

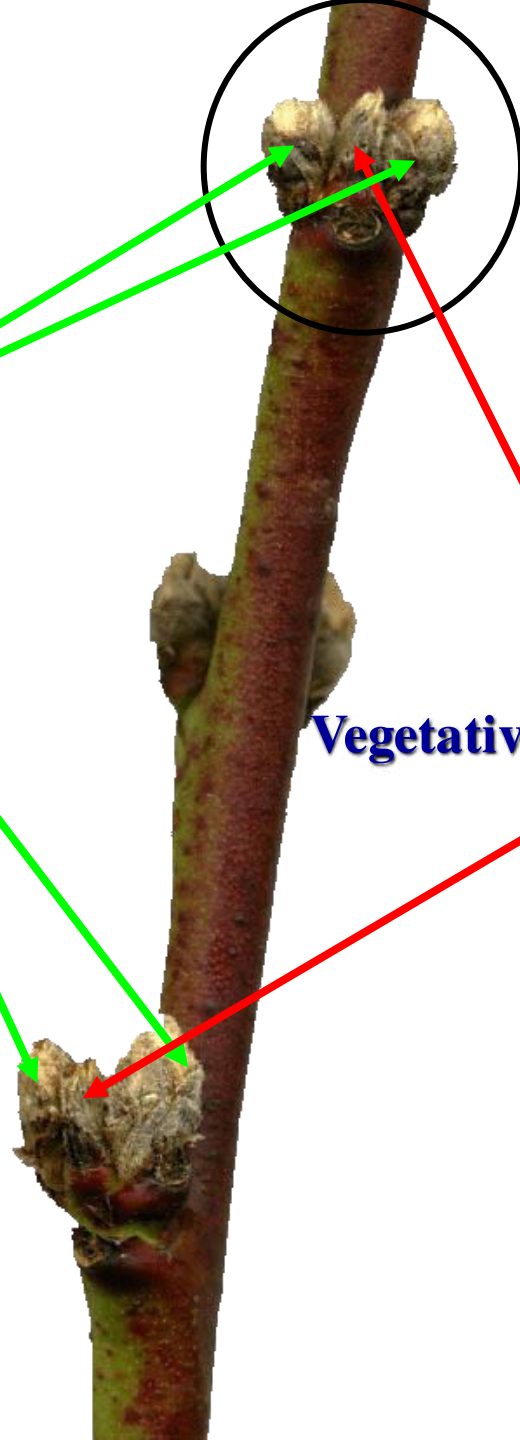
**U jednom nodusu može biti do 3 pupoljka:
2 cvetna i 1 vegetativni.**



Mešovita grančica breskve

Cvetni pupoljci

Vegetativni pupoljak





2. Cvetne rodne grančice - samo na vrhu imaju vegetativni pupoljak, a sa strane su duž grančice smešteni cvetni pupoljci. Zbog nedostatka lisne mase ne daju dobar kvalitet ploda breskve te se u rezidbi odstranjuju.



3. Prevremene rodne grančice - dužine je 10 - 30 cm i obično je cvetna grančica. Nastaje u slučaju kada se zimski vegetativni pupoljak razvije u istoj vegetaciji u kojoj se formirao. Ne daju dobar kvalitet zbog nedostatka lisne mase te se u rezidbi odstranjuju.



RODNE GRANČICE TREŠNJE, VIŠNJE I ŠLJIVE

1. Majski buketi - sastoje se od 5 - 6 cvetnih pupoljaka raspoređenih u vidu buketa, i imaju 1 eventualno 2 vegetativna pupoljka iz kojih se u narednoj vegetaciji može formirati novi majski buket. Oni su glavni nosioci rodности kod trešnje, dok je zastupljenost majskih buketa kod višnje i šljive sortno svojstvo.







2. Cvetne kratke rodne grančice - duge su 10 - 15 cm i obrasle su cvetnim pupoljcima, dok je vršni pupoljak vegetativan.

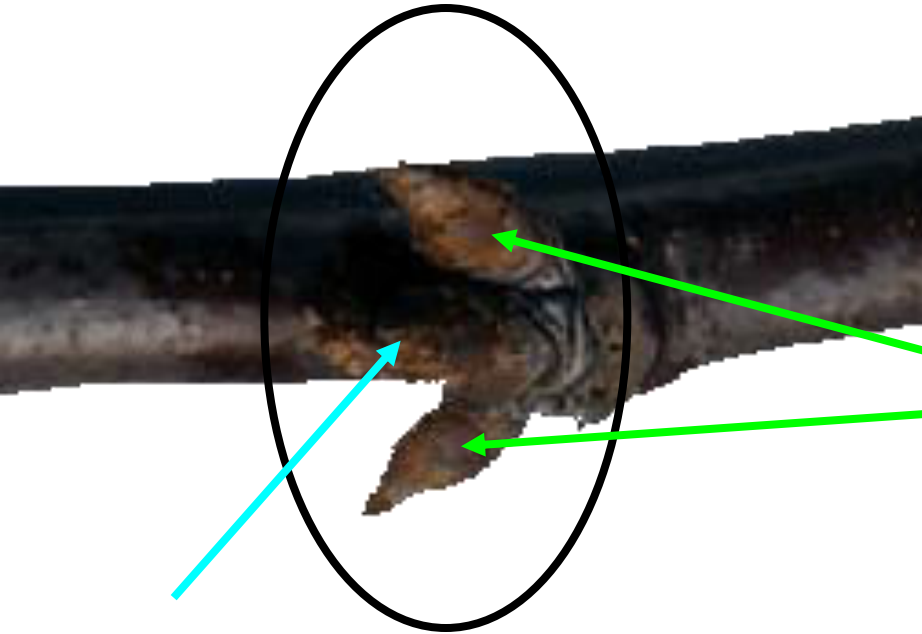


3. Mešovite rodne grančice

Cvetna grančica višnje



Mešovita rodna grančica šljive



Cvetni pupoljci

**Vegetativni
pupoljak**



RODNE GRANČICE KAJSIJE

- 1. Kratke rodne grančice**
- 2. Mešovite rodne grančice**







Kod oraha i leske su muški i ženski cvetovi odvojeni ali se nalaze na istom stablu (jednodome biljke). Iz mešovitog pupoljka se formira mladar koji na sebi nosi više listova i 1 - 4 ženska cveta, dok cvetni pupoljak daje rese sa mnoštvom muških cvetova.

Rodne grančice leske





Rodne grančice oraha

Jednogodišnji rodni mladari maline



Kod maline i kupine rodni su jednogodišnji mladari koji se suše kada donesu rod, tako da se rezidba ovih voćnih vrsta može obaviti odmah po berbi. Iz pupoljka na jednogodišnjem mladaru razvija se porast dužine 20 - 40 cm, koji na sebi ima grančice sa listovima i na vrhu cvetove.



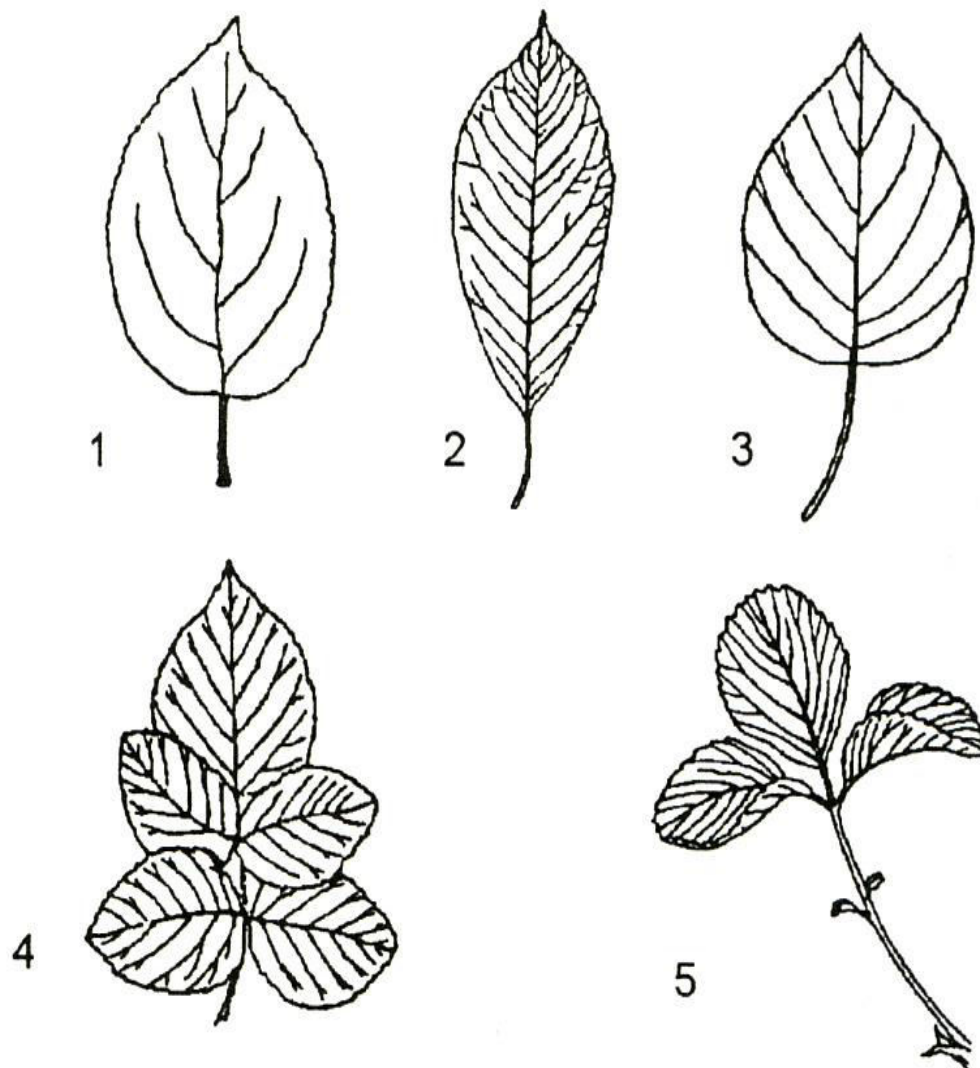
List – osnovni nadzemni vegetativni organ kod voćke.

Funkcija lista: fotosinteza, transpiracija, disanje.

Delovi lista: lisna osnova, lisna drška i lisna ploča.

Prema broju lisnih ploča iz kojih se sastoji, list voćaka može biti:

1. **Prost list** – ima jednu linu ploču i zastupljen je kod većine voćnih vrsta
2. **Složen list** – ima više lisnih ploča (jagoda, malina, kupina, orah, kesten, oskoruša, rogač)



Sl. 16. Tipovi listova voćaka: 1 - jabuka;
2 - trešnja; 3 - kajsija; perasto: 4 - kod oraha;
složeno perasto: 5 - jagoda



Cvet – skraćeni nerazgranati izdanak sa metamorfoziranim listovima.

Osnovna funkcija cveta je polno razmnožavanje voćaka.

U cvetovima se formiraju muške i ženske gameti čijim se spajanjem u procesu oplodjenja kombinuju nasledne osobine roditeljskih parova i formiraju novi generativni organi: plod i seme.

Građa cveta:



Cvetovi voćaka mogu biti:

- Pojedinačni – dunja, mušmula, breskva, kajsija, badem i dr.

- Grupisani u cvasti:

a) racemozne cvasti (štit, grozd, gronja, klas, resa)

b) cimozne cvasti (jagoda, malina, kupina)

Štit (trešnja, višnja, neke sorte šljive)



Gronja (jabuka, kruška, aronija)



Rese (orah, leska, pitomi kesten)



Plod – razvija se posle dvojnog oplodjenja iz polodnika tučka, a vrlo često i iz drugih delova cveta ili cvasti.

Funkcija ploda:

- Štiti seme do sazrevanja i doprinosi njegovom rasejavanju čime učestvuje u biološkom održavanju vrsta
- Sa aspekta uzgajivača voća, plod je osnovni motiv za organizovanje voćarske proizvodnje.

U zavisnosti koji delovi cveta učestvuju u njegovoj izgradnji, plod može biti:

1. **Pravi** – razvija se iz plodnika tučka
2. **Lažni** – u njegovoj izgradnji osim tučka učestvuju i drugi delovi cveta (čaišični listići – jabuka, kruška, dunja, mušmula; cvetna loža – jabuka, kruška, dunja, jagoda i kupina) ili cvasti (dud).

Delovi ploda:

egzokarp (pokožica), mezokarp (meso) i endokarp (koštica).

Sinkarpna koštunica – u izgradnji ploda, pored plodnika učestvuju i cvetna loža i čašični listići (jabučaste voćne vrste).

Sočna monokarpna koštunica – pravi plod, nastaje iz plodinka tučka bez učešća ostalih delova cveta u njegovoj građi (koštičave voćne vrste).

Sinkarpna orašica – suvi nepucajući plod čiji je endokarp odrveneo i čini ljusku, a unutra se nalazi jestivo seme (orah, leska i pitomi kesten). Za badem je karakterističan plod **Monokarpna koštunica**.

Kod jagodastog voća se sreće nekoliko botaničkih tipova ploda:

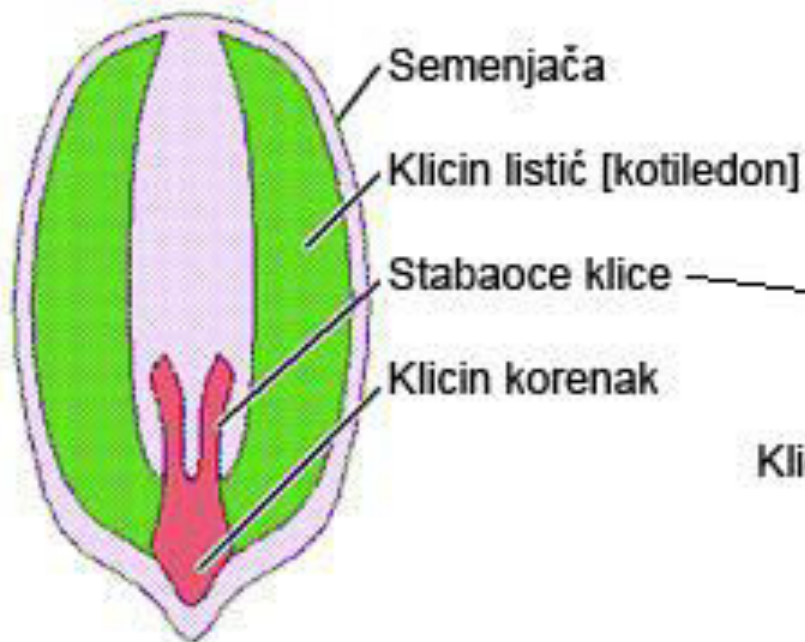
- zbirna orašica (jagoda)
- zbirna koštunica (malina, kupina)
- bobica (ribizla, ogrozd, borovnica, aktinidija)
- plod cvast (dud)

Seme – generativni organ koji se razvija iz semenog zametka nakon dvojnog oplodjenja.

Funkcija semena: održavanje i rasprostiranje vrste. Kod jezgrastog voća ima i privredni značaj jer se koristi u ishrani.

Delovi semena:

Građa semena dikotila



Građa semena monokotila

