

# Osnove voćarstva

Prof. Dr Pakeza Drkenda

Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP “This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”

# Osnove voćarstva

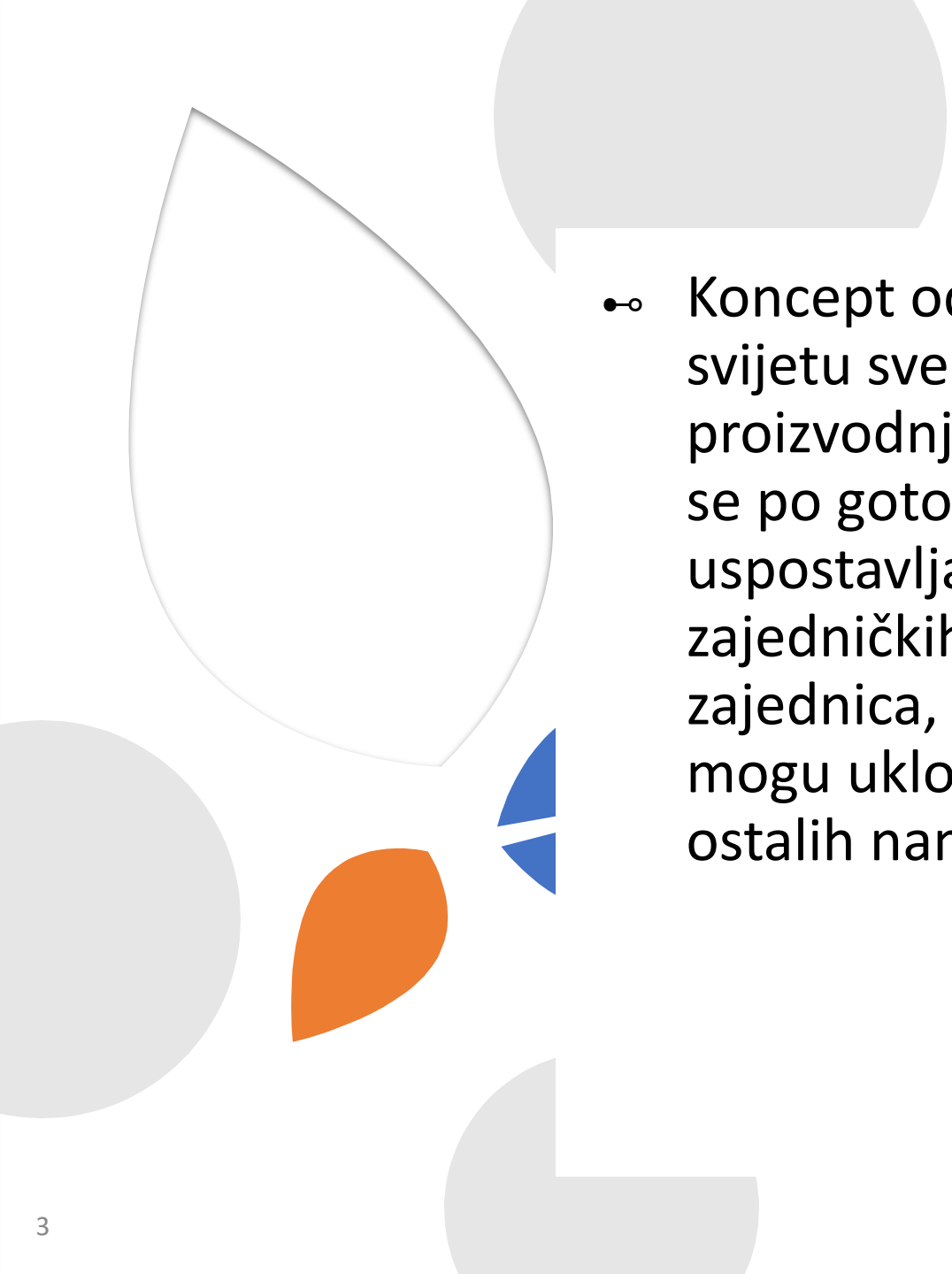
Prof. Dr Pakeza Drkenda

Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP “This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”

# Uvod u urbano voćarstvo

Prof. Dr Pakeza Drkenda

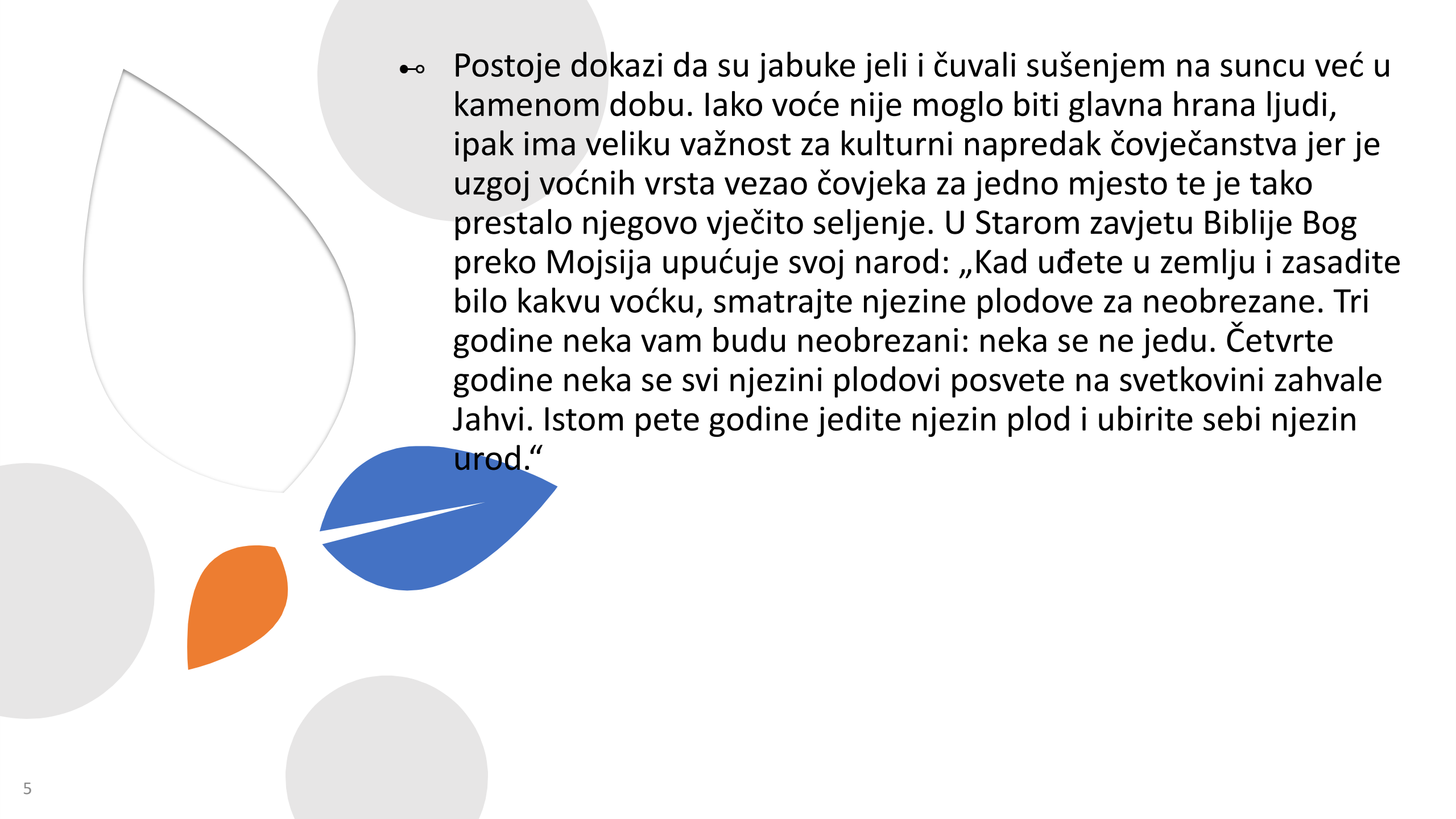
- **Posljednjih godina suočeni smo sa sve većom urbanizacijom prostora jer sve veći broj ljudi seli iz ruralnih područja u gradove, koji dosadašnjim načinom funkcioniranja postaju potpuno neodrživi. Prehrambene namirnice koje ljudi u gradu konzumiraju dolaze iz sve udaljenijih područja, te se za njihov transport troše ogromne količine energije, a često su i jako upitne kvalitete. Zdrave namirnice poput svježeg voća i povrća dostupne su sve manjem broju ljudi.**


- 
- o Koncept održivih gradova o kojem se posljednjih godina u svijetu sve više promišlja, uključuje između ostalog i proizvodnju hrane za lokalno stanovništvo. Tako se po gotovo svim velikim gradovima u svijetu uspostavljaju različite forme društvenih odnosno zajedničkih vrtova u kojima najčešće participira i sama zajednica, a uz ostale biljne vrste u takve se vrtove lijepo mogu uklopiti i voćne vrste, koje osim prehrambene i ostalih namjena imaju i svoju estetsku vrijednost



## • VOĆNE VRSTE TOKOM POVIJESTI

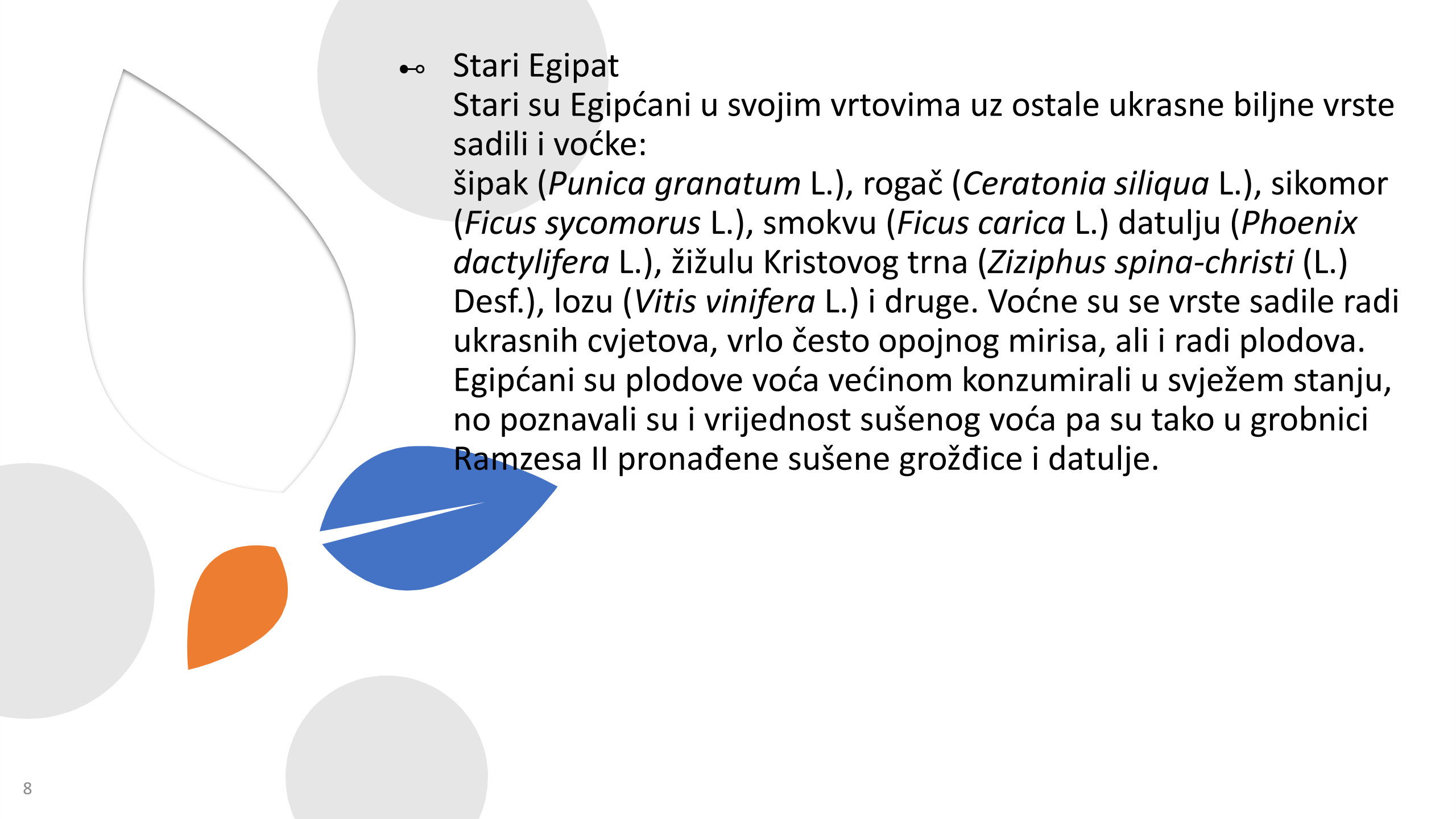
tokom istorije ljudi su u svojim vrtovima uzgajali različite biljne vrste i njihovi vrtovi su imali razne uloge: kao mjesta za odmor i opuštanje, a istovremeno su bili i izvor hrane. Uzgoj voćnih vrsta seže daleko u povijest. U početku su se uzgajale prvenstveno kao izvor hrane i iz praktičnih razloga kako bi poslužile kao zaštita od sunca i neželjenih pogleda. Prije nego što su ljudi počeli kultivirati voćne vrste, ubirali su plodove samoniklog voća koje se nalazilo u njihovoj blizini. Tako su nađeni pougljenjeni ostaci jabuka u prehistorijskom jezeru u Švicarskoj, koji datiraju iz željeznog doba.

- 
- Postoje dokazi da su jabuke jeli i čuvali sušenjem na suncu već u kamenom dobu. Iako voće nije moglo biti glavna hrana ljudi, ipak ima veliku važnost za kulturni napredak čovječanstva jer je uzgoj voćnih vrsta vezao čovjeka za jedno mjesto te je tako prestalo njegovo vječito seljenje. U Starom zavjetu Biblije Bog preko Mojsija upućuje svoj narod: „Kad uđete u zemlju i zasadite bilo kakvu voćku, smatrajte njezine plodove za neobrezane. Tri godine neka vam budu neobrezani: neka se ne jedu. Četvrte godine neka se svi njezini plodovi posvete na svetkovini zahvale Jahvi. Istom pete godine jedite njezin plod i ubirite sebi njezin urod.“

- 
- Iz najranijih spisa Kine, Egipta i Babilona vidljivo je da su već tada poznavali umjetnost kalemljenja voćaka. Stari narodi kao što su Perzijanci, Feničani i Izraelci su u svojim vrtovima osim ukrasnih uzgajali i voćne vrste. U Europu su voćne vrste donijeli Feničani.
  - U Staroj Grčkoj su također oplemenjivali voćne vrste, čemu su ih podučili Semitski trgovci koji su donijeli iz Azije razno kultivirano bilje.



- Tek kasnije su se voćne vrste počele uzgajati zbog svoje dekorativnosti u čemu glavnu zaslugu imaju Rimljani koji su bili prvi koji su ih počeli uzgajati i u ukrasne svrhe, te su za svoje vrtove birali vrste koje su bile vizualno privlačne i uljepšavale su njihove vrtove a istovremeno su služile i kao izvor hrane. Iz Grčke i Azije su rimski konzuli za vrijeme vojnih pohoda donijeli u Italiju razne voćne vrste, a talijanski poljodjelci su prije njihova dolaska i sami uzgajali i oplemenjivali jabuku tako što su cijepili divlje, samonikle, jabuke koje su rasle u šumama. U Galiji (današnja Francuska) su najprije uzgajali samo jabuku i krušku, a nakon dolaska Rimljana raširilo se i drugo voće, tako već Columella razlikuje tri tipa bresaka, perzijske, azijske i galske, od kojih za galske tvrdi da daju najveće plodove, tj. „da su breskve u Galiji najbolje što ih ima“



- Stari Egipat

Stari su Egipćani u svojim vrtovima uz ostale ukrasne biljne vrste sadili i voćke:

šipak (*Punica granatum* L.), rogač (*Ceratonia siliqua* L.), sikomor (*Ficus sycomorus* L.), smokvu (*Ficus carica* L.) datulju (*Phoenix dactylifera* L.), žižulu Kristovog trna (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.), lozu (*Vitis vinifera* L.) i druge. Voćne su se vrste sadile radi ukrasnih cvjetova, vrlo često opojnog mirisa, ali i radi plodova. Egipćani su plodove voća većinom konzumirali u svježem stanju, no poznavali su i vrijednost sušenog voća pa su tako u grobnici Ramzesa II pronađene sušene groždice i datulje.



- Stara Perzija

U Perziji su osim cvjetnih i dendroloških vrsta uzgajali i mnoge voćne vrste: šipak (*Punica granatum* L.), četrun (*Citrus medica* L.), gorku naranču (*Citrus aurantium* L.), datulju (*Phoenix* sp.), badem (*Prunus amygdalus* Batsch) i druge. Perzijanci su voćke uzgajali zbog prehrambenih vrijednosti plodova, ali i zbog njihovih ukrasnih svojstava.

- Stara Grčka

O biljnom materijalu koji se koristio u antičkoj Grčkoj nema mnogo podataka.

Poznato je da su od voćnih vrsta uzgajali: maslinu (*Olea europaea* L.), smokvu (*Ficus carica* L.), jabuku (*Malus* sp. L.), breskvu (*Prunus persica* (L.) Stokes) te vinovu lozu (*Vitis vinifera* L.)

## • Stari Rim

Rimljani su prvi došli do zaključka da voćke bolje rađaju ukoliko se s vremena na vrijeme orezuju. Napravili su i veliki napredak u pogledu raznih načina oblikovanja pojedinih voćnih vrsta. Tako su razvili sustav uzgoja espalier – patuljasta dvodimenzionalna forma oblikovanja koja se najčešće koristila za uzgoj voćaka . (najčešće jabuka i bresaka) uz zid ili neki oslonac u malim vrtovima u kojima se na taj način štedio prostor. Espalir su kasnije preuzeli i usavršili srednjovjekovni opati. Osim espalira, stari su Rimljani prvi počeli oblikovati i topijare koji se i danas koriste u dekorativne svrhe. Rimljani su donijeli trešnju s područja Crnog mora, smokvu (*Ficus carica* L.) i bademe (*Prunus amygdalus* Batsch) iz Sirije, gorku naranču (*Citrus aurantium* L.), šipak (*Punica granatum* L.) i dunju (*Cydonia oblonga* Mill.) iz raznih dijelova Azije, te različite sorte vrsta rodova *Malus* (jabuka) i *Pyrus* (kruška). Rimljani su također uzgajali i pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.), maslinu (*Olea europaea* L.), marelicu (*Prunus armeniaca* L.), breskvu (*Prunus persica* (L.) Stokes), kupinu (*Rubus fruticosus* L.), malinu (*Rubus idaeus* L.), vinovu lozu (*Vitis vinifera* L.), te žižulu (*Ziziphus* sp.)

## • Stari Rim

Rimljani su prvi došli do zaključka da voćke bolje rađaju ukoliko se s vremena na vrijeme orezuju. Napravili su i veliki napredak u pogledu raznih načina oblikovanja pojedinih voćnih vrsta. Tako su razvili sustav uzgoja espalier – patuljasta dvodimenzionalna forma oblikovanja koja se najčešće koristila za uzgoj voćaka . (najčešće jabuka i bresaka) uz zid ili neki oslonac u malim vrtovima u kojima se na taj način štedio prostor. Espalir su kasnije preuzeli i usavršili srednjovjekovni opati. Osim espalira, stari su Rimljani prvi počeli oblikovati i topijare koji se i danas koriste u dekorativne svrhe. Rimljani su donijeli trešnju s područja Crnog mora, smokvu (*Ficus carica* L.) i bademe (*Prunus amygdalus* Batsch) iz Sirije, gorku naranču (*Citrus aurantium* L.), šipak (*Punica granatum* L.) i dunju (*Cydonia oblonga* Mill.) iz raznih dijelova Azije, te različite sorte vrsta rodova *Malus* (jabuka) i *Pyrus* (kruška). Rimljani su također uzgajali i pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.), maslinu (*Olea europaea* L.), marelicu (*Prunus armeniaca* L.), breskvu (*Prunus persica* (L.) Stokes), kupinu (*Rubus fruticosus* L.), malinu (*Rubus idaeus* L.), vinovu lozu (*Vitis vinifera* L.), te žižulu (*Ziziphus* sp.)

## Srednji vijek

U srednjem vijeku je izraženija podjela vrta na proizvodni i dio za uživanje. U samostanskim vrtovima uglavnom je uzgajano povrće, ljekovito bilje i na kraju voće,

dok je dio vrta oblikovan tako da pogoduje aktivnostima kao što su molitva i šetnja.

Voćnih je vrsta u ukrasnim vrtovima bilo malo jer bi se njihovim okopavanjem oštetio

travnjak koji je bio gotovo neizostavni element samostanskih vrtova. Tako srednji vijek

možemo smatrati razdobljem kada se za ukrasni vrt počelo birati dekorativne vrste dok

se manja pozornost obraćala na njihovu korist u pogledu prehrane. Ipak, u samostanskim ukrasnim vrtovima moguće je pronaći i voćne vrste. Uzgajali su jabuku

(*Malus × domestica* Borkh.), mušmulu (*Mespilus germanica* L.), oskorušu (*Sorbus domestica* L.), krušku (*Pyrus* sp.), razne vrste šljiva (*Prunus* sp.), crni dud (*Morus nigra*

## Barok

U vrijeme baroka vrlo se često uzgajale sljedeće ( *Prunus avium* L.), smokva ( *Ficus carica* L.), mušmula ( *Mespilus germanica* L.), maslina ( *Olea europaea* L.), badem ( *Prunus amygdalus* Batsch) i grožđe ( *Vitis vinifera*) te kruška ( *Pyrus* sp.). Vrlo

je česta bila primjena kordonaca ( *Estica* Borkh.) i krušaka ( *Pyrus* sp.) za formiranje žive ograde. Za razliku od drugih vrsta, različite dijelove vrta, te su stoga

oblikovane u plošne uzgoje i kordonaca

## KORISNA VRIJEDNOST VOĆNIH VRSTA

Ljudi voćke ubrajaju među najkorisnije i najstarije vrste. Davne civilizacije su sadile voćke u čast bogova. Voćke su simbol života i mudrosti, a neke vrste su

štovali kao sveto drvo. U mnogim kulturama, kao što je u Grčkoj, kojoj maslina predstavlja svetu biljku i kao

takva se spominju u Bibliji. Također, mnoge voćne vrste spominju i u drugim religijama i vjerskim tekstovima.

Važnost i koristi od voćarstva su ogromne. Voćarstvo predstavlja jednu od najrentabilnijih grana poljoprivrede i uvelike pridonosi privredi jedne zemlje.

Preko

voćarske proizvodnje povećava se i vrijednost zemljišta. Poznata je važnost konzumacije svježeg voća i voćnih prerađevina u ljudskoj ishrani, budući da voće obiluje vitaminima i mineralima neophodnim za ljudsko zdravlje te se zbog toga u suvremenoj ishrani sve više izjednačava s ostalim namirnicama



Voće je prisutno i u receptima svih svjetskih kuhinja, pogotovo kod pripremanja raznih slastica. Drvo nekih voćnih vrsta može služiti kao građevni materijal. Tako je, na primjer, drvo oraha je vrlo kvalitetna i od njega se izrađuju razni proizvodi poput parketa, namještaja. U prošlosti su koristili drvo smokve kao materijal za izradu ljesova. Vrlo je vrijedno drvo pitomog kestena, divlje trešnje i oskoruše; potonje ima vrlo visoku cijenu na svjetskom tržištu! I drvo mnogih drugih vrsta ima svoju primjenu. Šume u kojoj su zastupljene voćkarice djeluju pozitivno na našu percepciju okoliša. Oni nam pružavaju osjećaj prirode, privlače ptice i njihov pjev u naše vrtove, a voćkarice i medonosne biljke te tako pridonose bioraznolikosti.

Voćke su i vrlo dekorativne. U proljeće uljepšavaju okolinu svojim prelijepim krošnjama u cvatu, a u jesen svojim jestivim plodovima različitih boja i oblika. Stara narodna poslovice kaže: „voćke u proljeće razveseljavaju čovjeka, ljeti ga hlade a zimi

griju.“ Voćke su i vrlo korisne jer mogu koristiti kao ukrasne drveće na štetilištima

Tako Radić piše (1898.):

„Čudnovato je stoga, da se još dugo vremena to nije pomislilo, umjesto platana i divljeg kestena saditi različite vrste platana i divljeg kestena, imamo samo hlad ili sjenu, a od voćaka samo one koje bi dotična općina mogla unovčiti.“

Voćke

uspjevaju gotovo svugdje na terenima koji zbog konfiguracije ili ostalih svojstava ne odgovaraju za uzgoj. Osim toga voćke se mogu uzgajati i na

vrlo

malim površinama uz pomoć različitih oblicima: kao visoka stabla slobodnog

rasta,

kao niska stabla cijepljena na slabo bujne podloge, a postoje i razni ukrasni oblici

poput

piramida, palmeta ili kordonaca

Od voća se proizvode razne preradevine poput voćnih vina, rakija, marmelada, pekmeza, džemova, kompota, a neke se i sušiti (slika 1). Stoga ne bi trebalo biti bojazni da bi višak plodova ležao u polju jer bi preradom svaka država mogla ostvariti i značajnu ekonomsku prednost. Voće je važni artikli u trgovinama. Osim velike privredne važnosti voće je važno i za zdravlje čovjeka i u etičkom i fizičkom pogledu. Toga su kod nas bili svesrdni u vremenima kada je prema riječima Radića (1898.) „visoka civilizacija koja je doznačavala lijepu svotu iz zemaljskih sredstava za unapređenje kulture, ona je i osnovala u raznim krajevima uzorne cijepiljnjake, u kojima su se tada uzgajalo na tisuće plemenitih voćaka, pa ih je narod gotovo badava dobivao.“

U ono vrijeme je gotovo svaka javna škola imala voćnjak te se učenike podučavalo uzgoju i njezi voćnih vrsta. Voće koje se uzgojilo dijelilo se besplatno narodu, a učitelje koji su pridonosili razvoju voćarstva nagrađivala je visoka država.

## URBANI DRUŠTVENI VRTOVI

Zadnjih godina suočeni smo s ubrzanom urbanizacijom prostora, budući da sve veći broj ljudi seli iz ruralnih područja u gradove koji se sve više šire, a samim time

se smanjuju zelene površine i otvoreni javnih prostora. Tako gradovi sve više

doprinosu klimatskim promjenama povećanjem stakleničkih plinova u atmosferi, sve

veća je potrošnja energije i ljudi je sve ugroženije. Jedan od problema je i

dostupnost hrane budući da namirnice dolaze iz sve udaljenijih područja te

je potrebno puno energije za njihov transport, a često su i vrlo upitne kvalitete. U svijetu

se sve češće spominje pojam održivih gradova. Prema Butorac i Šimleša (2007.) „održivi razvoj gradova mora u svom ukupnom dizajnu tražiti rješenja za sektore transporta, potrošnje energije, proizvodnje hrane, graditeljstva, gospodarenja otpadom i

Zelene površine imaju vrlo važnu ulogu u gradskim sredinama. Biljke na zelenim površinama predstavljaju nezamjenjive elemente prirode. Zelene površine utječu na okolinu stvarajući mikroklimu te tako smanjuju visoku temperaturu, povećavaju relativnu vlagu u zraku, reguliraju jačinu vjetrova, smanjuju buku, pridonose biološkoj raznolikosti te imaju pozitivan utjecaj na fizičko zdravlje ljudi. Zbog svega navedenog „potrebno je razmisliti o bolnijem uređenju postojećih, ali i planiranih zelenih površina kako bi, osim estetskih zadovoljavale i razne druge kriterije koji su jednako važni za funkcionalnost takvih površina“ (Poje i sur., 2013.).

Ekološka funkcija zelenih prostora postaje sve važnija u njegovoj održivosti. Parkovi, trgovi te javni zeleni prostori povećane udjele u gradovima trebali bi biti funkcionalni čvorištu, ali i

Osim krajobrazno oblikovanih površina, gdje je fokus usmjeren prvenstveno na estetiku, jedan od načina korištenja javnih prostora je i formiranje društvenih odnosa i zajedničkih vrtova. Društveni vrtovi su javni prostori koji imaju nekoliko namjena. U prvom redu građani sami ili uz pomoć stručnjaka stvaraju svoje zelene prostore. U njima se prvenstveno uzgaja povrće, a u manjoj mjeri začinsko bilježje i voće. Osim toga to su i mjesta za boravak, druženje, rekreaciju. Građani na taj način preuzimaju odgovornost za javni prostor u kojem stvaraju borave, također pridonose putem toga nekoj socijalnoj problematici, pa čak i rješavaju problem proizvodnje hrane na lokalnoj razini.

„UNDP ističe kako 800 milijuna ljudi u svijetu sudjeluje u urbanoj proizvodnji hrane, od čega ih 300 milijuna uglavnom proizvodi za tržište, a ostatak uglavnom za svoje potrebe“

Društveni vrtovi mogu biti podijeljeni na manje parcele (engl. *allotment garden*), gdje pojedinci ili obitelji od grada dobivaju manju parcelu na korištenje bilo besplatno ili

uz manju godišnju naknadu. Vrsta društvenog vrta je zajednički vrt (engl. *community garden*), u ovom tipu vrta svatko ima pristup takvom vrtu.

U slučaju zajedničkog vrta površine se obrađuju zajedničkim snagama i proizvedena hrana se raspodjeljuje među korisnicima. Ponekad su zajednički vrtovi

djelomično parcelirani, a površina je namijenjena zajedničkim aktivnostima svim korisnicima. Postoje i jelojazi (engl. *edible landscapes* ili *foodscapes*) u kojima su jednim dijelom ili u potpunosti zasađene jestive biljke, a istovremeno imaju i

estetsku funkciju. Dio gradskog zemljišta se može prenamijeniti i u zajednički šumski

vrt ili urbani voćnjak o kojima će biti više riječi u narednim poglavljima.

U Europi i svijetu su važnost takvih vrtova za lokalnu zajednicu prepoznali već odavno i društveni vrtovi postoje već niz godina, a svakim danom se sve više velikih gradova priključuje tim trendu. Kao posljedica dugogodišnjeg trgovinskog

embarga na uvoz raznih povrća u Kubi je 35000 hektara gradskog zemljišta pretvoreno u gradske vrtove koji živi oko 120000 ljudi. Danas kubanski gradovi

osiguravaju polovinu potrebnog povrćem i voćem. U Dar-es-Sallamu u Tanzaniji,

23 posto gradskih stanovnika uzgaja vrtovi, koji zajedno sa prigradskima, osiguravaju

90 posto svog povrća. U Kolumbiji se konzumira u gradu. Prema istraživanjima, čak 44

posto stanovnika Vancouvera izjavljuje kako uzgajaju povrće i voće u svojim vrtovima,

dvorištima, na balkonima, terasama i prozorima, ili u jednom od 17 gradskih vrtova

(Butera i Šimleča, 2007.) U Urvetkei je za sada koncept društvenih vrtova tek



## Urbani voćnjak

U gradu se osim ukrasnih vrsta drveća mogu saditi i voćnjaci. Voćne vrste su jednako lijepe, a neke su i nekih isključivo ukrasnih vrsta. Potrebno ih je

samo zamisliti u prostoru. U proljetnom cvatu i kada bi svaki grad pretvorile u cvjetajući raj, a osim za estetske raznolikosti, privlače korisne kukce i ptice i

važan su dio kohezivne zajednice. Voćnjaci predstavljaju jedan od izvora lokalno uzgojene hrane. U gradovima voćnjaci mogu se nadopunjavati i drugim nižim

jestivim biljkama. U gradovima koristivost prostora maksimalna, a potrebe za održavanjem minimalne. Sve vrste moguće je posaditi i u međuprostoru već postojećih parkovnih kultura, ukoliko se pokazuje da ti parkovi nisu posjećeni, odnosno

da ih zajednica smatra nezanimljivima i/ili nekorisnima.“ (Poje i sur., 2013.).

Sadnja urbanog voćnjaka u Los Angelesu (Izvor:  
<http://ridleythomas.lacounty.gov/images/stories/urban-orchard-in-del-aire/>)



## Problem sa

padanjem plodova po tlu lako bi se moglo riješiti sakupljanjem i kompostiranjem ili

berbom i preradom u vrijedne proizvode poput voćnih vina, rakija, pekmeza i slično, a od kojih bi se mogla ostvariti financijsku korist. Uz pomoć struke takvo

voće se može upotrijebiti i u drugim svrhama. Tu su i mogućnosti za otvaranje novih radnih

mjesta te bi se moglo razmisliti o ustanovama koje bi takve urbane voćnjake održavale, slično

kao što se i danas u nekim gradovima brinu za javno gradsko zelenilo.

Osim toga takva

mjesta mogu služiti i za edukaciju stanovništva o bitnim temama poput urbane ekologije i važnosti održivosti/samoodrživosti u gradovima te „mogu biti ogledni primjeri lokalne prirode u gradskom prostoru, edukativne škole živog svijeta te biotopi urbane

raznolikosti i odraz lokalne klime i kulture, jer kako smo vidjeli iz primjera iz prošlosti

U svijetu postoje razni pokreti i organizacije koje se bave tom tematikom.

Primjerice u Londonu su u sklopu festivala arhitekture (London Festival of Architecture) 2010. godine nastala krajobrazna arhitektica Heather Ring i uz

pomoć brojnih volontera u ulicu pretvorili u urbani voćnjak koji je u potpunosti stvorila. U voćnjaku su stabla jabuke, kruške, trešnje, dunje, marelice, grmovi i tako dalje. Nakon nekoliko mjeseci koliko je taj voćnjak postojao, održan je seminar na temu održivosti jer je prema riječima Heather

Ring V. Britanija 90% svoje hrane a 95% hrane ovisi o nafti



Urbani voćnjak u Londonu. (Izvor: [www.unionstreetorchard.org.uk](http://www.unionstreetorchard.org.uk); fotografija: Mike Massaro)

Sljedeći primjer je grad Perth (Australija), gdje je na zapuštenom krovu jednog parkirališta također podignut urban vrt. Zasađene su kruške, šipak, limetu, makadamiju, nektarine, narandže, smokve, mango, marelice, limun, breskve, bademe. Uzgoj je otvoren i svatko može ubrati svatko. Prema izjavama ljudi su jako zainteresirani za vrt u svom gradu, pa bi svaki grad trebao razmisliti o prenamjeni dijela krova u voćnjake čime bi svojim stanovnicima približio dio prirodnog kraja i život cjelovitijim i sretnijim.

## Jestivi šumski vrt

Jestivi šumski vrt je na poseban način dizajnirana površina na kojoj rastu polikulture trajnica i jednogodišnjih biljaka koje se same rasijavaju. Prisutne biljke imaju nekoliko ekoloških funkcija i pružaju direktne koristi za ljude i cijele zajednice.

Drugim riječima, jestivi šumski vrt je ekosustav, zajednica uzajamno korisnih biljaka i

životinja namijenjen za proizvodnju hrane, ali ima i drugih koristi:

„7 F:

**food=hrana, fun=fun, fuel=gorivo, fiber=vlakna, fodder=krmno bilje, fertilizer=gnojivo, pharmaceuticals=farmaceutici, fun= zabava“** (Jacke i Toensmeier, 2005.).

Jestiva šuma

je dizajnirana na način da se oponaša prirodni ekosustav mladih šuma, a cilj je da takva

šuma bude što više samoodrživa i samoobnovljiva i da je u njoj potrebno minimalno

održavanje od strane čovjeka, tako svaka posađena biljka ima svoju specijalnu ulogu.

Takve šume su

spremište ugljika, stanište za životinje i ptice, one obnavljaju i poboljšavaju kvalitetu

tla, zadržavaju vodu te reguliraju lokalne mikroklimatske uvjete, a primarna funkcija

im je proizvodnja hrane. Prema Bucke i Toensmeier (2005.), pojam jestivog

šumskog vrta ima dugu tradiciju ali je relativno nov u modernoj zapadnoj

kulturi. Ipak, današnji vrtni dizajni sve više postaju bitna sastavnica prilikom dizajniranja urbanih zelenih prostora. Otvorenog su tipa i utjelovljuju napredniju formu

voćnjaka, funkcioniraju kao šetnice te u gradu predstavljaju „mikroprostor intenzivnog

razvoja biološke raznolikosti te poligon za osnaživanje i povezivanje društvene zajednice, primarno sa socijalnog i ekonomskog aspekta.“ (Poje i sur., 2013.)



Prema Poje i sur. (2013.) „u svijetu se sve više prepoznaju dobrobiti zajedničkih šumskih vrtova pa tako u londonskoj četvrti Hackney od 2006. skupina volontera sadi i održava jedan društveni vrt (Hackney Tree Nursery and Edible Forest Garden). U vrtu je na različitim razinama razne vrste trajnica te je na lokaciji otvoren i zajednički rasadnik. U rasadniku postoje stabla od kojih neke trebaju više godina da dostignu svoj optimalni veličinski uspostave ove jestive šumice je još uvijek u tijeku. Upravo to omogućuje uključivanja raznih udruga i edukacije zajednice, što se pokazuje vidljivo na slici 1. Sljedeći primjer je projekt Beacon Food Forest u Seattle-u dje se površina od 2,8 hektara prenamjenjuje u sklop parceliranih društvenih vrtova, stvaraju se zajednički prostori za rekreaciju te jestiva park-šuma

Projekt je pažljivo dizajniran, te ima punu financijsku podršku grada koji je priznao važnu ulogu ovakvih zajedničkih prostora za zajednicu. „Seattle je tek nedavno promijenio politiku korištenja urbanih šumskih područja i stvorio priliku za



Beacon Food Forest u Seattle-u. (Izvor:  
<http://modernfarmer.com/2013/06/beacon-food-forest/>)

## Osnovna struktura jestivog šumskog vrta

U suštini su jestivi šumski vrtovi kombinacija znanosti kombiniranja biljaka u uzorke koji su slični prirodni ekosustavima koji stvaraju uzajamne korisne odnose, koji kreiraju ekosustav koji je otporan na promjene broja svih njegovih dijelova. Uzgajati se može sočno voće, orašasto voće, povrće, korjenovito bilje, gljive, neke druge korisne biljke i životinje na način koji imitira prirodni ekosustav. Može se kreirati prelijep, raznolik, visoko prinosan i vrlo samoodrživ. Šumske vrtove nužno je pažljivo dizajnirati (Poje i S. Whitefield, 2002.). Šuma se koristi kao metafora za oblikovanje, model za strukturu i funkciju, te se dizajn prilagođava tako da je usredotočen na ljudske potrebe na manjem prostoru. Za njihovo stvaranje nije potrebno imati postojeću šumu. Može se promijeniti postojeći dio šumskog zemljišta u jestivi šumski vrt ali postoje i mnogi drugi načini.

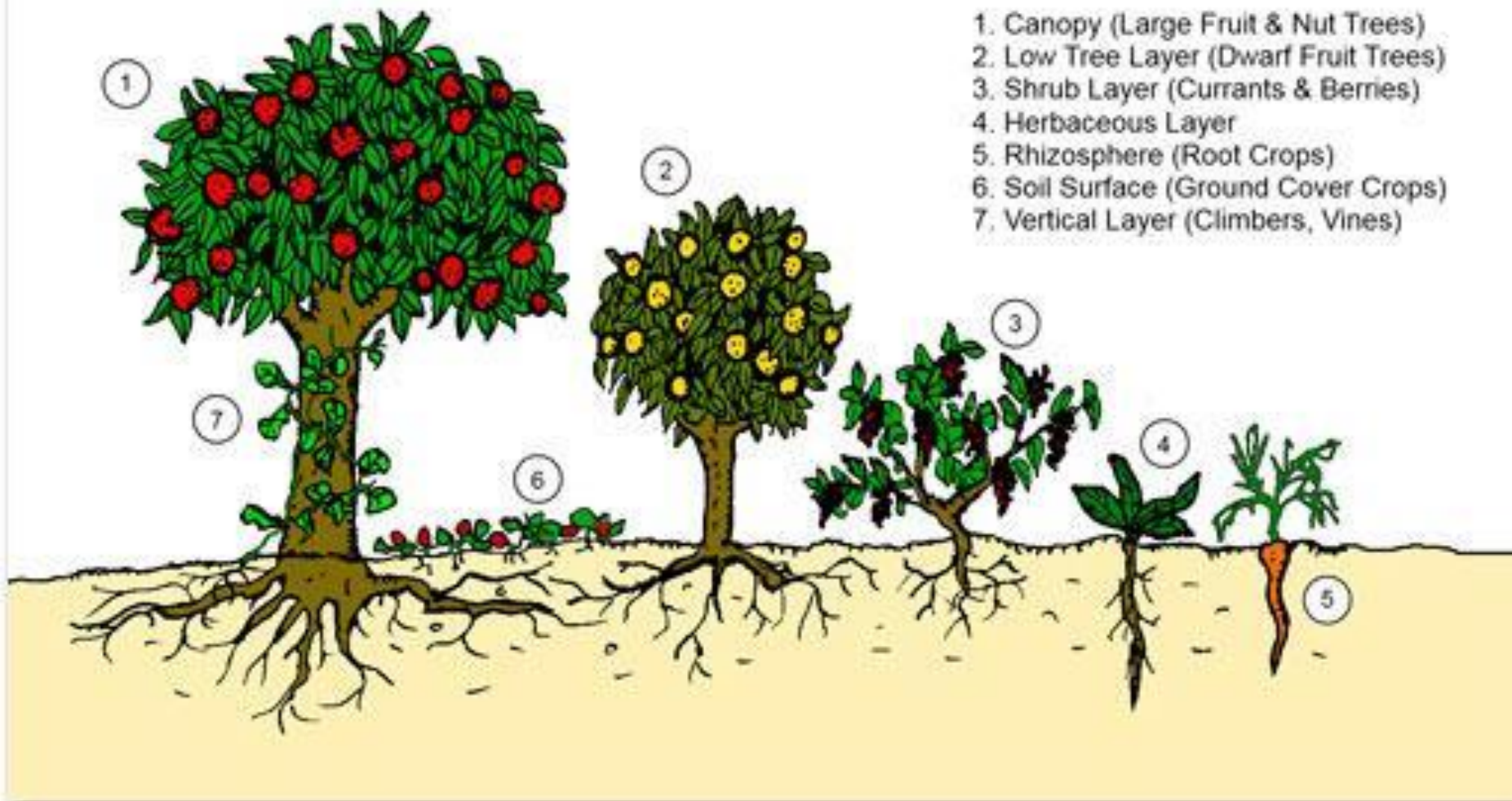
Oni uključuju obnovu prirodnih šuma, ekološko šumarstvo, kreiranje primarno estetskih šumskih vrtova, mogu se osmišljavati na novim lokacijama ili kombinirati nove biljke sa postojećim samoniklim vrstama koje već rastu na određenoj lokaciji. Bitno je da nude prirodnu strukturu zajednicu, čuvaju bioraznolikost, štede resurse te da se oslanjaju na sukcesijske zajednice autohtonih vrsta. Koncept dizajniranih šumskih vrtova se na formiranju slojeva vegetacije koji izgrađuju jednu kompleksnu i više korištena podjela na slojeve u šumskom

vrtu je ona gdje se pri planiranju i stvaravanju šumskog vrta razmatra i uspostavlja kroz

izgradnju sljedećih slojeva vegetacije :

- (1) sloj krošanjavisonih stabala s jestivim plodovima, voćke;
- (2) sloj niskih stabala i grmlja s jaste voćke;
- (3) sloj grmlja;
- (4) sloj niskog grmlja i zeljastog bilja - trajnice i jednogodišnje/dvogodišnje biljke koje se same rasijavaju;
- (5) prizemni sloj – prekrivači tla;
- (6) podzemni sloj - biljke s korisnim korijenjem;
- (7) vertikalni sloj - biljke "penjačice" (Bois i sur., 2012. prema Hart, 1996.)

## The Seven Layers of a Forest Garden



Sedam slojeva vegetacije u dizajnu šumskog vrta. (Izvor: <http://unmlobogardens.wordpress.com/>)

Izbor biljaka se provodi prema različitim kriterijima korisnosti: jestivost, skupljanje hranjiva, poboljšanje struktura tla, privlačenje korisnih kukaca kao što su primjerice pčele, zaštita od erozije i gubitka vode i drugo te se sade na način da se izbjegne nastajanje nepoželjnih vrsta. Tako se oponašaju rubna područja koja obiluju maksimalnom bioraznolikošću. Prikazane su voćne vrste koje se mogu koristiti u jestivoj poljoprivredi području kontinentalne umjerene klime.



Popis voćnih vrsta u dizajnu šumskog vrta kontinentalne umjerene klime s obzirom na pripadajuće slojeve i funkcije (Izvor: Poje i sur., 2013.)

<b>Latinski naziv</b>	<b>Sloj</b>	<b>Svjetlo</b>	<b>Jestivi dijelovi</b>	<b>Ljekovitost</b>	<b>Fiksator N<sub>2</sub>/ din.akumulator</b>	<b>Komentari</b>
<i>Castanea sativa</i>	1	svjetlo do sjena	plod, listovi	+		kvalitetno drvo
<i>Cornus mas</i>	2, 3	polusjena	plod	+		drvo
<i>Corylus avellana</i>	2, 3	svjetlo do polu-sjena	plod	+		rubni dijelovi

<b>Latinski naziv</b>	<b>Sloj</b>	<b>Svjetlo</b>	<b>Ijestivi dijelovi</b>	<b>Ljekovitost</b>	<b>Fiksator N<sub>2</sub>/ in.akumulator</b>	<b>Komentari</b>
<i>Fragaria vesca</i>	5	svjetlo do polu-sjena	plod, listovi	+	/+	
<i>Juglans regia</i>	1	puno svjetla	plod	+	/+	oprez - alotropska biljka
<i>Malus sp.</i>	2	svjetlo do polu-sjena	plod	+	/+	
<i>Morus alba</i>	1, 2	svjetlo do polu-sjena	plod	+		kao zaštitni pojas;



<b>Latinski naziv</b>	<b>Sloj</b>	<b>Svjetlo</b>	<b>Jestivi dijelovi</b>	<b>Ljekovitost</b>	<b>Fiksator N<sub>2</sub>/ din.akumulato</b>	<b>Komentari</b>
<i>Prunus domestica</i>	2	svjetlo do polu-sjena	plod, cvijet	+		drvo
<i>Ribes rubrum; nigrum</i>	3	polusjena	plod	+		rubni dijelovi
<i>Rosa canina</i>	4, 7	svjetlo do polu-sjena	plod, cvijet	+		rubni dijelovi
<i>Rubus fruticosus</i>	3	svjetlo do sjena	plod, cvijet, list, korijen	+		pionirska vrsta; rubni dijelovi

Latinski naziv	Sloj	Svjetlo	Ijestivi dijelovi	Ljekovitost	Fiksator N <sub>2</sub> / in.akumulato	Komentari
<i>Rubus idaeus</i>	3	svjetlo do polu-sjena	plod, list	+		pionirska vrsta; rubni dijelovi
<i>Sambucus nigra</i>	2, 3	svjetlo do polu-sjena	cvijet, plod	+	/+	rubni dijelovi; aktivator kompostne mase
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	polusjena	plod	+		
<i>Vitis vinifera</i>	7	svjetlo do polu-sjena	plod	+		

## *Jestivi šumski vrt i permakultura*

Interes javnosti za potencijale agrošumarstva diljem svijeta obnovio je Smith (1929.) radom *Tree Crops for Agriculture*. Međutim, najveći interes istraživača privukli su tropski i subtropski sustavi nasada visokih stabala. Bill Mollison i David Holmgren su istražili tropske i subtropske ekosustave, kao i aridna područja. Kao što je permakultura krajem 1970-ih u Australiji, prikupili su ideje za oblikovanje agrošumarstva koristeći ekološke principe, te su ih proširili na gotovo sve klimatske zone. Nasadi drveća i sustavi agrošumarstva bili su veliki dio temeljnog permakulturnog alata. Permakulturna praksa se sada proširila iznad same poljoprivrede u sve aspekte ljudske kulture i ima raspon od regionalne primjene pa do primjene u kućanstvima. Nažalost, subtropske perikole permakulture je dovele do

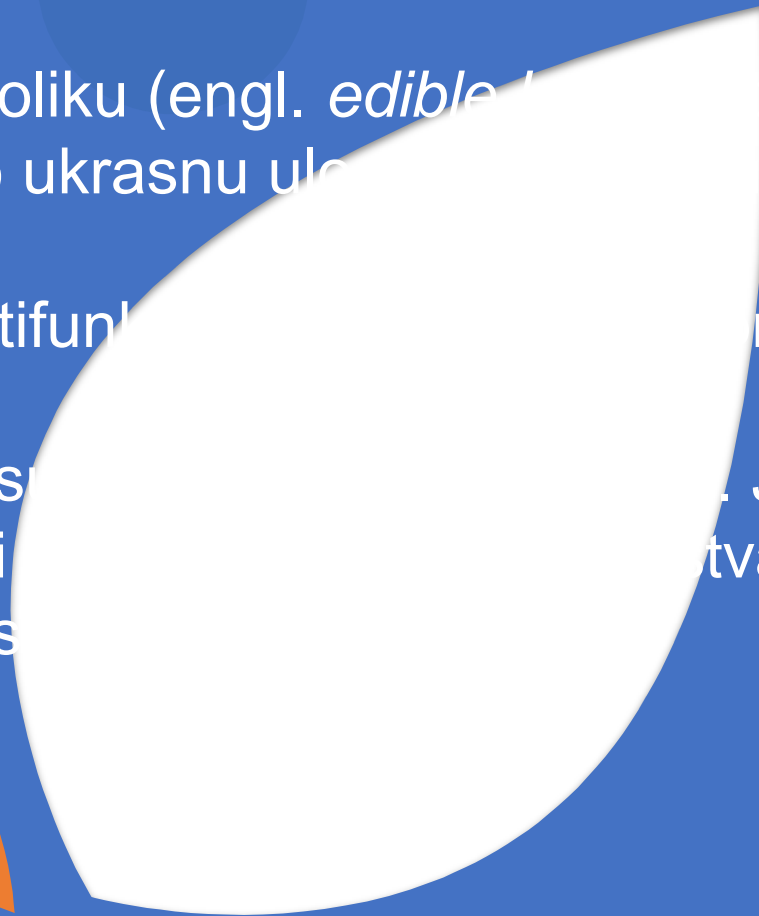
To je postao najstariji poznati jestivi šumski vrt umjerenog klimata na svijetu. Taj vrt je postao prekrasan dokaz njegove vizije. Nažalost, vrt je napušten nakon njegove smrti 2000. godine. Patrick Whitefield, dizajner vrta, bio je inspiriran potaknut Hartovim radom i sam je napisao knjigu praktičnog dizajna vrta pod nazivom *Forest Garden*, ali namijenjenu uvjetima Velike Britanije. Njegove kombinaciji sa brojnim radovima o permakulturi, uvelike su pridonijeli razvoju jestivih šumskih vrtova diljem V. Britanije. „Ti šumski vrtovi i knjige prikazuju sav potencijal jestivih šumskih vrtova, potencijal kojeg u potpunosti još nitko nije postigao.“ (Jacke i Toensmeier, 2005.)

## Jestivi krajolik

U jestivom krajoliku (engl. *edible landscaping*), jednostavno rečeno, biljke koje imaju isključivo ukrasnu ulogu, razlikuju se sa biljkama koje proizvode hranu te se

tako kreira multifunkcionalni krajolik koji preko hrane (voće i povrće) vraća uložene

inpute kao što su energija i voda. Jestivi krajolik može biti jednako atraktivan kao i tradicionalni. Stvara raznobojni plodovi i listovi mnogih jestivih biljaka s





Jestivi krajolik. (Izvor:  
<http://www.sustainablebusiness.com/index.cfm/go/news.display/id/25081>)

## *Prednosti jestivog krajolika*

- Poboljšanje okusa i hranjivih vrijednosti: namirnica: jestivi krajolici proizvode svježiju hranu koja se može konzumirati praktično nekoliko minuta nakon što je ubrana.
- Povećava se sigurnost: lokalno uzgojena hrana smanjuje ovisnost o stranim izvorima hrane za koje se mora znati kako je proizvedena.
- Smanjuju se troškovi hrane: određene biljne vrste su produktivnije i isplativije kada se uzgajaju lokalno nego kada se kupuju.
- Praktičnost: uzgoj vlastite hrane ispred svog doma poboljšavaju se prehrambene navike, a i priprema obroka je lakša.
- Zabava i tjelovježba: uzgoj vlastite hrane može biti zabavan, a takva tjelovježba može pomoći da čovjek ostane u formi.
- Održivost: konzumiranje lokalno uzgojene hrane može biti važan čimbenik u smanjenju utroška energije koji pomaže u zaštiti okoliša

## *Dizajniranje jestivog krajolika*

Većini biljaka koje uzgajamo za hranu potrebna su sunčana staništa i dobro drenirana tla za rast i razvoj. Većina jestivih voćnih vrsta i njihovih sorti lako se uklapaju u krajolik i funkcionalna načina: za stvaranje hladovine, kao ukrasna

cvjetajuća stabla i grmlje koje proizvode plodove. Manje voćne vrste mogu poslužiti

kao ukrasno grmlje koje pokrivači tla, a mogu se zasaditi među postojeće

ukrasno grmlje i stabla. Jestivo bilje, jednako kao i ukrasno zahtjeva

održavanje. Zahtjevi za održavanje smanjuju se sadnjom prave biljke na pravo mjesto.

Voćne vrste se tako biraju prema klimatskim uvjetima, karakteristikama tla i zahtjevima

same voćne vrste. Worden i Park Brown navode da se: „u područjima umjerene klime

među primjericama saditi vrste: breckve, nekterine, jabuke, kruške, maline, kupine,



## Školski vrt

Djeca imaju vrlo važnu ulogu u stvaranju društva. U posljednjih desetak godina vlada pojačan interes za bolje uređenje školskih dvorišta, kako od strane samih škola, tako i lokalne zajednice. Mnogi školski projekti uspostavljaju programe za oblikovanje mladih ljudi kako bi oni u budućnosti stvarali promjene u društvu. Mladi ljudi da postanu aktivni članovi zajednice započinje u školi. Kako većinu vremena u školi, ona ima važnu ulogu u usvajanju zdravih navika. Učenicima educirajući se kroz igru, uzgajanjem voća, povrća i ukrasnog bilja djeca usvajaju važne socijalne vještine, te razvijaju svijest o ekologiji i potrebi zaštite okoliša, važnosti zdrave prehrane i fizičke aktivnosti (Della Valle i Corsani, 2010.). Grudiček–Kozjak i sur. (2005.) navode: „Izuzetno je važno kod učenika razvijati pozitivne psihofizičke osobine, usvajati nova znanja i vještine u zdravom okruženju. Ovakav pristup učenju i ulozi okoliša u odgoju, trebalo bi

## Planiranje i projektiranje školskog vrta

Gradski školski okoliš može zauzeti veći prostor, a može biti i manji vrt atrijskog tipa. Nedostatak prostora ne bi smio biti izgovor za neosmišljeno ili

zapušteno školsko dvorište. Različite vrste i uzgojni oblici koji traže minimalno prostora trebaju izgledati kao dio okolice u kojoj se nalazi

pa će stil i način oblikovanja biti određeni veličinom prostora, stilom i starošću školske

zgrade.

S obzirom na veličinu dvorišta razlikujemo: male vrtove okružene visokim ogradama ili zidovima te oštrome kutne vrtove tzv. atrijski tip vrta. Taj tip vrta susrećemo kod starih školskih zgrada često smještenih u centru grada, velike školske vrtove u kojima je

važna proporcija tj. ravnoteža između slobodnog (travnjak, staze, igrališta i površine

slične namjene) i punog prostora (biljke i drugi elementi). U veća školska dvorišta biljke se sade prema zakonitostima vrtnog oblikovanja, a to znači pojedinačno i u

## Preporučene voćne vrste u školskom vrtu

Grudiček–Kozjak i sur. (2005.) za školska dvorišta preporučuju sljedeće voćne vrste: *Prunus cerasifera* Ehrh. (japanska šljiva), *Malus floribunda* Siebold (japanska ukrasna jabuka), *Prunus japonica* Siebold (japanska trešnja), *Crataegus oxyacantha* L. (crveni glog, višestruko cvjetni glog), *Crataegus monogyna* Jacq. (bijeli glog, jednokoštičavi glog), *Amelanchier canadensis* Mill. (ružvica, merala), *Rosa rugosa* Thunb. (japanska ruža, ružmarin), *Malus communis* L. (kruška), *Cornus mas* L. (drijen), *Corylus avellana* L. (lešnik, lešnik), *Sambucus nigra* L. (crna bazga), *Castanea sativa* Mill. (europski pitomi kesten), *Juglans regia* L. (orah), *Malus × domestica* Borkh. (jabuka), *Prunus avium* L. (trešnja), *Vaccinium myrtillus* L. (europska borovnica), *Cornus florida* L. (cvijetni drijen)

U svijetu se sve više osvještava uloga školskih voćnjaka i povrtnjaka te važnost participacije učenika u uzgoju i održavanju takvih vrtova. Uspostavljeni su mnogi projekti i programi koji potiču škole da osnuju vrtove koje služe za prehranu. Jedan od takvih programa je i 'Fruit Tree Tour' koju je pokrenula neprofitna organizacija *Common Vision*, osnovana 1997. Organizacije je njegovati ekološku svijest, podizati ekološku svijest o potrebi održivog zemljišta i generirati socijalne i ekološke promjene u smislu održivog zemljišta. Program 'Fruit Tree Tour' je za cilj imao tijekom 70 dana obići 20 gradova i posjetiti od 1000 voćaka po vrtovima gradskih škola i društvenih domova od San Josea do Sacramenta te upoznati učenike sa održivim načinom upravljanja zemljištem. Program se provodi svake godine.

## VOĆKE I URBANO PČELARSTVO

Medonosne pčele smatraju se do sada najvažnijim kukcima. „Najčešće se ovo mišljenje zasniva na činjenici da medonosne pčele proizvode med, vosak, propolis,

pelud te druge pčelinje proizvode. Veća vrijednost i korisnost pčela jest u oprašivanju bilja. Pčele su oprašivači čitavog niza kultiviranih i samoniklih

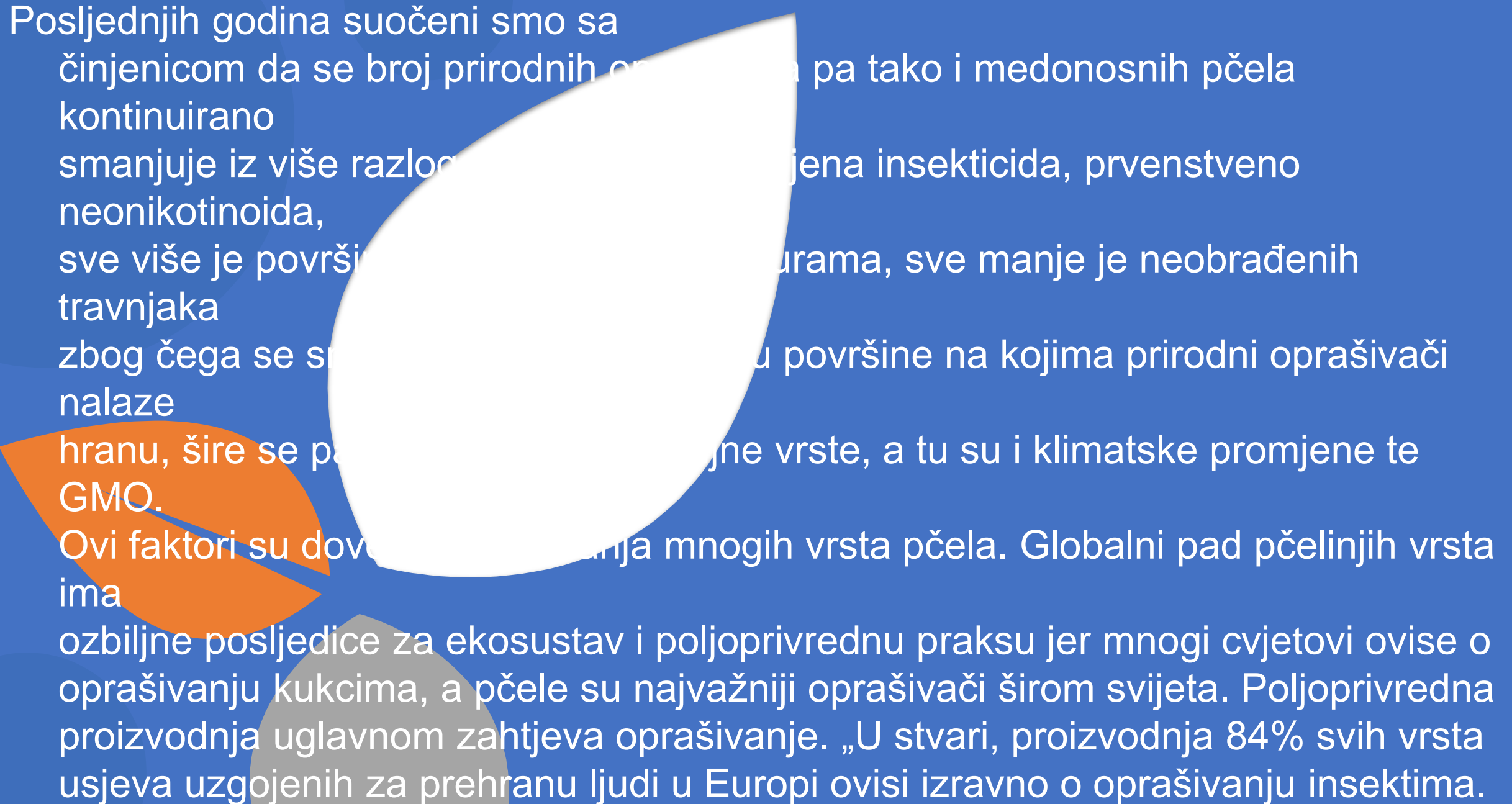
biljaka“ (Kezić i drugi). Oprašivanje bilja je važna agrotehnička i/ili pomotehnička

mjera kojom se povećava proizvodnja. „Oprašivanje pčelama ne doprinosi samo povećanju količine plodova nego se i poboljšava kvaliteta plodova. Tako se

u jabuka oprašivanjem pčelama povećava broj zametnutih sjemenki. Ukoliko se opraši

svih 10 sjemenki u jabuci, luče normalnu količinu hormona rasta. Svaka neoplođena

sjemenka luči manje hormona i plod na toj strani slabije raste, čime se smanjuje početak nove klase plodova. Oprašeni cvjetovi formiraju simetričan i pravilan plod



Posljednjih godina suočeni smo sa činjenicom da se broj prirodnih oprašivača pa tako i medonosnih pčela kontinuirano smanjuje iz više razloga: primjena insekticida, prvenstveno neonikotinoida, sve više je površina obradivom površinama, sve manje je neobrađenih travnjaka zbog čega se smanjuje površina na kojima prirodni oprašivači nalaze hranu, šire se parazitske vrste, a tu su i klimatske promjene te GMO.

Ovi faktori su doveli do smanjenja mnogih vrsta pčela. Globalni pad pčelinjih vrsta ima ozbiljne posljedice za ekosustav i poljoprivrednu praksu jer mnogi cvjetovi ovise o oprašivanju kukcima, a pčele su najvažniji oprašivači širom svijeta. Poljoprivredna proizvodnja uglavnom zahtjeva oprašivanje. „U stvari, proizvodnja 84% svih vrsta usjeva uzgojenih za prehranu ljudi u Europi ovisi izravno o oprašivanju insektima.

Oko 1/3 hrane koja se danas koristi u ljudskoj ishrani, dobivena je posredno ili neposredno zahvaljujući insektima oprašivačima (Klein i Renwick, 2008; Renwick i Newald, 2010.). Stvarna korist od oprašivanja pčelama je mnogo veća od vrijednosti poljoprivredne proizvodnje zbog činjenice da pčele oprašuju i mnoge druge vrste biljaka i voćki uzgajanih. Neki podaci govore da pčele oprašuju preko 70% svih vrsta voćki. Oprašivačka aktivnost pčela održava kako autohtone tako i egzotične vrste i na taj način one sudjeluju u kontroli erozije, uljepšavanju čovjekovog okoliša i povećavaju vrijednost vlasništva. Pčele oprašuju i divlje biljke koje su osnovna hrana za divlje životinje, te imaju bitnu vrijednost kao karike u lancima ishrane lokalnih prirodnih ekosustava. Sve veći trend posljednjih godina diljem svijeta je uzgoj pčela u gradskim sredinama (slika 7) što se još naziva i *urbanim pčelarstvom*. Na prvi pogled moglo



Pčele na krovu europske agencije za okoliš (EEA) u Kopenhagenu.



Razlozi za urbano pčelarstvo su različiti. Primjerice u Cape Townu (JAR) u tome vide jedan od načina za smanjenje nezaposlenosti i siromaštva koji tamo vladaju, prvenstveno među tamnopolisnim i siromašnim stanovništvom u urbanim sredinama..

Tako je vlada Cape Towna poticala poticati urbano pčelarstvo u cilju smanjenja nezaposlenosti i siromaštva. U tom cilju je pokrenula nekoliko projekata unutar kojih su ljudi obučavani za baštovanstvo i održavanje odgovarajuće flore, prostora i potražnje za medom, industrijski medom i drugim proizvodima. Ovaj potencijal za procvat te stvara mogućnosti

za zapošljavanje ljudi i "zeleni život" (Cadwallader i sur., 2011.). Jedan od uspješnijih projekata pokrenut 2001. godine bio je '*The Beekeeping for Poverty Relief Programme*'.

U gradovima diljem SAD-a jedan od razloga za urbano pčelarstvo je dobivanje meda kojeg proizvode na krovovima hotela te ga hoteli koriste u svojoj

kuhinji. Druge riječi kaže McClure (2011.), razvio se pčelarski pokret koji ima

e se postavljaju posvuda: od privatnih balkona i terasa pa do krovova raznih ustanova, tako primjerice na krovu Europske agencije za okoliš (EEA) u Kopenhagenu uzgajaju pčele u staklenjaci. Urbano pčelarstvo prisutno je u svim većim gradovima poput Zagreba gdje između ostalog i „na krovu operne kuće *Opéra Garnier* u Parizu uzgajaju pčele“ (McClure, 2011.), San Francisca, Seattlea, New Yorka. Broj njujorčana koji iz hobija postaju pčelari, a ta praksa je postala toliko popularna da ih u gradove donose urbani pčelari, pčele se i same sve češće sele u gradsku sredinu. Iz tog razloga primjerice u Zagrebu već nekoliko godina postoji *Pčelarsko dežurstvo* koje na poziv građana uklanja rojeve pčela s privatnih i javnih površina u gradu, ali su prema njihovim riječima „shvatili da ne čine dobro gradu uklanjajući ih iz njega jer one su zaista važne i ne mogu ih zamijeniti“.

Ovo zadnje je od posebnog značaja za grad i njegovo zelenilo jer pčela skupljajući biljne izlučevine uklanja tako u podlogu za razvoj brojnih gljivica, bakterija i ostalih patogena koji štete zelenilu. Zelenilo na području gdje obitavaju pčele većeg je volumena i povećava se sposobnost apsorpcije CO<sub>2</sub> i ostalih stakleničkih plinova što direktno utječe na "čistoću kakvoće zraka" ([www.pcelinjak.hr](http://www.pcelinjak.hr), 2013.).



## **IV. PROIZVODNJA VOĆA**

### **Sadržaj**

#### **Uvod**

#### **1. OPŠTI DIO**

##### **1.1. Pomološka klasifikacija voćaka**

##### **1.2. Morfologija voćaka**

###### **1.2.1. Korijen**

###### **1.2.2. Stablo**

###### **1.2.3. Pupoljci**

###### **1.2.4. List**

###### **1.2.5. Cvijet i cvast**

###### **1.2.6. Plod**

###### **1.2.7. Rodne grane jabučastog voća (*Pomoideae*)**

###### **1.2.8. Rodne grane koštičavog voća (*Prunoideae*)**

###### **1.2.9. Rodne grane jezgrastih (lupinastih) voćaka**

###### **1.2.10. Morfologija grmolikih voćaka**

#### **1.3. Organogeneza voćaka**

#### **1.4. Godišnji ciklus voćaka**

##### **1.4.1. Period mirovanja**

##### **1.4.2. Period vegetacije**

##### **1.4.3. Osnovne zakonitosti rasta voćaka**

##### **1.4.4. Godišnji ciklus korjena**

##### **1.4.5. Godišnji ciklus generativnih organa voćaka i rodnost voćaka**

##### **1.4.6. Cvatnja voćaka**

##### **1.4.7. Oprašivanje voćaka**

##### **1.4.8. Oplodnja voćaka**

##### **1.4.9. Zametanje i rast plodova**

#### **2. SPECIJALNI DIO**

##### **2.1. Podizanje zasada**

###### **2.1.1. Izbor lokacije**

###### **2.1.2. Temperatura zraka**

###### **2.1.3. Vlaga i padavine**

###### **2.1.4. Svjetlost**

###### **2.1.5. Živo zemljište – osnova uspješne proizvodnje**

##### **2.2. Sadnja voćaka**

###### **2.2.1. Vrijeme sadnje**

###### **2.2.2. Plan sadnje**

###### **2.2.3. Izbor sadnog materijala**

###### **2.2.4. Postupak sa sadnicama prije sadnje**

###### **2.2.5. tehnika sadnje**

##### **2.3. Armatura u nasadu**

##### **2.4. Održavanje zemljišta u voćnjacima**

###### **2.5.1. Vitko vreteno**

###### **2.5.2. “V” sistem uzgoja**

###### **2.5.3. Sunčana os – solax**

##### **2.6. Navodnjavanje voćaka**

##### **2.7. Gnojidba voćaka**

##### **2.8. Pomotehnika voćaka**

###### **2.8.1. Rezidba voćaka**

## **2.8.2. Prorjeđivanje plodova**

### **2.9. Specifičnosti uzgoja pojedinih voćnih vrsta**

**2.9.1. Jabuka (*Malus domestica*)**

**2.9.2. Kruška (*Pyrus communis*)**

**2.9.3. Šljiva (*Prunus domestica*)**

**2.9.4. Trešnja (*Prunus avium*)**

**2.9.5. Breskva (*Prunus persica*)**

**2.9.6. Orah – *Juglans regia***

**2.9.7. Lijeska (*Corilus avelana*)**

**2.9.8. Pitomi kesten (*Castanea sativa*)**

**2.9.9. Jagoda (*Fragaria sp.*)**

**2.9.10. Malina (*Rubus ideus*)**

**2.9.11. Kupina (*Rubus fruticosus*)**

**2.9.12. Ribizla (*Ribes rubrum, R. Nigrum*)**

**2.9.13. Visokožbunasta borovnica (*Vaccinium corinbosum*)**

### **2.10. Berba i skladištenje voća**

**2.10.1. Zrenje i dozrijevanje plodova**

**2.10.2. Optimalni termini berbe za ostale voćne kulture**

**2.10.3. Berba plodova**

**2.10.4. Čuvanje plodova voća**

**2.10.5. Uslovi i dužina skladištenja plodova**

**2.10.6. Fiziološke bolesti plodova tokom skladištenja**

## Uvod

Voćarstvo je jedna od najakumulativnijih poljoprivrednih grana (20-30 puta veća vrijednost po ha nego u proizvodnji pšenice i kukuruza), a zapošljava po jedinici površine 20 puta više radnika. Voće se odlikuje niskom energetsom vrijednošću i bogatim sadržajem mineralnih materija, vitamina, redukujućih šećera, kiselina i dr.. Dalje, voće ima hranljivu, dijetoprofilaktičku, zaštitnu i dijetoterapeutsku vrijednost (naročito u slučaju kardiovaskularnih i bubrežnih oboljenja). Značaj voća u ishrani ogleda se u sadržaju vitamina, posebno vitamina C i provitamina A, minerala, prvenstveno elektrolita i antioksidanasa. Posebno se naglašava da mineralne materije i vitamini imaju zaštitnu ulogu u organizmu tako da se konzumiranjem voćnih plodova mogu spriječiti mnoga oboljenja. Kalijum iz voća smanjuje rizik od nastanka srčanih oboljenja i srčanog udara, od nastanka kamena u bubregu i slabljenja kostiju. U mnogim državama postoje preporuke za ishranu koje obuhvataju i voće (Velika Britanija preporučuje pet porcija voća i povrća dnevno za odrasle i djecu a porcija podrazumjeva 80 g plodova). Pored konzumiranja voća u svježem stanju, voće predstavlja izuzetnu sirovinu za različite prerađene proizvode: suho voće, kompoti, sokovi, džemovi, marmelade, sirupi, voćno vino itd. Voćna stabla imaju i dekorativnu vrijednost, al i povećavaju količinu kiseonika u vazduhu.

## 1. OPŠTI DIO

### 1.1. Pomološka klasifikacija voćaka

Voćarska sistematizacija – pomološka klasifikacija se razlikuje od botaničke, jer ima drugačije kriterije. Sastoji se od pet osnovnih skupina koje predstavljaju praktičnu podjelu voćaka.

1. Jabučaste voćke (*Pomoideae, sin. Maloideae*): jabuka, kruška, dunja, mušmula i oskoruša
2. Koštičave voćke (*Prunoideae*): trešnja, višnja, šljiva, breskva i marelica
3. Lupinaste ili jezgraste voćke: orah, lijeska, kesten, badem
4. Jagodaste voćke (bobičaste): malina, kupina, ribiz, ogrozd, borovnica i jagoda
5. Južne (mediteranske, subtropske) voćke: limun, narandža, mandarina, smokva, nar (šipak), maslina, rogač, kaki, kivi.

### 1.2. Morfologija voćaka

#### 1.2.1. Korijen

Podzemni organ u voćaka je korijen. Razlikujemo pravi i adventivni korijen. Pravi korijen imaju voćke izrasle iz sjemena (sjemenjaci). On ima glavni korijen ili žilu srčanicu koja se pruža u dubinu. Adventivnim nazivamo korijen nastao na neobičnom mjestu (iz adventivnih pupoljaka). Na primjer na reznicama (vegetativno razmnožavanje). Razvijenost i rasprostranjenost korjenove mreže ovisi o vrsti, sorti, podlozi i svojstvima tla

Korijenov vrat je prijelazni dio prema nadzemnim organima. Služi za orijentaciju pri sadnji i treba biti u nivou tla. Vegetativno razmnožena stabla (kalemljena na vegetativne podloge) nemaju pravi korijenov vrat, pa kod takvih sadnica se mora voditi računa o tome da spojno mjesto kalem komponenti obavezno bude iznad zemlje (optimlano 20 cm).

#### 1.2.2 Stablo

Prema obliku rasta razlikujemo tri osnovne grupe u okviru voćarskih kultura:

- Stablo-stablašice,
- Grm/žbun (npr. ribizla)
- Polugrm (npr. malina)

- Povijuša (lijana), gde se svrstava aktinidija (kivi), obrazuje drvenasto stablo i grane koje nisu dovoljno čvrste, te se zato oslanjaju i povijaju oko potpore ili se drže viticama

Kod stablašica se stablo razgranjava na određenoj visini iznad zemljišta, tako da na njemu razlikujemo deblo i krošnju. Grmovi nemaju deblo nego se krošnja razgranjava odmah iznad zemljišta (ribizla, ogrozd, lijeska i nar), a kod polugrma izdanci počinju rasti ispod zemlje iz adventivnih pupoljaka na korijenu (malina i kupina).

Deblo je nerazgranati dio voćke između korjenova vrata i prvih grana krošnje. Ima funkciju provođenja i akumuliranja hranjivih tvari. Nisko deblo visine 40–60 cm se formira u intenzivnim zasadima trešnje, višnje, jabuke i kruške na podlogama slabe bujnosti. Visoko deblo se formira kod kajsije u slučaju kalemljenja sa posrednikom (deblotvorcem) na podlozi džanarike, gdje se sorta kajsije kalemi na visini od 80 do 120 cm. Visoko deblo je poželjno kod oraha (visine od 150 do 180 cm), kako bi se nakon perioda eksploatacije koristilo u drvoprerađivačkoj industriji. Debla visine 80–90 cm se formiraju kod lijeske, ali i kod višnje kada se primenjuje mehanizovana berba.

Krošnja je razgranati dio stable sa granama različite starosti i snage rasta. Produžnica debla se naziva provodnica. Duž provodnice su smještene skeletne, poluskeletne (nosači rodnog drveta) i obrastajuće grane.

Skelet daje krošnji osnovni oblik, a čine ga: centralna osovina (provodnica) i postrane skeletne grane drugog, trećeg ili višeg reda. Skeletne grane su po snazi rasta najjače grane obično idu do četvrtog poretka grananja. U intenzivnim zasadima na slabo bujnim podlogama od skeletal uglavnom imamo deblo i provodnicu, a forsiraju se duž provodnice poluskeletne grane kao nosači rodnog drveta. To rezultira ranijim prorodažanjem i manjom krošnjom.

Poluskeletne grane su nosači rodnog drveta. One se razvijaju na skeletnim granama ili, u modernim uzgojnim oblicima tipa vitko vreteno, već na provodnici i nose rodne grančice s pupoljcima, lišćem, cvjetovima i plodovima. Razvoj rodnih grana se uvijek kreće od nerodnih prema rodnima, pa su nerodne grančice samo početak preobražaja u rodne (rodno drvo u evoluciji).

Produljnica je prirast koji se razvija iz vršnog pupoljka provodnice ili skeletnih grana, a nastavak je tih grana. Konkurent provodnici/produljnici je snažni prirast iz najvišeg lateralnog (bočnog) pupoljka koji raste u istom smjeru s provodnicom ili produljnicom.

Mladar/mladica je prirast u vegetaciji i nosi listove, u čijim se pazusima razvijaju pupoljci koji kreću sljedeće godine (zimski pupoljci kao osnovne tačke rasta nadzemnog dijela voćaka). Ljetni, ili prijevremeni prirasti (ljetni mladari) su prirasti koji se razvijaju iz pazušnog pupoljka koji je formiran u istoj vegetaciji kada se i otvara. Ljetni pupoljci su uglavnom vegetativni. Kod pojedinih kombinacija sorte i podloge ljetni pupoljci mogu biti generativni, koji daju nekoliko nepoželjnih talasa cvjetanja jer se iz ovih pupoljaka ne razvijaju plodovi.

Jednogodišnji prirast voćke u mirovanju se zove ljetorast i to je razvijeni mladara koja na kraju vegetacije odrveni i odbaci lišće. Treba pomenuti i vodopiju koje predstavljaju duge i snažne priraste koji se razvijaju iz adventivnog (skrivenog) pupoljka starijih grana na mjestu jačeg dotoka hranjivih tvari. Najčešće se pojavljuje na mjestima jačeg reza skeletnih grana.

### 1.2.3. Pupiljci

Pupiljci su osnovne tačke rasta kod voćaka. Prema organu koji će se iz njih razviti, dijelimo ih na:

- Vegetativne (iz njih se razvijaju organi koji služe voćki za ishranu i rast), iz kojih se formira korijen, stablo, prirasti i listovi. Mogu biti: lisni, drvni, spavajući (latentni) i adventivni, zimski i ljetni.
- Generativne (iz njih se razvijaju cvijet, cvast, ili prijevremeni mladara sa cvjetnim pupiljkom). Oni mogu biti čisto cvjetni i mješoviti.

Prema položaju razlikujemo:

- Terminalne ili vršne (smješteni na vrhu prirasta).
- Lateralne ili bočne (smješteni postrano na prirastima).

Pupiljci nastali diferencijacijom vegetativnih kupa nazivaju se normalnim tačkama rasta i mogu biti zimski, ljetni i rezervne tačke rasta. Zimski pupiljci se razvijaju u pazuhu lista u toku proljeća i ljeta

jedne godine, a otvaraju se u proljeće naredne godine i daju mladare s lišćem. Mogu biti vegetativni i generativni u zavisnosti od začetaka organa koji su diferencirani u njima. Ljetnji pupoljci se formiraju na ovogodišnjim prirastima i razvijaju u istoj vegetaciji. Uglavnom su vegetativni. Spavajući pupoljci su smješteni u baznom dijelu prirasta, koji zbog slabije ishrane i nepovoljnog položaja se u godini nakon formiranja ne aktiviraju, nego ostaju u spavajućem stanju i mogu da se aktiviraju u kasnijem razvoju stabla (npr. kod jače rezidbe). Oni prate sekundarno debljanje grane i uvijek ostaju ispod kore.

Adventivni pupoljci ne prate sekundarni rast grane i aktiviraju se iznenada bez ikakve pravilnosti na bilo kojem mjestu starijih ili mlađih dijelova stabljike ili korijena. Stvaraju se najčešće na mjestima koja obiluju hranjivima (bliže nodusima), ili na mjestima gdje dotiče više hranjiva i hormona. Iz njih se najčešće razvijaju bujni uspravni mladari, vodopije. Na sposobnosti stvaranja adventivnih pupoljaka se bazira vegetativno razmnožavanje i pomlađivanje voćaka.

Generativni pupoljci su po obliku deblji i zaobljeniji od vegetativnih. Kod jabučastih voćnih vrsta su, u pravilu, smješteni terminalno, a kod koštičavih lateralno. Iz jednog cvjetnog pupoljka može da se razvija jedan cvijet (npr. breskva, marelica), ili cvast, to jest više cvjetova (npr. trešnja, višnja, šljiva).

Iz mješovitog pupoljka se razvija prirast - mladar sa listovima i cvjetovima na vrhu (npr: jabuka, kruška, dunja, smokva, malina). Kod jabuke i kruške se razvija kratki prirast - lisna rozeta sa cvjetovima skupljenim u cvast gronju na vrhu, a kod maline je to duži prirast - fruktifikacijski prirast sa cvjetovima (iz jednog izdanka obično se razvije 10–15 grančica sa cvjetovima). Kod jabuke i kruške se, iz postranih pupoljaka lisne rozete, razvije jedan do dva prirasta koji mogu biti i vegetativni ili generativni prirasti. Na kraju vegetacije lisna rozeta prelazi u rodni kolač - staro rodno drvo. Kod jabuke i kruške najbolji kvalitet rodnih pupoljaka je na kratkom rodnom drvetu (bliže stablu) koje je formirano na dvogodišnjem nosaču rodnog drveta (dvogodišnja grana).

Kod koštičavih voćaka generativni pupoljci se formiraju bočno (lateralno) na jednogodišnjim prirastima (duge i kratke rodne grane) i na majskim kiticama. Vršni pupoljak je uvijek vegetativni i njegovim razvojem se nastavlja rast grane u dužinu.

#### **1.2.4. List**

List je vegetativni organ voćaka koji se razvija na nodusima vegetativnog prirasta. Kod većine voćaka je to privremeni organ, osim kod citrusa i djelomično kod masline. Osnovna funkcija lista je fotosinteza, disanje i transpiracija. Od broja listova i njihovog zdravstvenog stanja zavisi rodnost i kvalitet plodova voćaka. Zdravo lišće obezbeđuje dovoljne količine asimilata neophodne za obrazovanje rodnih pupoljaka i bolji rast plodova voćaka. List kod voćaka može biti jednostavan (jabuka, kruška, dunja, mušmula, koštičavo voće, lijeska) ili složen (oskoruša, orah, jagoda, malina, kupina). Optimalan odnos broja listova i plodova je 30-40:1, tj. 10-15 listova pred junska opadanje plodova i ako je takav onda neće doći do alternativnog rađanja.

#### **1.2.5. Cvijet i cvast**

Cvijet je skraćeni, nerazgranati izdanak ograničenog rasta, čiji su listovi preobraženi za polno razmnožavanje (generativni organ) i rodnost voćaka najviše zavisi o broju zametnutih i oplodjenih cvjetova. Cvjetni pupoljci se diferenciraju u predhodnoj vegetaciji, a mnogim agro i pomotehničkim mjerama se može uticati na zametanje cvjetnih pupoljaka. Cvjetovi voćaka su jednospolni (kod oraha, lijeske i kestena) ili dvospolni - hermafroditni (jabučasto, koštičavo i jagodasto voće-osim duda i kivija).

#### **Cvast**

Jabuka i kruška formiraju cvast gronju pri čemu su cvjetovi raspoređeni spiralno oko osovine cvasti. Kod jabuke centralni cvijet u cvasti je dominantan (*king flower*), prvi se otvara i zameće plod, čime se rast osovine cveta završava, a zatim se po određenom redosledu sukcesivno otvaraju lateralni cvetovi. Kod kruške se redosljed cvjetanja odvija počev od bočnog cvijeta ka centralnom.



Kod šljive, višnje i trešnje cvast je štit gdje cvjetne drške polaze od jedne tačke, a svi cvjetovi su u istoj ravni.

Jagoda ima cvast dihajizij, kod koje glavna osovina završava rast i donosi cvijet na vrhu. Na nodusu cvjetne drške, ispod cvijeta se obrazuje jedan par ili više listova cvasti (brakteja). Iz pupoljaka u pazuhu brakteja razvijaju se bočni ogranci cvasti sa cvijetom na vrhu. Dalje račvanje cvasti na ograncima se nastavlja na isti način do cvjetova četvrtog reda (sukcesivna catnja).

Ribizla ima grozdastu cvast gdje su na dugačkoj glavnoj osi poredani cvjetovi na drškama približno jednake dužine.

Orah, lijeska i pitomi kesten imaju rese kod kojih su na izduženoj osovini grupisani sjedeći muški cvjetovi.

### 1.2.6. Plod

Osnovni cilj voćarstva je plodonošenje. Plod je reproduktivni (generativni) biljni organ. Sa pomološkog stanovišta plod je organ voćke koji se koristi u ishrani ljudi, dok sa stanovišta botanike plod predstavlja sazrio plodnik tučka uključujući druge dijelove cvijeta koji učestvuju u njegovoj građi, kao i jednu ili više sjemenki. Plodovi se razvijaju razrastanjem tkiva oplodnih listića nakon oplodnje, mada kod voćaka postoje brojna odstupanja. Ako se plod razvija samo iz plodnika tučka, nazivamo ga pravi, kao u slučaju koštičavog voća i oraha. Ako se plod razvija iz plodnika, cvjetne lože i/ili drugih dijelova cvijeta, nazivamo ga lažni (jabučasto voće, jagoda).

Plodovi koji nastaju iz jednog plodnika nazivaju se jednostavni, dok se plodovi koji nastaju iz više plodnika jednog cvijeta se nazivaju složeni (jagoda, malina, kupina). Plodovi koji nastaju od više cvjetova cvasti nazivaju se zbirni (smokva, dud). Plod se sastoji se od usplođa i sjemenke. Usplođe (perikarp) može biti suho i mesnato. Dijelovi perikarpa su: egzokarp (vanjski omotač, pokožica), endokarp (untarnji omotač, sjemenjača - kod jabučastog voća, odnosno, koštica kod koštičavog) i mezokarp (meso) koji se nalazi između njih. Plodovi dišu pomoću laticela.

Prema dijelovima cvijeta iz kojeg nastaju, razlikujemo:

- a) prave plodove koji se razvijaju samo iz plodnice (breskva, trešnja, višnja, lješnjak, badem, ribizla),
- b) lažne/neprave plodove koji se razvijaju iz plodnice i drugih dijelova cvijeta (sinkarpna koštunica jabuka, kruška, dunja, oskoruša, zbirna orašica jagode-meso ploda je razrasla cvjetna loža).

Prema građi razlikujemo sljedeće plodove:

- a) jednostavni plodovi – plod se razvija iz jedne plodnice (breskva, šljiva, lješnjak)
- b) zbirni sastavljeni plodovi – nastaju iz većeg broja sraslih koštunica (malina, kupina) ili orašica (jagoda)
- c) zbirni plodovi – nastali iz cijelih cvasti (smokva, šipurak, dud, ananas)
- d) nepravi/lažni - nastali iz jednog ili više dijelova cvijeta – osovine cvasti, čašice ili oplodnih listova (jabuka, kruška, jagoda) i kod kojih mesnati dio ploda nije nastao samo od dijelova plodnika.

Jabučasto voće – plod je sinkarpna koštunica, a spada u grupu lažnih plodova, jer u nastanku ploda, pored plodnika, učestvuju i drugi dijelovi cveta, a mesnati deo ploda nastaje od tkiva cvjetne lože (pri čemu od plodnika nastaje manji dio mesa ploda kao i čvrsti endokarp koji obavija sjemenu kućicu). U građi ploda jabuke učestvuju i čašični listići svojim bazalnim dijelom, jer plod se formira razrastanjem cvjetne lože.

Koštičavo voće – plod je tipična, monokarpna koštunica koji je nastao od dijelova plodnika. Sačinjavaju ga pokožica (egzokarp) i meso (mezokarp) i čvrsta koštica sa sjemenom (endokarp). Pošto se plod razvija iz plodnika tučka spada u kategoriju pravog ploda..

Orah – monokarpna koštunica, sastoji se od spoljašnjeg zelenog omotača – mezokarpa ili klapine i čvrstog svijetlosmeđeg endokarpa (ljuske) u kome se nalazi jezgro – sjeme. Klapina nastaje od spoljašnjih zidova plodnika. Ljuska se sastoji od dvije simetrične polovine srasle šavom.

Malina, kupina – zbirna koštunica, sastoji se od velikog broja djelimično sraslih pojedinačnih sočnih koštunica koje su sakupljene oko ispupčene i polusasušene cvjetne lože. Plod maline se pri berbi odvajaju od lože, dok se kod kupine plod otkida zajedno sa cvjetnom ložom.

Jagoda – plod je zbirna orašica, spada u grupu lažnih plodova, sastoji se od peteljke, čašice i velikog broja sitnih sinkarpnih suhih orašica (ahenija) koje su utisnute na površini mesnate, razrasle cvjetne lože. Ono

što izgleda kao sjemenka odgovara pojedinačnim pravim plodovima jagode – orašicama, unutar svake od kojih se nalazi po jedna sjemenka.

Smokva, dud - zbirna orašica. Plod smokve nastao je razrastanjem čitave cvasti. Naziva se sikonija i u njenoj unutrašnjosti se nalaze sitni plodovi - oraščići.

Bobice - građene od dve ili više sraslih karpela (sinkarpna bobica). Sastoji se od egzokarpa, mezokarpa i endokarpa (mezokarp i endokarp su sočni). Bobice su plodovi ribizle, ogrozda, borovnice, kivija, citrusa. Kod citrusa egzokarp je zadebljao, a karpele dijele plodnik na komore. U svakoj komori se nalaze sjemeni zameci. Ribizla - jestivi dio ploda je nastao od integumenata sjemenog zametka.

Lijeska, pitomi kesten - plod lijeske je orašica, obavijen je manje ili više razvijenim lisnatim omotačem (kupula), a unutar čvrste i suhe ljeske ploda se nalazi jedna sjemenka (jestivi dio ploda).

Kod oraha i badema upotrebnu vrijednost ima sjemenka, a ne plod u botaničkom smislu. Obje voćne vrste imaju plod tipa koštunica prema botaničkoj klasifikaciji, ali se dijelovi ploda egzokarp (pokožica), mezokarp (meso) i endokarp (koštica) ne koriste u ishrani, a u ishrani se koristi sjemenka.

### **1.2.7. Rodne grane jabučastog voća (*Pomoideae*)**

Rodni pupoljci su smješteni terminalno/vršno na rodnom drvetu. U rodne grane jabučastog voća ubrajamo: stapčica/štrljak - naborita rodna grančica, stapka - kopljasta rodna grana, vita rodna grana u kategoriji mladog rodno drveta i rodni kolač i pršljenasta rodna grana u kategoriji starog rodno drveta. Stapčica je kratki prirast bez nodusa i internodija dužine 1-3 cm i na njemu se vide samo ožiljci od listova. Na vrhu je mješoviti pupoljak. To je najkvalitetnije rodno drvo kod jabuke i kruške. Sa starošću opada produktivnost ove grane (ako se razvija iz rodno kolača). Vite rodne grane su dužine preko 15 cm (iako mogu biti i do 80 cm), tanke su i savitljive i na vrhu imaju rodni pupoljak. Stapčica predstavlja rodnu granu dužine 5 do 15 cm i na vrhu nose rodni pupoljak. Od stapke se razlikuju po tome što postrano nose vegetativne pupoljke.

Sorte jabuke Golden Delicious, Granny Smith i Breaburn mogu imati, pored vršnog, i postrane rodne pupoljke na jednogodišnjim porastima. Formiranjem vršnog pupoljka na vrhu grane jabučastog voća prestaju sa vršnim rastom.

Kraljevski cvijet se kod jabuke otvara 4-5 dana prije ostalih cvjetova, a kod kruške se prvo otvori najniže položeni cvijet i cijela cvast može u istom danu da se otvori.

### **1.2.8. Rodne grane koštičavog voća (*Prunoideae*)**

Rodne grane koštičavog voća su sljedeće: majska kitica, kratka rodna grana, vita rodna grana, mješovita rodna grana i prstenasto nerazgranato rodno drvo.

Mješovita rodna grana je jednogodišnji prirast dužine 30-70 cm kod kojih su u okviru istog nodusa zametnuta 2 ili 3 pupoljka umjesto jednog, kako je kod vite rodne grane. Cvjetni pupoljci su poredani duž cijele grane, sa različitim rasporedom pupoljaka:

- a) 2 cvjetna pupoljka sa strane i 1 vegetativni u sredini (najčešće)
- b) 1 cvjetni i 1 vegetativni
- c) svi samo cvjetni

Majska kitica je prirast reduciranih internodija. Na vrhu je drveni poljaka oko kojeg su smješteni cvjetni pupoljci. Višegodišnja je zahvaljujući vegetativnom pupoljakoaljku koji se razvija u mali prirast s internodijima na čijem je vrhu opet vegetativni pupoljak i tako se stalno obnavlja (može imati 5-8 generacija pupoljaka što je čest slučaj kod višnje, a najproduktivnija je do tri godine).

Kratka (cvjetna) rodna grana samo na vrhu nosi vegetativni pupoljak, a bočno samo cvjetne pupoljke. Nepovoljna je, zbog lošeg odnosa lišća i plodova - sitni plodovi (odstranjujemo ih u rezidbi).

Breskva obično rodi na dugim mješovitim granama, a rjeđe na kratkim granama i majskim kiticama. Ima povoljan odnos lista i ploda. U toku rezidbe vršimo jaču rezidbu breskve kako bismo osigurali dovoljno vegetativnih prirasta za sljedeću godinu uz prorjeđivanje po potrebi.

Kajsija (marelica) ima isto rodno drvo kao i breskva (duga mješovita rodna grana, kratka rodna grana i majska kitica). Prevladavaju kratka i majska kitica, a u odnosu na breskvu, marelica ima manje dugih rodni gran.

Kod šljive prevladavaju uglavnom kratke rodne gran i majske kitice, a kod nekih sorata glavno rodno drvo su duge mješovite grane (američke i japanske šljive). Kod sorata šljive europskog porijekla (Rut Gerstthether, Čačanska ljepotica, Renklode) većinom rađaju na majskim kiticama i imaju otvorenu krošnju, a domaća šljiva (Požegača) dominantno rađara na kratkoj rodnoj grani na dvogodišnjem nosaču.).

Glavno rodno drvo trešnje je majska kitica na kojoj se nalaze cvatni pupoljci (u jednom pupoljaku se nalaze 2-3 cvijeta koji čine štitastu cvast). Imaju trajnost 10-12 godina, ali optimalna starost je 3-4 godine. Višnja se javlja u dva tipa rasta. To su uspravni tip (erecta) i viseći tip (pendula). Rodno drvo su majske kitice (dominiraju kod uspravnog tipa). Razlika u odnosu na trešnju je ta što su na jednogodišnjem prirastu smješteni samo generativni pupoljci, pa cijeli dio ogoljava nakon cvatnje, te se rod i lišće premješta iz unutrašnjosti prema periferiji krošnje (važna rezidba) – pendula tip. Jedan cvjetni pupoljak ima 2-4 cvijeta.

Kod koštičavog voća imamo i slamnate rodne grane koje su slabo razvijeni i tanki jednogodišnji prirasti (prisutne su kod breskve) i postrano nose rodne pupoljke, a na vrhu vegetativni. Zbog nepovoljnog odnosa broja listova i plodova, plodovi su na ovim granama sitni i lošeg kvaliteta.

Prevmene rodne grane nastaju iz vegetativnih pupoljaka na mješovitim rodni granama u istoj vegetaciji u kojoj su ti pupoljci i formirani.

### **1.2.9. Rodne grane jezgrastih (lupinastih) voćaka**

Nema općenitog pravila rasporeda generativni i vegetativni pupoljaka, jer ove voćne vrste pripadaju različiti rodovima i porodicama. Zajedničko im je da su monoecične – jednodome biljke. To znači da su muški i ženski cvjetovi razdvojeni (nisu u okviru istog cvijeta), ali su smješteni na istom stablu. Muški cvjetovi su skupljeni u cvast resu.

Orah: muški cvjetovi kreću iz pupoljaka koji se nalaze lateralno pri vrhu jednogodišnjih prirasta. Ženski cvjetovi se nalaze na vrhu mladara koji izbija iz mješovitog pupoljka (ovogodišnji prirast) i koji se nalazi na vrhu jednogodišnjeg prirasta.

Lijeska: muški cvjetovi se nalaze lateralno na jednogodišnjim prirastima. Ženski cvjetovi se razvijaju iz mješoviti pupoljaka i smješteni su u gornje dvije trećine jednogodišnjeg prirasta.

Kesten: Iz rodno pupoljka se razvije mladara, na kojemu se u gornjem dijelu razvijaju ženski cvjetovi, ispod njih u pazuhu listova su muški.

### **1.2.10. Morfologija grmolikih voćaka**

Malina ima izdanke kao priraste na kojima su lateralno smješteni mješoviti pupoljci iz kojih se u drugoj godini razvijaju fruktifikacijski prirasti koji u pazusima listova nose cvasti (dvogodišnji tip malina, jednorotke). Kada ti prirasti donesu rod (sada već dvogodišnji), osuše se i odstranjuju rezidbom. Kod malina jednogodišnjeg tipa razvoj izdanaka je takav da vršni dio jednogodišnjeg izdanaka iste godine cvjeta i plodonosi poslije čega se suši, a bazalni dio izdanaka se ponaša kao dvogodišnja malina i rađa tek u drugoj godini (jednogodišnje maline, dvorotke).

Kupina također formira izdanke kao malina, a rađa na fruktifikacijskim prirastima koji izbijaju iz prošlogodišnjih prijevremenih prirasta na izdanku. Poslije plodonošenja se i kod kupine dvogodišnji izdanak suši. Zbog kasnijeg dozrijevanja plodova, rodni prirasti ostaju u grmu skoro do kraja vegetacije, te se zato kasnije odstranjuju nego kod maline.

Jagoda ima sasvim kratku stabljiku na kojoj razlikujemo 3 vrste pupoljaka:

- a) pupoljke iz kojih se razvijaju kratke zadebljale stabljike
- b) pupoljke iz kojih se razvijaju vriježe/stalone
- c) cvjetne pupoljke

Ribizla donosi rod na jednogodišnjim dugim granama te na kratkim prirastima smještenim na dvogodišnjim i višegodišnjim granama. Ima cvjetne pupoljke skupljene u grozdove.

Ogrozd ima najviše cvjetnih pupoljaka na jednogodišnjim prirastima, ali donosi rod i na dvogodišnjim prirastima. Cvjetovi su pojedinačni ili 2 do 3 zajedno.

### **1.3. Organogeneza voćaka**

Voćka je višegodišnja drvenasta biljka koja nosi listove, pupoljke i plodove, a prolazi kroz životne stadije ili dobi, te godišnje cikluse. Životni ciklus predstavlja faze kroz koje voćka prođe tokom života. Voćke koje se uzgajaju iz sjemena prolaze životne stadije, a sve vrste koje se razmnožavaju vegetativno prolaze životne dobi. Voćne vrste iz skupine stablašica u toku svog životnog vijeka prolaze kroz juvenilni stadij tokom kojega ne zameću generativne elemente nego imaju samo vegetativni rast. Stoga je jedan od osnovnih elemenata intenzivne proizvodnje skraćenje juvenilnog stadija, a to se postiže prije svega kalemljenjem na vegetativne podloge slabije bujnosti, korištenjem kvalitetnog sadnog materijala tipa razgranate i knip sadnice gdje je spojno mjesto na visini 20-40 cm. Godišnji ciklus kod voćaka se odvija po etapama razvoja (organogeneze) vegetativnih i generativnih organa. Kvalitet i kvantitet tih etapa zavisi od genetske predispozicije vrste i sorte, podloge, agroekoloških uslova i primjenjene agro - pomotehnike. Utvrđeno je da voćke organogeneza voćaka podrazumjeva 12 etapa:

1. Formiranje nediferenciranih vegetacionih kupa u pazuhu normalnog lista mladara.
2. Formiranje normalnih zimskih vegetativnih pupoljaka (a njihov rast i razvitak se nastavlja u sljedećoj vegetaciji).
3. Prelazak iz vegetativne u generativnu fazu dešava se samo kod određenog broja pupoljaka.
4. Formiranje osovine cvasti (karakteristično samo za neke voćne vrste: jabuka, kruška).
5. Diferenciranje začetaka cvijeta i formiranje generativnih pupoljaka.
6. Diferenciranje arhesporija i mikrosporogeneza. Ova etapa organogeneze odvija se u proljeće, početkom vegetacije, u začecima antera. Formiraju se sva tkiva prašnika, a kroz mejozu-redukcionu deobu nastaju materinske ćelije polena i obrazuju mikrospre – polenova zrna.
7. Diferenciranje sjemenih zametaka i makrosporogeneza. Odvija se u proljeće (tada je u toku mikrosporogeneza). Obuhvata diferenciranje oplodnih listića koji čine tučak i formiranje sjemenog pupoljka u plodnikovoj šupljini. Sjemeni pupoljak se sastoji iz: nucelusa, integumenata, funikulusa, halaze, mikropile. U nucelusu dolazi do redukcione deobe i formira se makrospora.
8. Makrogametogeneza. U makrospori dolazi do diobe jedra. Na taj način se formira embrionova kesica koja se sastoji od 8 jedara. Tri ćelije na mikropilarnom delu predstavljaju ćelije jajnog aparata, od kojih je srednja sa krupnim jedrom daje jajnu ćeliju, a dvije sa strane sinergide. U središtu embrionove kesice je dvojno centralno jedro čijom oplodnjom nastaje endosperm ( $3n$ ). Na halaznom dijelu se nalaze tri antipode.
9. Cvjetanje i oplodnja, kada se istovremeno odvija i proces mikrogametogeneze.
10. Razvoj zigota, potpuni razvoj nucelusa i formiranje plazmatičnog omotača.
11. Formiranje sekundarnog endosperma i resorpcija nucelusa uz razvoj svih osnovnih tkiva i organa embriona i početak intenzivnog razvoja embriona.
12. Formiranje fiziološki zrelog ploda kada je embrion završio rast i razvoj.

### **1.4. Godišnji ciklus voćaka**

Godišnji ciklus obuhvaća faze/fenofaze kroz koje voćka prolazi tokom jedne godine. Uslovljen je klimatskim faktorima. Razlikujemo period mirovanja i period vegetacije.

#### **1.4.1. Period mirovanja**

Duboko zimsko mirovanje je period od opadanja lišća do bubrenja pupoljaka. U našim klimatskim prilikama to je period od kraja oktobra do početka marta. Smanjuje se količina hormona rasta (auksina,

citokinina i giberelina), a povećava se količina dormena (etilena i abscizinske kiseline) koji pospješuju spavanje voćaka. Dormeni se razgrađuju pod uticajem sume inaktivnih temperatura ( $< 5^{\circ}\text{C}$ ).

Voćke u proljeće normalno rastu i cvjetaju ako su tokom zime bile izložene 4 do 10 sedmica temperaturama  $5^{\circ}\text{C}$ - $12^{\circ}\text{C}$ . Biološkom nulom za vegetativne pupoljke se smatra temperature od  $5^{\circ}\text{C}$ , a za generativne pupoljke  $7\text{-}8^{\circ}\text{C}$ .

#### 1.4.2. Period vegetacije

U toku vegetacije se odvijaju fenofaze vegetativne i generativne aktivnosti voćaka. Razlikujemo vremenski odvojenu vegetativnu aktivnost nadzemnog i podzemnog dijela voćke. Tako korijen ima godišnje dva maksimuma intenziteta rasta: u jesen nakon odbacivanja lišća i u proljeće prije početka rasta nadzemnih organa.

Vegetativna aktivnost nadzemnog dijela počinje kolanjem sokova i bubrenjem pupoljaka, a završava jesenskom promjenom boje lišća i njihovim opadanjem. U voćarskoj praksi bitno je ne vezati agro i pomotehniku uz datume nego uz fenofaze rasta i razvoja voćke.

Najznačajnije fenofaze nadzemnih vegetativnih organa :

- a) Pupanje
- b) Listanje
- c) Rast mladara
- d) Jesenska promjena boje lišća
- e) Opadanje lišća

Vegetativni rast može biti primaran i sekundaran. Za primarni rast su zaslužna meristemska tkiva koja se nalazi u vrhu mladice. Sekundarni rast odvija se djelovanjem sekundarnog meristema, kambija.

Rast mladara

U rastu mladara razlikujemo primarni (rast u dužinu) i sekundarni (rast u debljinu).

a) Primaran rast se odvija u tri faze:

1. Intenzivan rast koji traje do sredine/kraja juna, dok se sasvim ne formira pupoljak na vrhu mladara.
2. Ljetni rast, usporeni rast počinje u julu i traje do jeseni. Posljedica je naglog priliva hranjiva, povećane vlage ili obilne gnojide azotom, a to može imati za posljedicu da se otvore ljetnji pupoljci koji daju prijevremene - preuranjene priraste.
3. Jesenski rast je nepoželjan, jer vrh mladara ne može odrveniti, i može da izmrzne. Do njega dolazi uslijed greške u tehnologiji uzgoja.

Zastoj između 1. i 2. faze rasta mladara (kraj juna do druge dekade jula) je značajan, jer tada otpočinje diferencijacija generativnih pupoljaka.

b) Sekundarni rast (sekundarno debljanje) počinje kasnije od rasta u dužinu. Mladari prelazi u sekundarnu građu (debljaju) i do kraja vegetacijskog perioda odrvene.

U intenzivnom uzgoju voćaka optimalna dužina mladara je do 50 cm, a duži mladari (1-1,5 m) su posljedica loše tehnologije i loše utiču na rodnost sljedeće godine (za 1 m prirasta mladara potrebno je hranjiva kao za 1 plod).

Topofizis ili dominantnost vrha predstavlja najjači razvoj mladara iz vršnih pupoljaka. U vrhu prirastaka se nalaze hormoni rasta koji djeluju na vegetativnu aktivnost bočnih pupoljaka, pri čemu se jače razvijaju mladari bliže vršnom pupoljaku.

Faktori koji utiču na vegetativni rast:

- a) Podloga
- b) Položaj pupoljaka (dominantnost vrha, akrotonija, bazitonija)
- c) Starost stabla
- d) Količina hranjiva u tlu (posebno azota)

e) Temperatura: na  $5^{\circ}\text{C}$  prestaje rast, a optimum rasta je na  $25^{\circ}\text{C}$ . Temperatura djeluje na procese disanja i fotosinteze. Povećanjem temperature pojačava se intenzitet disanja. Kod  $30^{\circ}\text{C}$  intenzitet disanja je dvostruko veći nego kod  $15^{\circ}\text{C}$ .

f) Svjetlost (fotosinteza)

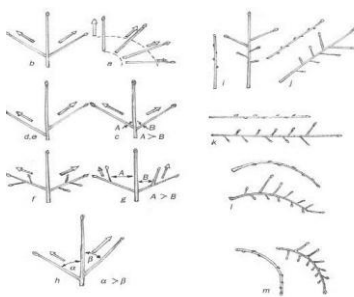
Opadanje lišća predstavlja završetak vegetativne aktivnosti. Vezano je uz aktivnost hormona etilena i apscizinske kiseline. Dolazi do prebacivanja hranjivih tvari iz lišća u grane, stvaranja separatnog/apsicinskog sloja i prekida veze između peteljke lista i stabla. Mijenja se boja lišća uslijed razgradnje hlorofila, a pojave ksantofila i karotenoida. Voćke s ranijim završetkom vegetacije bolje su spremne za zimu

### 1.4.3. Osnovne zakonitosti rasta voćaka

Pravilno oblikovanje krošnje voćnih stabala zahtjeva poznavanje osnovnih zakonitosti rasta.

Osnovne zakonitosti rasta voćaka (Štampar i suradnici, 2005):

- a. najviše položen pupoljak će dati najbujniji prirast
- b. dvije grane koje izrastaju na istoj visini provodnice imaju jednaku bujnost i dužinu
- c. grana koja raste pod oštrim uglom je bujnija od grane koja raste pod otvorenijim uglom
- d. grana gornjeg položaja ima bujniji rast od grane donjeg položaja
- e. deblja grana daje bujnije priraste u poređenju sa tankom granom
- f. od dvije grane grane jednake debljine i dužine bujnija je ona grana koja je bolje obrasla (ima više obrastajućih prirasta)
- g. grane koje rastu bliže provodnici su snažnije od grana koje rastu dalje od provodnice
- h. grane koje rastu pod otvorenim uglovima su tanje i brže formiraju rodne pupoljke
- i. na uspravnom prirastu u krošnji su najbolje obrasli viši dijelovi (voditeljica, pavoditeljica)
- j. kod slabijih prirasta otvorenijih uglova grananja se u vršnom dijelu grane razvijaju jače obrastajuće grane, a u unutrašnjem dijelu bliže bazi se formiraju kraći prirasti na kojima se formiraju rodni pupoljci
- k. kod horizontalno položenih grana je slab rast a dobra diferencijacija rodni grana
- l. kod grana pod uglom 120° se razvijaju 1-2 jača prirasta, a ostalo su kratki prirasti (dobro zametanje rodni pupoljaka)
- m. povijene grane pod uglom većim od 120° obrastaju sa kratkim prirastima (gotovo svi prirasti su rodne grane - formiraju rodne pupoljke).
- n. korelacija
- o. simetrija



Sl. 1 Osnovne zakonitosti rasta voćaka (Izvor: Štampar K., 1996)

### 1.4.4. Godišnji ciklus korijena

Korijen ima dva vala intenzivnog rasta i to u jesen, nakon što voćka odbaci lišće, i u proljeće prije početka vegetacije. Rast korijena se izmjenjuje sa rastom nadzemnog dijela (najveća aktivnost nadzemnog dijela, najmanji rast korijena).

Proljetni rast korijena započinje kada nastupe minimalne temperature za rast korijena. Ovisno o voćnoj vrsti to su za: šljivu 2-5°C, jabuku 5-8°C, breskvu 12-15°C, smokvu 9-10°C i agrume 16-18°C. Optimalne temperature rasta korijena za većinu vrsta variraju između 15-25 °C.

Jesenski rast korijena je važan, jer se stvara korijenje koje ima apsorptivnu funkciju sve dok se u proljeće ne razvije novo korijenje. U korijenu se skladište rezervne tvari potrebne za proljetni rast korijena i

nadzemnog dijela. Zbog toga se preferira jesenska, a ne proljetna sadnja voćaka (voćka prima ranije vodu i hranjiva iz tla nego voćka posadena u proljeće). Intenzivan rast korijena odvija se kad nastupe minimalne temperature za rast korijena, te u maju i avgustu.

#### **1.4.5. Godišnji ciklus generativnih organa voćaka i rodnost voćaka**

Najznačajnije fenofaze nadzemnih generativnih organa:

1. bubrenje generativnih pupoljaka
2. otvaranje generativnih pupoljaka
3. cvatnja
4. zametanje plodova
5. opadanje plodova
6. diferencijacija cvjetnih pupoljaka
7. zrioba plodova

Voćke rode ako su ispunjeni svi uslovi za rast i razvoj reproduktivnih organa. Poremećaji u tom rastu i razvoju uzrokuju nerodnost voćaka. Mladenačka nerodnost je svojstvena svim voćkama. Prvih godina nakon sadnje formiraju se samo vegetativni organi. Tek kad voćka postigne određeni uzrast postaje sposobna formirati generativne organe - cvjetne pupoljke.

Nerodnost u fertilnoj dobi - uzrokuju faktori koji destimuliraju zametanje cvjetnih pupoljaka i faktori koji ometaju oplodnju i razvoj ploda, a njihovo djelovanje se manifestira u vidu trajne, povremene ili periodične (alternativne) rodnosti.

Rast i razvoj reproduktivnih organa odvija se u nekoliko faza od kojih su najvažnije: zametanje cvjetnih pupoljaka, cvatnja, zametanje i rast plodova.

Zametanje cvjetnih pupoljaka:

Vrijeme diferencijacije cvjetnih pupoljaka počinje 8-10 mjeseci prije cvatnje za većinu voćnih vrsta (za jabuku, krušku, šljivu, trešnju već krajem juna; breskva krajem jula). Iznimke su jagoda, malina i kupina – diferencijacija započinje krajem avgusta i završava u oktobru, a kod masline je to krajem januara.

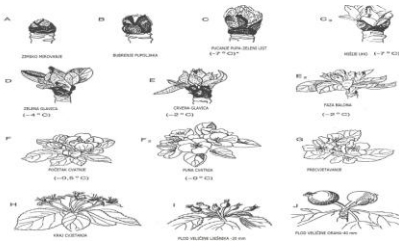
#### **1.4.6. Cvatnja voćaka**

Cvatnja je vrlo važna fenofaza, jer rodnost voćaka najviše zavisi od broja zametnutih i oplodjenih cvjetova. Zavina je od svojstava same voćke (kako plemke, tako i podloge), o agrotehničkim zahvatima (zakašnjela rezidba odgađa cvatnju i do 15 dana), te o ekološkim uslovima, prije svega temperaturi tla i zraka. Na vrijeme cvatnje djeluju i geografska širina (za svaki stupanj geografske širine cvatnja kasni 4-6 dana) i nadm.visina (svakih 100 m n.v. cvatnje kasni 3 dana).

Prema vremenu cvatnje sorte se dijele na ranocvjetajuće, sorte srednje i kasne cvatnje. Zbog međuoprašivanja autosterilnih sorata važno je da se sorte u zasadu podudaraju u vremenu cvatnje.

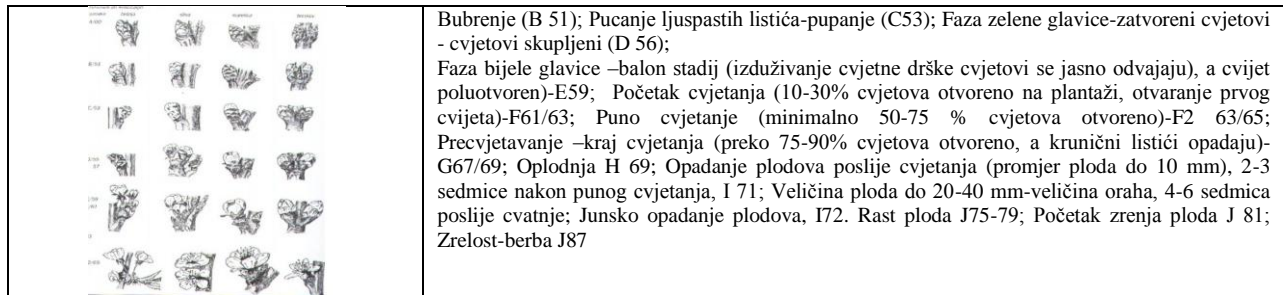
U našem klimatu voćne vrste počinju cvjetati pri različitim srednjim dnevnim temperaturama zraka:

- kajsija: 7-11- 13° C
- trešnja i višnja: 8- 2-15° C
- šljiva: 8-12 -16° C
- kruška: 9-12-16° C
- jabuka: 11-16-18° C
- orah: 12-16-18° C



Bubrenje (B 51); Pucanje ljuspastih listića (C53); Faza mišijeg uha (prvi vidljivi listići)-C54; Faza zelene glavice-D 56; Faza crvene glavice (vidljivi krunični listići, a cvijet zatvoren)-E57; Faza ružičaste glavice (cvjetovi odvojeni, ali pupoljak još nije otvoren-E58/59); Početak cvjetanja (10-30% cvjetova otvoreno na plantaži)-F61; Puno cvjetanje (minimalno 50 % cvjetova otvoreno)-F63/65; Precvjetavanje –kraj cvjetanja (preko 75% cvjetova otvoreno, a krunični listići opadaju) G67/H69; Oplodnja G69; Opadanje plodova poslije cvjetanja (promjer ploda do 10 mm); 2-3 sedmice nakon punog cvjetanja, I 71; Junsko opadanje plodova: Veličina ploda do 20 mm-veličina lješnika, 4-6 sedmica poslije cvatnje I72; Plod promjera 40 mm-T stadij J74; Početak zrenja ploda J 81; Zrelost-berba J87  
 (\* temperatura zraka na kojoj bi se trebao uključiti sistem orošavanja za zaštitu od mraza)

Sl. 2 Fenofaze razvoja generativnih puopljaka jabučastog voća



Bubrenje (B 51); Pucanje ljuspastih listića-pucanje (C53); Faza zelene glavice-zatvoreni cvjetovi - cvjetovi skupljeni (D 56); Faza bijele glavice –balon stadij (izduživanje cvjetne drške cvjetovi se jasno odvajaju), a cvijet poluotvoren)-E59; Početak cvjetanja (10-30% cvjetova otvoreno na plantaži, otvaranje prvog cvijeta)-F61/63; Puno cvjetanje (minimalno 50-75 % cvjetova otvoreno)-F2 63/65; Precvjetavanje –kraj cvjetanja (preko 75-90% cvjetova otvoreno, a krunični listići opadaju)-G67/69; Oplodnja H 69; Opadanje plodova poslije cvjetanja (promjer ploda do 10 mm), 2-3 sedmice nakon punog cvjetanja, I 71; Veličina ploda do 20-40 mm-veličina oraha, 4-6 sedmica poslije cvatnje; Junsko opadanje plodova, I72. Rast ploda J75-79; Početak zrenja ploda J 81; Zrelost-berba J87

Sl. 3 Fenofaze razvoja generativnih pupoljaka koštičavog voća (Izvor: Štampar i saradnici, 2005)

#### 1.4.7. Oprašivanje voćaka

Oprašivanje je prijenos polena na žig/njušku tučka. Razlikujemo samooprašivanje – oprašivanje polenom iste sorte i stranooprašivanje – oprašivanje polenom druge sorte.

Prema načinu oprašivanja voćne vrste možemo svrstati u dvije grupe:

- 1) anemofilne - oprašuju se putem vjetrova (lijeska, orah, maslina i kesten)
- 2) entomofilne - oprašuju se pomoću insekata (većina voćnih vrsta)

Vremenski razmak između oprašivanja i oplodnje kod pojedinih voćnih vrsta je: kod trešnje 3-4-5 dana; kod šljive 7-8 dana i kod jabuke 5-7 dana.

Najznačajniji prenosilac polena voćaka je pčela. Za hladnog i kišnog vremena let pčela je oslabljen, pa su za oprašivanje važni drugi insekti, posebno bumbari. Pčela ima prednost pred ostalim insektima, jer se zadržava na istoj vrsti, i prezimljuje kao odrasla jedinka i kada nastupe temperature zraka od 12°C one izlaze iz košnice i mogu izvršiti oprašivanje. Smatra se da su za 1 ha voćnjaka za kvalitetno oprašivanje dovoljne 2-4 košnice pčela. Važno je napomenuti da pčele u unutrašnjim dijelovima cvjetova nalaze nektar u kojemu se sadržaj šećera kreće u prosjeku 8-76% zavisno od voćne vrste:

- Jabuka: 20 - 55 %;
- Kruška: 2 - 37 % (ovo je jedan od uzroka loše oplodnje kod kruške);
- Breskva: 20 - 38 % i
- Trešnja: 35 %.

Za osiguranje kvalitetne oplodnje kod voćaka je jako bitan raspored oprašivača u zasadu. Raspored može biti:

- 3-4 reda glavene sorte i 1-2 reda oprašivača, što znači da je raspored oprašivača 3:1:3 ili 4: 2:4;
- u manjim zasadima se preporučuje sadnja oprašivača po šahovskom rasporedu (oko 10 % stabala bi trebali biti oprašivači).

Međutim, sadnja može da se radi u blokove: u bloku je jedna sorta pri čemu se na svakih 20 m unutar reda sade diploidne divlje forme koje imaju dobru klijavost (*Malus floribunda*, *Malus zumy*, *Malus niedzweckiana*). U modernim intenzivnim zasadima je preporuka ovakav sistem uzgoja da bi se olakšala zaštita, hemijsko prorjeđivanje, berba i drugi poslovi u voćnjaku. Drugi pristup u sadnji je da se zasadi podižu sa više sorti koje su slične otpornosti na važnije prouzrokovane bolesti. Koncept sadnje u blokovima je da se u bloku osnovne sorte osnovne sorte jabuke zasadi i sorta oprašivač ili divlje forme



jabuke na način da je svako 25 do 35 stablo u redu osnovne sorte, sorta oprašivač (što obezbjeđuje do 3% oprašivača u zasadu).

#### 1.4.8. Oplodnja voćaka

Sve pojmove o oplodnji u voćarstvu definišemo na nivou sorte. Dva su tipa oplodnje:

- samooplodnja - do oplodnje dolazi nakon oprašivanja vlastitim polenom (sa istog cvijeta, stabla, ili drugog stabla iste sorte),
- stranooplodnja - do oplodnje dolazi jedino nakon oprašivanja polenom druge sorte, uz uslov da je polen fertilan, normalno kljav i kompatibilan sa tučkom.

Autofertilitet (samooplodnja) je sposobnost sorte da nakon oprašivanja vlastitim polenom zametne plod koji će imati razvijene sjemenke s embrijem. To je dosta rijetka pojava kod voćaka (malina, kupina, ribiz, ogrozd, većina sorti breskve, kajsije, višnje, šljive. Samooplodne su većina sorata breskve, marelice, malina i jagoda.

Autosterilitet (stranooplodnja) je nemogućnost oplodnje polenom iste sorte. Primjer: jabuka, kruška i trešnja, ali i neke sorte višnje i šljive.

Intersterilitet je nemogućnost međusobne oplodnje sorata. Javlja se usljed inkompatibiliteta ili steriliteta polena. Sterilitet može biti:

1. Morfološki: nesposobnost za oplodnju zbog nepotpuno ili abnormalno građenog cvijeta – nedostaju bitni dijelovi cvijeta (prašnici ili tučak). Može biti totalni i djelomični.
2. Citološki: uslijed poremećaja u broju hromozoma. Primjer: sorte jabuka mogu biti diploidi ( $2n=34$  hromozoma) i triploidi ( $3n=51$ ), a oplodnja među ovakvim sortama uzrokuje probleme u gametogenezi koji uzrokuju sterilitet ili slabu kljavost polena i jajne ćelije triploidnih sorti. Karakteristika triploidnih sorata je da im je lisna plojka veća od diploidnih, malo su bujnije i imaju krupnije plodove.
3. Faktorijski: uslovljen je latentnim genima i ne dolazi do oplodnje.
4. Fiziološki sterilitet ili inkompatibilnost: nemogućnost oplodnje iako su ženski i muški genrativni organi normalno razvijeni i gamete funkcionalno sposobne za oplodnju (spriječen je fiziološki rast polenove cijevi na tkivu tučka). Uzrok tome su alelomorfni faktori steriliteta (S aleli). To je najčešći oblik steriliteta, a javlja se kod jabuke, kruške i trešnje. Ako dvije sorte sadrže iste gene steriliteta, ne može doći do normalnog klijanja polena, pa ni do međusobne oplodnje.
5. Inducirani sterilitet. Javlja se povremeno zbog štetnog djelovanja klimatskih faktora ili nedovoljne ishrane.

Uspjeh oplodnje zavisi i od efektivnog vremena oplodnje, a to je vrijeme potrebno da polen proklija od njuške do plodnice tučka. Efekat oplodnje je vezan za temperaturu i porijeklo polena. Ako je polen s vlastitog cvijeta, klijanje je jako usporeno. Kod jabuka, krušaka i trešanja klijanje traje u prosjeku 24-120 sati.

Uticao vanjskih faktora na oplodnju:

1. Temperatura - za klijanje je optimalno između  $22^{\circ}$  i  $27^{\circ}$  C.
2. Vlaga zraka - niska vlažnost isušuje žig tučka i polen se ne može "primiti" i ne dolazi do oplodnje, dok viša vlažnost stimulira klijanje polena.
3. Vjetar - ometa let pčela i pospješuje isušivanje žiga tučka.
4. Kiša - može razrijediti ili isprati sekrete sa žiga tučka, ispire polen i sprečava let pčela .
5. Uticaj biljnih hormona (giberelin kod kruške Društvenke).
6. Uticaj polena.
7. Ishrana - dobrom opskrbbom hranjivima može se povećati postotak oplođenih cvjetova i do tri puta.
8. Bolesti i štetnici - zaraženi i napadnuti cvjetovi obično nisu sposobni za oplodnju.
9. Pesticidi i insekticidi - djeluju toksično na insekte kao prenosioc polena.

#### 1.4.9. Zametanje i rast plodova

Nakon oplodnje plodovi počinju rasti povećavajući volumen i težinu, a kada su najkrupniji, zbivaju se procesi dozrijevanja koji se nastavljaju i nakon berbe. Kod voćaka je poznata pojava razvoja ploda bez oplodnje i to je partenokarpija. Ovakvi plodovi su zaostali po veličini, deformirani i nemaju sjemenki. Partenokarpija može biti: vegetativna – zametanje i razvoj ploda bez polena; stimulatívna – polen djeluje stimulatívno na oplodnju, ali polenova cijevčica ne dopre do embrionalne kesici i lažna – plod se zametne nakon oplodnje, ali embrio abortira pa se razvijaju samo štire sjemenke – zigotni sterilitet (javlja se kod triploidnih sorata). Pored partenokarpno voćke mogu formirati i apomiktične plodove koji se takodje formiraju bez oplodnje, ali za razliku od partenokarpnih plodova ovi plodovi imaju sjemenku (primjeri su kod oraha i citrusa).

Broj plodova zavisi od intenziteta cvatnje i oplodnje, ako i intenziteta opadanja plodova. Postotak oplodjenih plodova je jako varijabilan i kreće se od 2 do 75 %, a zavisi od vrste, sorte, ishrane voćke, vremenskih prilika za vrijeme cvatnje, sorte oprašivača, itd.. Samo jedan dio zametnutih plodova se razvije do pune zriobe, dok veći dio opadne. Za jabuku je dovoljno da 7-14 % cvjetova (od ukupne cvatnje) ostane do berbe, kako bi se osigurao dobar prinos, kod krušaka je ta procenat od 8-12, a kod koštičavih voćnih vrsta se veći postotak cvjetova razvije u plodove (kod breskva, kajsije i šljiva 10-20 %, a kod trešnja i višnja 15-25 %).

Rast i razvoj plodova se odvija zavisno o pristupačnosti hranjiva i stepena fotosintetske aktivnosti listova. Plod se razvija poslije oprašivanja i oplodnje. Klijanje polenove cjevi kroz stubić tučka inducira diobu ćelija i u prosjeku traje 15-120 sati, a optimalna temperatura za to je 15-17° C. Rast ploda na početku je rezultat intenzivne diobe ćelija.

Tri su osnovene faze rasta ploda, ali postoje razlike u rastu između koštičavog i jabučastog voća.

1. faza – nakon oplodnje, u početku je taj rast polagan, a zatim brži. Intenzivno je dijeljenje ćelija, i u ovoj fazi se troši puno hranjiva, intenzitet disanja je najveći (u momentu oplodnje je maksimalan). Ova faza kod jabuke traje 4-5 sedmica, kod kruške 7-9, a kod koštičavog voća oko 4 sedmice.

2. faza – nakon janskog opadanja plodova predstavlja intenzivan rast ploda kada se ćelije izdužuju i rastu. Kod jabučastog voća plod intenzivno raste i onog momenta kada plod dostigne maksimalan promjer tek počinje zrenje, a prvi parametar je promjena boje iz zelene u sortno tipičnu. Kod koštičavog voća u ovoj fazi dolazi do usporavanja rasta u momentu kada se formira endokarp (koštica, sjemenke), a po odrvenjavanju koštice se nastavlja intenzivan rast ploda. Taj moment zovemo šaranje (šarak), jer boja ploda iz zelene lagano prelazi u boju tipičnu za tu vrstu.

3. faza – zrenje plodova

Faktori od kojih zavisi rast ploda:

1. Temperatura: nakon oplodnje plod je vrlo osjetljiv na temperature ispod 0°C (plod koštičavog voća strada na -1,1 do -2,1° C, jabučastog na -1,7 do -2,7°C). Temperature iznad 30 i 35° C su kritične za rast ploda, jer stvaraju ožegotine na plodu, loše djeluju na odnose šećera i kiselina u plodovima (loša kvaliteta) kao rezultat smanjene fotosintezi i povećanog disanja.

2. Opskrba vodom je važna u sve 3 faze rasta ploda. Ako u fazi dijeljenja ćelija nema dovoljno vode, ćelije se kvalitetno ne formiraju, i ako pred berbu dođe do povećanja vlažnosti u te ćelije ulazi veća količina vode i dolazi do pucanja plodova. Kod višnje i trešnje ne dolazi do pucanja plodova samo od vlage iz tla, nego i ako duže vrijeme pada kiša (više od 12 sati/dan): tada plod apsorbira oborinsku vodu (voda ulazi kroz mikropore u plod) i dolazi do pucanja (to se može spriječiti prekrivanjem nasada PVC folijom).

3. Uticaj ugljikohidrata: u prstenovanih voćaka plodovi su veći što se pripisuje većoj količini ugljikohidrata.

4. Uticaj mineralnih hranjiva: najvažniji je azot – posebno u fazi diobe ćelija i prije janskog opadanja plodova. Na veličinu ploda stimulatívno djeluju K, Cu, B, Zn i Mg.

5. Broj plodova/stablu: veći broj plodova na stablu ima za posljedicu sitnije plodove i zato je u regulaciji krupnoće ploda važno prorjeđivanje.

6. Uticaj broja sjemenki: intenzitet rasta i veličina ploda (uz ostale faktore) ovisi o broju sjemenki u plodu, jer što je bila bolja oplodnja u plodu je razvijeno više sjemenki i takvi plodovi su kvalitetniji.

Prirodno opadanje plodova zbiva se u tri vala, od cvatnje do berbe :

1. 10-20 dana nakon opadanja kruničnih listića je najintenzivnije opadanje (otpadne oko 50 % cvjetova/plodova). U ovoj fazi otpadaju cvjetovi koji nisu oplodeni i u kojima je zbog podražajnog djelovanja polena došlo do početnog dijeljenja ćelija plodnice.

2. junsko opadanje plodova (otpadne od 30-32 % plodova). Razni su uzroci ovom opadanju: nedovoljna ishrana (pogotovo N), pomanjkanje hormona, vlage (suša).

3. pred berbu – otpadne oko 3-8 % plodova. Uzroci su hormonalnog karaktera (apscizinska kiselina i etilen stvaraju separadni sloj između peteljke ploda i drva i plodovi padaju), te ekološke prilike (loša ishrana ili dugotrajna suša u vrijeme zriobe).

Alternativna rodnost voćaka je izmjena rodni i nerodni godina, bez direktnog utjecaja klimatskih faktora na redukciju prinosa stabala.

a) totalna – ako prinos totalno izostane

b) parcijalna – ako voćka donese mali rod

Nerodnost u fertilnoj dobi uzrokuju faktori koji destimuliraju zametanje cvjetnih pupoljaka i faktori koji ometaju oplodnju i razvoj ploda, a njihovo djelovanje se manifestuje u vidu trajne, povremene ili periodične (alternativne) rodnosti. Nastaju veliki gubici, jer se u zasadu moraju provoditi sve potrebne agro- i pomotehničke mjere, a prinos izostaje.

Alternanca se očituje na dva načina:

1. da voćke uopće ne zametnu cvjetne pupoljke,

2. da se cvjetni pupoljci zametnu, ali se normalno ne razviju pa je oplodnja slaba.

Oba oblika nerodnosti se objašnjavaju istim uzrokom – nedovoljnom ishranom u godini obilnog prinosa, odnosom između vegetativnog i generativnog rasta, djelovanjem hormona rasta i hormona cvatnje. Alternativna rodnost je česta kod jabučastog voća, a izrazito periodičnu rodnost ima i šljiva 'Požegača'. Sprečavanje alternance se ostvaruje provođenjem primjerenih agrotehničkih mjera (prorjeđivanjem, gnojdbom, rezidbom...).

Na rodost voćaka utiču biološka svojstva plemke i podloge, uslovi okoline, te pomo- i agrotehničke mjere. , a među njima su najvažnije:

1. Svjetlost stimulira formiranje cvjetnih pupoljaka. Najveći zahtjevi voćaka za svjetlom su u periodu kada počinje diferencijacija cvjetnih začetaka za narednu godinu (otprilike za jabuku je to krajem juna mjeseca).

2. Temperatura - optimalne temperature za rast, disanje i fotosintezu su od 20-25 °C. Niske i visoke temperature inhibiraju vegetativni rast.

3. Voda - preintenzivno navodnjavanje ili oborine produžuju vegetativni rast, i hranjiva se troše na rast mladara, a ne na diferencijaciju rodni pupoljaka.

4. Lisna površina - za 5 kg plodova jabuka potrebno je osigurati 1 m<sup>2</sup> lišća. Za 1 plod potrebno je osigurati tek nešto iznad 10 -20 listova (a optimalno je 30-40).

5. Povijanje grana - povoljno djeluje na rodnost, jer se smanjuje bujnost, a stimulira zametanje cvjetnih pupoljaka.

6. Prstenovanje - skidanje dijela kore s provodnim snopovima u obliku prstena (prekinuto je kolanje sokova i produkti fotosinteze se zadržavaju iznad prstena) pa je veća rodnost (ne koristi se previše).

7. Rezidba:

- na mladim stablima intenzivna rezidba djeluje nepovoljno na rodnost, jer je odgađa;

- odstranuj sa stable dio lišća, pa takvo stablo slabije radi fotosintezu i stvara manje asimilata;

- intenzivnijim odstranjivanjem generativni pupoljaka se stimuliše vegetativni rast mladara

- prorjeđivanje guste krošnje povoljno djeluje na osvjetljenje, a time na fotosintezu i diferencijaciju

- rezom korijena smanjuje se bujnost nadzemnog dijela, a voćka raniji ulazi u rod i ima bolju diferencijaciju

8. Podloga: slabo bujne podloge potiču raniji ulazak u rodnost i obrnuto.

9. Uticaj visine prinosa: u godinama jakog roda ne zameću se cvjetni pupoljci, pa sljedeće godine izostane rod (alternacija) – karakteristična za jabučasto voće i šljivu.

10. Uticaj gnojidbe: intenzivna gnojidba N stimulira vegetativni rast, a to indirektno utiče na sadržaj organskih jedinjenja što za posljedicu ima smanjenu rodnost. Stoga, gnojidba treba biti umjerena i dozirana.

## 2. SPECIJALNI DIO

Osnovni principi savremene proizvodnje u voćarstvu su:

- Smanjenje veličine habitusa voćaka,
- Povećanje broja stabala po jedinici površine zasada,
- Smanjenje prinosa po stablu,
- Skraćenje juvenilnog stadija i raniji ulazak u plodonošenje
- Povećanje prinosa po jedinici površine zasada – povećanje ukupnog prinosa,
- Kontrola formiranja i zamjene rodnog drveta.

Smanjenje veličine habitusa ima za posljedicu da se svi zahvati na krošnji mogu obavljati stojeći sa zemlje i uz smanjen utrošak ljudskog rada, ali i uz efikasniju zaštitu. Sve ovo utiče na bolju ekonomičnost, koja je rezultat manjih troškova ljudskog rada za rezidbu i berbu, ali i većeg djela plodova prve klase (oko 90% plodova jabuke je I klase, a kod koštičavog voća oko 80%). U razvijenim zemljama se ekonomičnom smatra visina voćke do 2,80 metara što pospešuje kvalitet agro- i pomotehničkih mjera, posebno aplikaciju zaštitnih sredstava, rezidbu i berbu.

Proizvodnja voća može biti organizovana kroz tri osnovna koncepta – sistema uzgoja, i to kao:

- konvencionalna,
- integralna i
- organska.

Konvencionalna proizvodnja podrazumjeva maksimizaciju prinosa uz nekontrolisanu upotrebu zaštitnih sredstava i mineralnih đubriva, a da se pri tome ne vodi računa o zaštiti okoliša i zdravlju konzumenata voća. U konvencionalnoj proizvodnji, prilikom zaštite voćaka se polazi od hemijskih metoda bez prethodne provjere o potrebi upotrebe istih. Intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom i sve većom (ponekad i nekontrolisanom) upotrebom đubriva i pesticida, došlo je do pretjeranog zagađenja na poljoprivrednim zemljištima.

Iz tog razloga je bilo neophodno organizovati alternativni način proizvodnje koji će obezbjediti dovoljne količine hrane, uz istovremeno očuvanje okoliša. Za razliku od konvencionalne proizvodnje, integralni i organski koncept podrazumevaju i nalažu kombinaciju tj. integrisanje svih dostupnih metoda u proizvodnji s ciljem dobijanja visokih i redovnih prinosa kvalitetnih plodova. Integralna zaštita je najbolja kombinacija primjene bioloških, tehničkih i hemijskih mjera u proizvodnji voća.

Održiva - integralna proizvodnja voća je sistem ekonomične poljoprivredne proizvodnje visoko kvalitetnog voća, koji daje prioritet ekološki bezbjednim metodama, smanjujući neželjena dejstva i upotrebu agrohemikalija za poboljšanje zaštite životne sredine i zdravlja ljudi (definicija IOBC za integralnu proizvodnju) ([www.iobc.ch](http://www.iobc.ch)). Integralna poljoprivreda je dio koncepta održivog razvoja. Tlo i ostala prirodna bogatstva moraju ostati u boljem stanju za buduće naraštaje nego što su zatečena od prethodnih naraštaja. Ovakva proizvodnja objedinjuje ekološko i ekonomsko gospodarenje u poljoprivredi pri čemu održiva poljoprivreda koristi ekološki prihvatljive agro i pomotehničke tehničke mjere.

U skladu sa ovim integralna proizvodnja voća u prvi plan stavlja sljedeće ciljeve:

- promocija proizvodnih sistema koji poštuju životnu sredinu, a koji su ekonomski isplativi i podržavaju multifunkcionalnost poljoprivrede, odnosno njene socijalne, kulturne i rekreativne aspekte;
- da obezbjedi održivu proizvodnju zdravog voća visokog kvaliteta sa minimalnim ostacima pesticida;
- da štiti zdravlje poljoprivrednog proizvođača tokom rukovanja hemikalijama;
- da promovise i održava visok biološki diverzitet u području proizvodnje i neposrednoj okolini;
- da daje prednost korišćenju prirodnih mehanizama regulacije,

- da čuva i promoviše dugoročnu plodnost zemljišta i
- da minimizuje zagađenje vode, zemljišta i vazduha.

Integralna proizvodnja je nadzirana proizvodnja koja se kontroliše na osnovu pravilnika i protokola/smjernica koje donosi nadležno ministarstvo poljoprivrede.

Organska proizvodnja je cjelovit sistem upravljanja proizvodnjom hrane, koji kombinuje najbolju ekološku praksu, visok stepen biološke raznolikosti (biodiverziteta), očuvanje prirodnih resursa, primjenu visokih standarda dobrobiti životinja i način proizvodnje u skladu sa očekivanjima potrošača, pri čemu se koriste prirodne supstance i postupci. S jedne strane, organska proizvodnja obezbjeđuje javna dobra koja doprinose zaštiti životne sredine i dobrobiti životinja, a s druge, doprinosi razvoju seoskih područja (Regulativa EZ br. 834/2007). Ova proizvodnja je zakonski regulisana, prati je certifikat i ima vrlo stroge standarde koji se teško mogu pridržavati svi proizvođači voća. To je najsavršeniji način poljoprivrednog gospodarjenja, na posve prirodni način koji oponaša prirodne ekosisteme. U ovakvoj proizvodnji su minimalna energetska ulaganja, strogo se izbjegavaju hemikalije, uvaju se prirodni resursi i postiže se dobar prinos.

U zaštiti bilja od bolesti i štetočina u održivoj poljoprivredi se koriste preventivne, agrotehničke, mehaničke i fizičke metode kao “prvi izbor” u kontroli štetnih organizama. Tek ako postoji opravdan razlog primjenjuju se neke od aktivnih supstanci koje su dozvoljene po direktivi EC 889/2008 i domaćim pravilnikom. Insekti, bolesti i korovi mogu se kontrolisati kombinovanjem sljedećih mjera:

- izborom odgovarajuće vrste i sorte
- plodosmjenom
- metodama mehaničke obrade
- zaštitom prirodnih neprijatelja
- obradom, plodosmjenom ili spaljivanjem korova

I kod integralne, kao i kod organske proizvodnje, se mora strogo voditi dokumentaciji o provedenim agro i pomotehničkim zahvatima, ali je isto tako obaveza proizvođača da se kontinuirano educiraju kako bi u svojoj proizvodnoj praksi primijenili adekvatne tehnološke mjere. Sve agro i pomotehničke mjere se izvode sukladno fenofazama razvoja, a ne po kalendarskom rasporedu.

## **2.1. Podizanje zasada**

### **2.1.1. Izbor lokacije**

Za nove voćne zasade, prema smjernicama GAP-a (dobre poljoprivredne prakse) mora se imati u vidu tip zemljišta, opasnost od erozije, nivo i kvalitet podzemne vode, ranije korištenje lokacije, kao i mogući uticaj proizvodnje na okoliš. Lokacije sa visokim stepenom rizika treba izbjegavati. Vrijeme i mjesto za podizanje voćnjaka podrazumijeva klimu, lokaciju i zemljište. Ova tri pojma su usko povezana, jer definišu životni prostor voćke. Klimatske prilike na određenom području su od izuzetne važnosti pri procjeni da li je određeno mjesto pogodno za određenu vrstu, odnosno sortu.

Lokalitet znači kako na mikroklimatske uslove utiču planine, brežuljci, gradovi, sela, šume, visina, nagib i orijentacija prema strani svijeta.

- otvorene lokacije,
- zatvorene lokacije,
- zaštićene lokacije.

Rizik od ranog mraza u jesen i kasno u proljeće je primarni kriteriji za procjenu lokacije. Optimalne lokacije bi bile zaštićene lokacije. U cilju obezbjeđenja zaštitnog pojasa u voćnjaku sade se stabla graba, drenjka, hrasta ili druge biljke jače snage rasta, otporne na plamenjaču. Ova stabla, s jedne strane smanjuju unos štetnih materija iz pravca saobraćajnica u voćnjak, a s druge strane sprečavaju širenje zaštitnih sredstava izvan voćnjaka. Pad terena je bitan i ne bi trebao prelaziti 20% ako želimo imati uspješnu i rentabilnu proizvodnju, jer za veće nagibe potrebna je upotreba skupe i specijalizirane mehanizacije. Pri izboru lokacije za podizanje zasada moraju se uzeti u obzir sledeće činjenice:

- Položaj mora omogućavati dobru cirkulaciju vazduha što je u funkciji sušenja lišća poslije padavina i sprečavanja pojave bolesti. Međutim, lokacije na kojima ima previše vazdušnog strujanja ometaju oplodnju. Optimalno bi bilo da redovi budu u pravcu sjever-jug kako bi se najbolje iskoristila sunčeva svjetlost i vazdušno strujanje.

- U zasadima na većim nadmorskim visinama lakše je kontrolisati bolesti i štetočine. Zasadi u nizini, naročito u blizini rijeka pate od jačeg napada bolesti zbog povećane vlažnosti, a često se pojavljuju i štete od niskih temperatura.

Lokaciju takođe definišu i pristupačnost saobraćajnicama i tržištu. U proizvodnji voća i vinove loze najmanji vremenski razmak pri sadnji voćaka ili loze iste vrste je jedna godina, a kod koštičavog voća 3-5 godine. Zakorovljene lokacije su dugoročno nepovoljna zbog velike količine sjemena korova. Zato, prije podizanja voćnjaka treba suzbiti višegodišnje vrste korova i uzgajati nekoliko godina biljke koje "guše" korov: raž, heljda, lucerka i slično.

**Nadmorska visina:** Iznad 600 m na sjeveru, tj. 800 m na jugu zemlje se ne preporučuje uzgoj jabuke u komercijalne svrhe. Iako na nižim geografskim širinama i toplijim klimatima jabuka vrlo uspješno može da se uzgaja i na 1600 m. U principu, na nadmorskim visinama većim od 1000 m ljetnje jabuke se ponašaju kao jesenje. Zadovoljavajuće nadmorske visine za uspješan komercijalni uzgoj zimskih jabuka (za čuvanje) je 120-600 m.

**Ekspozicija terena:** Najbolje su sjeveroistočne i sjeverozapadne ekspozicije, jer je na njima najviši prinost i najbolja kvaliteta plodova. Južne ekspozicije su dobre za ljetnje sorte, na većim nadmorskim visinama, ali mora biti obezbjeđeno navodnjavanje. U principu istočne i zapadne ekspozicije su bolje od južnih.

**Nagib terena:** Potpuno ravni tereni nisu optimalni za uzgoj jabuke (zbog opasnosti od ležanja i zadržavanja mrazeva). Najpogodniji uslovi su na terenima sa padom 3-5°. Strmi tereni nisu dobri, zbog opasnosti od erozije, otežana mehanizacija. Na terenima sa padom većim od 15-20° sadnja se radi na terasama (po izohipsama), ako je pad veći od 20° ne treba uzgajati jabuke u komercijalne svrhe, jer su ulaganja u terasiranje previsoka i ne ostvaruje se ekonomična proizvodnja.

**Blizina većih vodenih površina:** Veće vodene površine utiču na mikroklimu lokacije. Tako da one utiču na smanjenje temperaturnih oscilacija (dnevni i godišnji), a povećavaju vlažnost vazduha što usporava početak vegetacije. Reflektovanje svjetlosti od vodene površine ima pozitivan efekat na obojenost plodova, kvalitet ploda, prinost i zrenje.

**Grad:** Učestalost pojave grada je glavni faktor za odabir lokaliteta. Ako je pojava grada u zadnjih 10 godina bila 3-5 puta, onda taj teren treba izbjegavati za uzgoj jabuke. Mjere borbe protiv grada su: protivgradna zaštita u cilju razbijanja oblaka i protivgradna mreža u vidu krova. U voćnjacima sa mrežama protiv grada preporučuje se rast drveća s lagano oblikovanom krošnjom, da bi listovi i plodovi bili dovoljno osunčani.

Prednosti mreže  
Zaštita ploda i grančica od oštećenja  
Ujednačena obojenost i lakše sortiranje  
Redukcija ožegotina od sunca  
Manji uticaj vjetra  
Veća sigurnost proizvodnje

Nedostaci mreže  
Troškovi  
Dodatni radovi na montiranju i održavanju  
Gubitak svjetlosti (do 25%)  
Lošija obojenost ploda (naročito) crvenih sorti  
Ograničeno korištenje mehanizacije

### 2.1.2. Temperatura zraka

Prosječna godišnja temperatura određenog područja je manje važna u procjeni određenog mjesta za uzgoj voća, u odnosu na raspon i prosjek temperatura u vegetacijskom periodu. Dužina vegetacijske sezone određuje se brojem dana u kojem je omogućen rast, tj. brojem dana gdje je prosječna dnevna temperatura iznad +5 °C, a za uspješnu proizvodnju voća taj broj mora biti iznad 235 dana godišnje. Takođe, važno je obratiti pažnju na mjesta koja su podložna mrazu i temperaturnim inverzijama zraka.

Tab 1 Osjetljivost na niske zimske temperature pojedinih voćnih kultura

Visoka	Srednja	Niska
Dunja; breskva, kajsija, šljiva i orah	Jabuka i kruška	Zova, crvena ribižla i ogrozd

Hladne zime, sa dužim ekstremno niskim temperaturama, bez sniježnog pokrivača mogu uzrokovati katastrofalna izmrzavanja. Vrste i sorte koje se uzgajaju u umjereno kontinentalnoj zoni mogu podnijeti temperature zimi -15 do -20 °C. Najveća opasnost za izmrzavanje su tempturna kolebanja u drugom dijelu mirovanja (periodi sa plus temperaturama, a onda nagli pad temperatura do -15° C). Ovakva kolebanja uzrokuju štete na drvetu i pupoljcima, posebno kod osjetljivih sorta (Gala, Elstar, Braeburn), a mogu oštetiti i korjen osjetljivih podloga (dunja ili M9). Stoga treba odabirati blage padine i zaklonjene terene. Ipak, treba obratiti pažnju na sorte, jer su velike razlike među pojedinim sortama. Za rast i razvoj jabuke trebaju srednje godišnje temperature biti minimalno 6-9 °C, a optimalno oko 12 °C. Optimalne srednje vegetacijske temperature za jabuku su oko 20-25 °C, a minimalna da ne bude ispod 10 °C. U vegetaciji je otpornost na niske temperature zavisna od fenofaze. U fazi pupoljaka oštećenja se javljaju na temperaturama -3,9 °C, u cvjetanju -1,6 do -2,2 °C, a zametnuti plodovi izmrzavaju na -1,1 do -2,2 °C.

Cvjetanje je najznačajnija i najkritičnija faza tokom godišnjeg ciklusa voćke, zbog rizika od kasnih proljetnjih mrazeva. Kasnija cvatnja znači i kasnije zrenje plodova, pa u područjima gdje je kasnija cvatnja plodovi neće dovoljno dozrijeti (izuzev nekih ranih sorti). Poznavanje vremena cvjetanja je jako bitno zbog oprašivanja, tj. neophodnog preklapanje fenofaza cvjetanja. Cvjetanje kasni sa povećanjem geografske širine (4-6 dana na svaki stepen), ali i sa povećanjem nadmorske visine (za 3 dana na svakih 100 m). Na južnim ekspozicijama cvjetanje je ranije za skoro 1 dan. Redosljed cvjetanja voćaka: lijeska (ženski cvjetovi), badem, džanarika, kajsija/marelica, breskva, trešnja, šljiva, višnja, kruška, jabuka, dunja, orah, kesten. Trajanje cvjetanja - energija cvjetanja je sortna osobina, ali zavisi i od uslova staništa. Tok cvjetanja jabuke je znatno sporiji u odnosu na koštičavo voće, čije cvjetanje traje 8-10 dana. Razlike među sortama mogu biti i 15 dana, a kod koštičavih vrsta razlike su neznatne 1-3 dana. Dug period cvatnje je dobra osobina sorti sa aspekta sigurnosti za oprašivanje i oplodnju. Na početak i dužinu cvjetanja najviše utiču temperatura zraka koje prethode cvjetanju i u fazi cvjetanja. Većina voćaka počinje sa cvjetanjem kad su srednje dnevne temperature zraka 9-12 °C. Kritični period je 3 nedelje po bubrenju pupoljaka. Ako u toku zimskog mirovanja nije bilo dovoljno niskih temperatura dolazi do anomalija u cvjetanju (produženo cvjetanje, slaba klijavost polena). Na početak cvjetanja utiče i podloga: slabo bujne podloge su uzrok ranijeg cvjetanja (i do 7 dana). Jača zimska rezidba uzrokuje kasnije cvjetanje (i do 10 dana). Niže temperature produžuju cvjetanje i obrnuto. Povećanje temperature za jedan stepen skraćuje cvjetanje za 1- 2 dana. Starija stabla brže i ranije cvjetaju od mlađih stabala (jer imaju slabiji vegetativni rast, pa je kod njih diferencijacija brže protekla). Diferencijacija počinje zvršetkom najintenzivnijeg rasta mladara (sredina juna), a traje zavisno od vrste i sorte do jeseni.

Načini zaštite od kasnih proljećnih mrazeva:

- pokrivanjem biljaka,
- zamagljivanjem, zadimljavanjem - smanjenje izračivanja zemljišta, oslobađanje toplote usljed kondenzacije na česticama dime,
- prskanjem (orošavanjem) - efikсно do -7 °C, pri prelasku vode u led oslobađa se toplota dovoljna da na biljci temperatura ne padne ispod 0 °C. Sa orošavanjem se počne kada je temperatura oko 0°C.

### 2.1.3. Vlaga i padavine

Potrebe voćaka za vlagom prvenstveno se zadovoljavaju putem padavina u obliku kiše ili snijega. Najbolje su opskrbljeni vodom voćnjaci podignuti na dubokim tlima sa dobrim vodnim kapacitetom i dobro distribuiranim padavinama tokom godine. Razina vode u zemljištu je takođe bitna, pogotovo u sušnim periodima, gdje na lakšim zemljištima ne bi smjela biti ispod 1 metar, a na težim dublje od 2,5 metra, kako bi je voćka mogla efikasno koristiti. Dobrim lokacijama sa gledišta padavina bi se mogle smatrati one koje imaju 600-900 mm padavina u godini. Voćke imaju različite potrebe za vodom, ali u intenzivnom voćarstvu navodnjavanje je neophodno za normalan razvoj biljke i ploda, pogotovo kod mladih tek posađenih voćnjaka. Dobra opskrba vodom je dubljim zemljištima sa visokim vodnim

kapacitetom, ali je bitan i raspored padavina tokom vegetacije. Potrebe za vodom rastu proporcionalno povećanju temperatura tokom vegetacije. Posebno su osjetljiva mlada stabla i tek posadena stabla. Da bi se umanjio stresni efekat nedostatka vlage poželjno je malčiranje zemljišta, što je ujedno i borba protiv korova (koji su takođe potrošači vode): organske materije, stajnjak. Vrlo je važno da rodna stabla u periodu proljeće - početak jula imaju dovoljno vlage na raspolaganju (navodnjavanje orošavanjem, kap po kap i sl.)

Tabela 2 Zahtjevi za vlagom pojedinih voćnih kultura

Visoki zahtjevi za vodom	Niži zahtjevi za vodom
Jabuka, šljiva, ribizla, borovnica i lijeska	Kruška, breskva, kajsija, orah

#### 2.1.4. Svjetlost

Za kvalitetnu proizvodnju voća potrebno je da odabrano područje u kojem je voćnjak ima 1600 do 1800 sunčanih sati. Svjetlost direktno utiče na fotosintezu, zatanje pupoljaka, plodova, boju ploda, čvrstoću ploda, okus i aromu. Periferni dijelovi krošnje primaju skoro ukupnu količinu svjetla. Stoga je neophodna pravilna pomotehnika u cilju osvjetljenosti cijele krošnje. Dotok svjetla se reguliše izborom sorte i podloge, razmakom sadnje, uzgojnim oblikom, rezidbom, odabirom ekspozicije (optimalni pravac je sjever-jug), prorjeđivanjem plodova. Iskorištenost sunčeve svjetlosti je zavisna od gustine sadnje i uzgojne forme, a optimalna iskorištenost svjetlosti kod voćaka je 70%. Najbolji uslovi za osvjetljenje stabla se ostvaruju kod vretenastih uzgojnih formi. Važnosti sunčeve svjetlosti za voćke: grije tlo; utiče na asimilaciju (sadržaj šećera u plodu itd.); akumulacija žutih pigmenta u plodu; razgradnja hlorofila; formiranje crvene boje ploda (antocijani) i diferencijacija cvjetnih pupoljaka.

#### 2.1.5. Živo zemljište – osnova uspješne proizvodnje

Zemljište je životni prostor biljke i zbog toga od iznimne važnosti u voćarskoj proizvodnji. Plodno, rahlo, duboko tlo, sa dobrim sadržajem humusa, prozračno, sa dobrim vodnim i retencijskim kapacitetom i visokim sadržajem mikro i makro elemenata je preduslov za normalan rast i razvoj biljke. Gliste su jedan od najvažnijih organizama koji koriste tlo. Zajedno s drugim organizmima one su osjetljive na teške metale, hemikalije i onečišćenja koja se unose u tlo. Prekomjerne količine gnojovke i gnojnice, koje sadrže visok udio azota u obliku amonijaka, kao što je amonijev sulfat te neka stajska gnojiva, mogu smanjiti broj glista u tlu. Štetno djelovanje na gliste može se umanjiti izbjegavanjem primjene gnojovke i gnojnice na mokrom i slabo propusnom tlu.

Prije podizanja voćnjaka potrebno je ispitati kvalitet zemljišta, njegov mehanički, strukturni i mineralni sastav, te biološku aktivnost u tlu.

Tabela 3 Zahtjevi pojedinih vrsta za zemljištem

Vrsta	Zemljište
Jabuka	Duboka, glinovita tla, bez kamenja
Kruška na dunji	Topla, pjeskovito glinasta bez visokog Ca
Kruška na sijancu	Topla, strukturna tla bez kamenja
Trešnja	Srednje teška tla, slabo osjetljiva na Ca u tlu
Šljive	Bez kamena tla, nije posebno zahtjevan, uspjeva na skoro svim tipovima
Breskva	Lagana i topla tla

Više o zemljištu i meliorativnom đubrenju u naprijed izloženim poglavljima.

## 2.2 Sadnja voćaka

Prije sadnje potrebno je izvršiti pripremne radnje:

1. planiranje terena – ravnjanje , ravnornjerno vlaženje i kod jače nagnutih terena - terasiranje



2. duboko rahljenje tla – duboko oranje ili podrivanje ili rigolanje (krajem ljeta ili početkom jeseni, pri suhom do umjereno vlažnom zemljištu)

3. meliorativna gnojidba – poboljšati opskrbljenost hranjivima do veće dubine

Za uspjeh u sadnji voćaka potrebno je:

- odabrati dobre sadnice (sadnice se moraju mjesecima ranije naručiti kod provjerenog rasadničara)
- odrediti odgovarajući rok sadnje
- utvrditi raspored i razmak sadnje
- napraviti plan sadnje
- pravilno obaviti sadnju

### **2.2.1. Vrijeme sadnje**

Sadnja se može obaviti u vrijeme mirovanja vegetacije, u jesen ili proljeće.

1. Sadnja u jesen:

Prednosti ove sadnje su: sadnica ima povoljnije uslove za učvršćenje u tlu i obnovu povrijeđene korijenove mreže, jer je korijen obrastao žiličastim korijenjem, a na mjestu povrede debljih korijenova razvija se kalus. Zemljište se slegne pa je dobar kontakt čestica tla i korijena. Na teškim i vlažnim tlima kasna jesenska sadnja u sjevernim i hladnijim područjima će lošije uspjeti (korijen neće odmah početi rasti i obnavljati se, nego tek u proljeće kad se tlo zagrije, a može doći do raznih oštećenja (oštećenja od mraza, truljenje na mjestima reza). Međutim, jesenska sadnja nosi rizik od izmrzavanja sadnica, šteta od glodara i druge divljači.

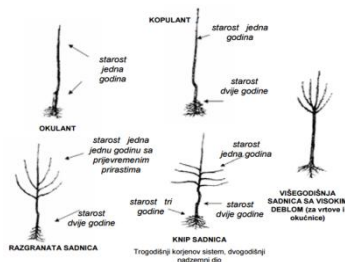
2. Sadnja u proljeće: U proljeće treba sadnju obaviti što ranije, jer se korijenova mreža obnovi prije početka rasta nadzemnog dijela. Ako je sadnja u ovom terminu obavezno treba voditi računa o navodnjavanju. Prolećna sadnja se preporučuje na lokalitetima sa vlažnijom klimom, pogotovo na težim zemljištima. Takođe, preporučuje se i kada se koriste sadnice sa prijevremenim grančicama. Prolećnu sadnju najbolje je obaviti što ranije (najkasnije do kraja aprila). Prolećna sadnja je rizična ukoliko nemamo mogućnost navodnjavanja nakon sadnje.

### **2.2.2. Plan sadnje**

Plan sadnje sadrži raspored, veličinu i oblik tabli, putove, kanalsku mrežu i skicu rasporeda voćaka, razmak sadnje s naznakom voćnih vrsta i sorti... Potrebno je planirati opravišače u zasadu (zasaditi kompatibilne sorte i to na dovoljnoj udaljenosti od glavne sorte).

### **2.2.3. Izbor sadnog materijala**

Za podizanje voćnjaka je neophodno koristiti prvoklasne dobro razvijene sadnice i kvalitetna sadnica treba biti prioritet ulaganja proizvođača voća. To znači da samo kvalitetne razgranate jednogodišnje, "knip" ili normalne dvogodišnje sadnice mogu biti korištene kao sadni materijal u intenzivnom voćnjaku. Danas je neproduktivna sadnja sadnica bez postranih razgranjenja. Knip sadnica je osjetljiva na sušu. Tako ako se voćni zasad podiže sa ovakvom sadnicom u proljeće, mora se obavezno navodnjavati. Preporuka je da kalemljena sadnica bude uspravnog rasta, dobro razvijenog korijena (minimalno 5 osnovnih žila dužine 20 cm), da je sadno mjesto dobro sraslo, minimalna visina 110 cm (brojeći od prvog razgranjenja do zadnjeg lignificiranog pupoljka), da je zrela sadnica (minimalnog promjera 10 mm iznad spojnog mjesta), visina kalemljenja bi trebala biti minimalno 15 cm (kod slabobujnih podloga najmanja dužina podloge treba biti 20-30 cm). Ako je razgranata sadnica ili knip sadnica broj postranih prijevremenih razgranjenja bi trebao biti 3 - 4 kod jabučastog voća, a 5-6 kod koštičavog voća. Nabavku sadnog materijala izvršiti iz ovlaštenih rasadnika, koji garantuju sortnu čistoću i zdravstvenu ispravnost sadnica. Najbolja sadnica za integralnu i organsku proizvodnju je certifikovana bezvirusna sadnica virus free (Vf) ili virus testirana (vt) sadnica proizvedene termoterapijom ili mikropropagacijom, jer samo korištenjem zdrave sadnice koja ima garantovanu sortnu čistoću možemo očekivati uspješnu proizvodnju.



Sl. 4 Tipovi sadnog materijala (Izvor: Kurtović i saradnici, 2008)

#### 2.2.4. Postupak sa sadnicama prije sadnje

Sadnice nakon transporta treba ili odmah saditi ili utrapiti i čuvati na hladnom mjestu uz pokrivanje žila do momenta sadnje. Trap je jarak dubine 50 cm, a širine malo veće od promjera korijena sadnice. Nije dobro sadnice trapiti dok su povezane u snopove (ostaju šupljine među korijenjem). Sadnice se koso postavljaju u jarak tako da i spojno mjesto bude u jarku, a onda se zasipaju rahlom zemljom (da korijenje bude 15 cm ispod površine zemljišta) da se popune sve šupljine među korijenjem. Na kraju se lagano nagazi da zemljište bolje prione uz korijenje. U hladnijim područjima dobro je postaviti sloj slame zbog sprečavanja oštećenja od mraza. Treba paziti da se u trap ne uvuku glodari (miševi i voluharice).

Prije sadnje je dobro osvježiti korijen rezom i potopiti ga u rastvor ilovače i dobro zgorelog govedeg stajnjaka kako bi se korijenje navlažilo i obložilo česticama koje sadrže hranjiva i povećavaju prijanjanje čestica zemljišta. U ovaj rastvor se mogu dodati fungicidi zbog zaštite od bolesti. Sve povrijeđene, sasušene i polomljene žile treba skratiti do zdravog dijela. Duže žile treba skratiti na dužinu 15–20 cm i gledati da presjek bude što manji da bi rane što lakše zarasle.

#### 2.2.5. Tehnika sadnje

Najprije se iskolčaju sadna mjesta, a zatim se u pravcu redova otvori brazda, ako je sadnja u brazde. Ako je sadnja ručna kopaju se rupe širine 50-60 cm i dubine 40-60 cm. Kopanje rupe se izvodi na sljedeći način: prvo se iskopa gornji sloj zemlje (zdravica) na dubini od 30 cm (jedan ašov), te se isti odloži na jednu stranu. Drugi sloj (još 30 cm) - mrtvica se izdvoji na drugu stranu. Zatim se u rupu vraća usitnjena zemlja zdravica (5-8 cm) na koju se raširi korijen uz protresanje da se ispune šupljine. Na dno rupe ubacuje se 50% zdravice da bi se napravila humka zbog spojnog mjesta koje mora biti što više iznad zemlje. Na humku se može staviti jedna lopata zgorjelog stajnjaka i jedna šaka mineralnog kompleksnog NPK gnojiva, ukoliko nije urađena adekvatna meliorativna gnojidba sa dovoljnim količinama organskih i mineralnih đubriva. Ako je urađena adekvatna meliorativna gnojidba u rupu ne treba dodavati hranjiva, jer može doći do intenzivnog bujnog rasta voćke zbog prekomjerne količine azota. Gnojivo se prekrije sa malo zdravice da korijen ne bi došao u dodir sa đubrivom, te se preostali dio zdravice stavi na korijen, a cjelokupna rupa se potom zatrpa mrtvicom koja će vremenom i višekratnim kultiviranjem postati zdravica. Sadnju u pravilu uvijek obavljaju dvije osobe tako što jedno drži sadnicu, a drugo zatrpava rupu. Dakle, prilikom zatrpavanja rupe obrnuto se vraća zemlja (prvo zdravica, pa mrtvica) od onoga kako je kopana. Ovo se radi zbog toga da se u prvim danima nakon sadnje, sadnici na raspolaganje stavi što veća količina hranjiva, a ujedno gornji sloj zemljišta kultivira. Na kraju se mala vaza (zđjelica) lagano nagazi za zadržavanje vode. Sadnja se obavlja na dubinu na kojoj su sadnice bile u rasadniku. Dubina sadnje se određuje na osnovu spojnog mjesta - mjesto gdje se spajaju plemka i podloga. Pravilnom dubinom sadnje smatra se ona pri čemu je spojno mjesto što više izdignuto iznad zemlje, ali tako da žile ne budu iznad zemljišta, jer u tom slučaju se osuše. Proizvodnja sadnog materijala za intenzivne i visoko intenzivne zasade jabuka podrazumijeva visoko kalemljenje (15–20-30 cm od zemlje) i sadnice koje su dobro obrasle umjereno bujnim prijevremenim grančicama. Ako se sade ovakve sadnice, spojno mjesto treba da

bude 10-15-20 cm iznad zemlje, a vočke su za 30% slabije bujnosti. Ako se vočke kaleme i sade na ovakav način u drugoj godini uzgoja može biti ostvaren prinos od 15–25 t/ha.

Ako se spojno mjesto zatrpa može se desiti da se kalemljena sorta ukorijeni i pređe na rast vlastitim korijenom. Ako spojno mjesto ostane na površini zemlje dolazi do stagniranja vode koja izaziva truljenje ili u hladnim periodima godine. Što je spojno mjesto više iznad zemlje vočka ranije prorodi. Nakon sadnje uz vočku se pobode kolčić ili bambusov štap, te se sadnica priveže vezom na osmicu. Nakon sadnje poželjno je sadno mjesto zaliti jednom kantom vode (obično u količini od 5 l), zbog boljeg prijema sadnica. Rez nakon sadnje se provodi prikraćivanjem nadzemnog dijela sadnice, tj. pristupa se rezu za formiranje uzgojnog oblika. Ako imamo sadnice sa prijevremenim granama, sadnica se ne prikraćuje, nego se eventualno prorijede suvišni bočni prirasti, a prikraćivanje se obavi na proljeće prije kretanja vegetacije.



Sl. 5 Tehnika sadnje voćaka

Jagoda ima specifičnu tehnologiju podizanja zasada i uzgoja. Optimalno vrijeme sadnje jagode u našim uslovima je od sredine juna do sredine avgusta. Što je nadmorska visina veća i što je sadni materijal lošiji (živići manje bujnosti), sadnja se mora obaviti ranije. Sadnja je moguća i u toku jeseni (septembar-oktobar), ali samo sa dobro razvijenim živićima (kategorije A++ ili kontejnerskim sadnicama) i u zaštićenom prostoru. U suprotnom se rizikuje izmrzavanje preko zime, a može doći i do slabljenja roda na proljeće. Prolječna sadnja jednorodnih sorti jagode nije preporučljiva. U tom slučaju imamo mali rod u godini sadnje i veći rod, ali lošijeg kvaliteta, naredne godine. Stalnoradajuće sorte se sade na proljeće da bi dale svoj rod u toku ljetnjih i jesenjih mjeseci. Prije sadnje, živiće je potrebno pripremiti. Poželjno je potopiti ih u vodu do 24 sata, a zatim 10–15 minuta i u rastvor nekog fungicida da bi se biljke osvježile i da bismo uništili patogene koji se tokom čuvanja mogu razviti. Korjenov sistem se skraćuje za jednu trećinu, a potpuno se uklone oni oštećeni korjeni koji su zajedno sa uvelim lišćem. Kod nekih načina sadnje, korjenov sistem se skraćuje pri samoj sadnji. Jagode se najčešće sade ručno. Ručna sadnja može biti sadnja račvastom sadiljkom, u brazdice, ili sadnja pomoću ašova i motike. Sadnja račvastom sadiljkom je danas dominantan način sadnje, primjenjuje na dobro pripremljenom i umjereno vlažnom zemljištu, najčešće na grdeicama prekrivenim folijom. Račvom na sadiljci se uhvati korjenov sistem biljke, utisne se u zemljište, naglim trzajem se korjenov sistem (do 1/3 dužine) preseče, sadiljka se izvadi, a zatim se zemljište oko živića utisne. Najvažniji momenat pri sadnji živića je postavljanje sadnice na odgovarajuću dubinu. Sadnica mora biti posađena tako da centralni pupoljak bude tik iznad površine zemljišta.

### 2.3. Armatura u nasadu

U zasadima npr. jabuka na slabo bujnim podlogama (M9, M27, M26) neophodno je osigurati potporu. U gustim zasadima jabuka potpora je obično u obliku “špalirskog naslona” – tj. stubova i žica. Stubovi se postavljaju po dužini redova na razmak najčešće od 6-8 m. Mogu biti drveni, betonski, čelični. Važno je dobro učvrstiti čeonu stubove, jer su oni izloženi najvećem opterećenju. Žica (koristi se pocinčana ili čelična žica promjera 2-3 mm) se postavlja u 2 ili 3 reda (prvi red na visini 40-50 cm od tla, a ostali na razmaku od 50 cm). Ukoliko se postavlja protivgradna mreža, za naslon se takođe koriste betonski ili

drveni stubovi (obično borovi). Betonski stubovi koji se postavljaju u unutrašnjosti redova su debljine 7x8 cm, a visine 4,5 m. Postavljaju se na rastojanju od 8–10 m. Debljina spoljašnjih stubova je veća i iznosi 8x12 cm. Pocinkovana žica promera 3,0 mm se raspoređuje na sledećim rastojanjima od zemlje: 65–70 cm, 125 cm i ostala tri reda na 65 cm jedan od drugog (u zasadima jabuke). Mogu se koristiti i drveni impregnirani stubovi ili kombinacija da spoljašnji stubovi budu drveni, a unutrašnji betonski. Konstrukciju za protivgradnu zaštitu čine još i mreže, sajle, ankeri, kape, plakete itd., koji treba da osiguraju zasad od grada i istovremeno stabilnost i trajnost konstrukcije. U našim zasadima se najviše koriste crne protivgradne mreže kod kojih otvori treba da budu ne veći od 3x8 mm, a debljina niti ne sme biti manja od 0,3 mm. Kvalitetne mreže mogu nadživjeti zasad jabuke.

## 2.4. Održavanje zemljišta u voćnjacima

Najčešći načini održavanja zemljišta u voćnjacima su:

- trajnom obradom tla – jalovi ugar
- obradom uz povremenu sjetvu biljaka za zelenu gnojidbu
- zatravljivanje
- zatravljivanje s odabranim smjesama trava i leguminoza (trva malč)
- malčiranjem ili zastiranjem tla (organskim ili neorganskim tvarima)
- uzgoj potkultura u voćnjaku

Više o ovome je obrađeno u poglavljima koja se odnose na đubrenje i zemljište.

## 2.5. Uzgojni oblici

Uzgojni oblik je, uz sortu, podlogu i razmak sadnje ključni element o kojem zavisi rentabilnost proizvodnje. Bez usklađivanja navedenih činilaca nema uspješne proizvodnje. Greške načinjene prilikom njegovog odabira ne mogu se ispraviti i ostavljaju trajne negativne posljedice na rast i rodnost voćaka.

Postoje tri osnovne grupe uzgojnih oblika:

### 1. prostorni:

a) s provodnicom

- piramida (etažna, popravljena i kombinovana)
- vretensti grm

b) bez provodnice

- vaza-kotlasta krošnja

### 2. ravni:

- pravilna palmeta kosih grana
- nepravilna palmeta kosih grana
- horizontalna palmeta
- bouche – tomas (danas se rjeđe koriste)

### 3. vretenasti uzgojni oblic:

- vitki vretenasti grm
- vitko vreteno
- kordunci (vertikalni, kosi, horizontalni)
- “V” sistem
- Solax, solar (tatura trelis)
- Mikado (zahtjeva poseban tip sadnica)

Kod vretenatih formi je odnos ukupne zapremine krošnje i produktivne zapremine krošnje najbolji i približno je jednak. Najvažniji uzgojni oblici za za intenzivnu proizvodnju su vitko vreteno i sunčana os.

### 2.5.1. Vitko vreteno

- Traži slabo bujnu podlogu

- Skelet čini provodnica koja je obrasla dužim ili kraćim nosačima rodnog drveta na kojima su raspoređene rodne gračice
- Razmak između prirasta duž provodnice je 10-20 cm
- Zbog plitkog korijena potrebna je stalna armature i sistem za navodnjavanje
- Važno održavanje krošnje (oblik kupe)
- Visina oko 2 m iznad debla
- Rano plodonošenje (2-3 godina)

Vitko vreteno je uzgojni oblik, koji se u zadnjih dvadesetak godina najviše raširio u intenzivnim zasadima. Za ovaj uzgojni oblik koriste se slabo bujne podloge (M9 i M26 kod jabuka, a klonovi dunje kod kruške, gizela kod trešnje). Ovaj uzgojni oblik kod svih voćnih vrsta traži naslon i potporu. Danas preovladuje potpora sa jednim redom žice na visini 2 do 2,2 m, svaka sadnica ima bambusov kolac, koji je fiksiran na žicu, a osim bambusa kolac može biti i od drugoga materijala (akacija, četinari itd.). Može se koristiti i sistem stubova sa tri reda žice. Pri tom sistemu potpore moramo stabla dobro i precizno privezati na žicu, da stabla rastu uspravno i ne nakrive se tokom godina. U suprotnome nam se provodnica može, pod težinom roda poviti i ne dosežemo željene oblik i končni volumen. Vitko vreteno koristimo u intenzivnom uzgoju jabuke, kruške, breskve, trešnje, šljive itd. Stablo oblikujemo tako da njegov tlocrt ima promjer 1 do 1,5 m, i da krošnja ima oblik presječene kupe sa visinom 1,7-2 m (iznad debla). Visina debla je 0,6 do 0,9 m. U donjem dijelu provodnice odgajamo pet do osam snažnijih nosilaca rodnog drveta, koji su spiralno raspoređeni, iznad njih uzgojimo slabije - tanje nosače rodnog drveta, tako da je ukupan broj nosača rodnog drveta na provodnici 20 – 30, a oni imaju horizontalni položaj u odnosu na provodnicu (70-90°). Razmaci sadnje su 0,9-1,3 m u redu, a međuredno 3-4 m. Rast provodnice vrhom zaustavljamo rezam na postrani slabiji i horizontalno položen prirast (ili još bolje rodnu grančicu), povijanjem ili uvijanjem vrha. Napomena: Jednogodišnje priraste na provodnici nikad ne prikraćujemo, nego sa prikraćivanjem počemo u drugoj godini (rezidba dvogodišnje grane na postrani prirast, donjeg položaja). Razmak nosača duž provodnice je 10-15 cm (kod jabuke), ili 15-25 cm kod šljive.

Prinosi na vretenu mogu biti 30-60 t/ha, a odnos prve i druge klase je 90-95% prve klase. Vijek eksploatacije je 15 godina. U početku se pri gajenju vitkog vretena koristila sadnica bez postranih razgranjenja, zato je bilo potrebno intenzivno povijanje, vezanje, rezidba i usmjeravanje grana, da bismo dosegli željeni učinak – ranije, visoke i kvalitetne prinose. Neobrasle sadnice se po sadnji prikraćuju na tri do pet pupoljaka iznad visine debla (na 1 m). Mladare izrasle iz ostavljenih pupoljaka (dužine 60 cm) su se u drugoj polovici juna vezali u horizontalni položaj. Sve mladare čija je dužina kraća od 60 cm se odstrane iz krošnje. Za horizontalni položaj grana i povijanje grana se mogu koristiti utezi različitih masa i obično se prave od betona. Takvo povijanje pomaže sprečavanju zadržavanja asimilata u drvetu, boljoj diferencijaciji rodnih pupoljaka, te ostvarivanju roda u drugoj godini poslije sadnje. Pri zimskoj rezidbi se provodnica prikraćuje 40 cm nad zadnjim prirastom (za  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  ili  $\frac{1}{2}$  ovisno od obrastanja), a u vegetaciji se povijaju novoizrasli mladari. Druge godine, pri zimskoj rezidbi se provodnica može opet prikratiti ili to nije potrebno, ukoliko je njena visina bila u granicama 40 do 60 cm. U trećoj godini je potrebno niže snažnije grane, zbog već obilnoga prinosa, privezovati na osnovnu žicu. Radi opterećenosti rodnom je smanjen vršni rast provodnice, tako da su mladice, koje su izrasle u trećoj godini rasta obično slabe i tanke i rastu pod otvorenim uglom u odnosu na provodnicu. Na kvalitetnim sadnicama i kod nekih vrsta (breskva) je formiranje uzgojnog oblika gotovo u trećoj godini. U završnoj godini (četvrta do peta godina ovisno o vrsti) se završava rast provodnice (prevođenjem ili uvijanjem), a nakon toga slijedi redovna rezidba rodnog drveta.

Kako je tehnika proizvodnje sadnica napredovala, za vitko vreteno se počela koristiti razgranata sandica ili knip sadnica (sa minimalno 3-5 bočnih grana ili više). Prijevremene grane su omogućile da se ne moraju grane u vegetaciji povijati (jer već imaju dobre-horizionalne uglove grananja). Ove sandice su uvele i neka nova tehnološka poboljšanja:

-kontrola vegetativnog rasta i generativnog razvoja je postala jednostavnija i lakša,

-povećanje broja stabala na 1 ha,

-povećanje indeksa lisne površine omogućava kroz zadovoljavajuću osvjetljenost povećanje produkcijske sposobnosti voćaka, velika fotosintetsku aktivnost,

-uravnotežen odnos između vegetativnog rasta i generativnog razvoja, što rezultira bržim plodonošenjem i boljom kvalitetom prinosa,

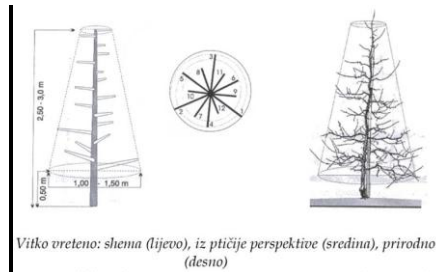
-ljudski rad na pomotehnici je manji, rad se brže obavlja, mnoge radnje su na dohvata ruke i sve to utiče na učinkovitost i snižavanje cijene,

-pojednostavljena je zaštita od bolesti i štetnika, ali je ona postala i učinkovitija, sa manjim gubicima, a time i jeftinija.

Sadnja ovakvih sadnica je u jesen ili krajem zime-rano proljeća, ukoliko nam to vremenske prilike dopuštaju. Međutim treba biti oprezan sa knip sadnicom ako je sadimo u proljeće, jer je osjetljivija na nedostatak vlage u zemljištu.



Sl. 6 Vitko vreteno jabuke u punom rodu



Sl. 7 Šematski prikaz vitkog vretena (Izvor: Mičić N. i suradnici, 2000)

### 2.5.2. “V” sistem uzgoja

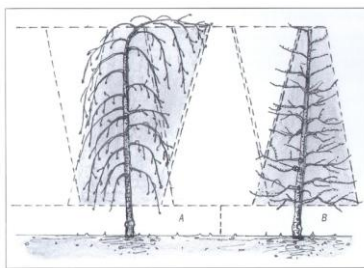
- Sadnice se sade sa razmakom 25 cm unutar reda u cik-cak rasporedu i pod uglom prema vertikali od 15°
- Armatura se postavlja u obliku slova “V” (ugao od 30°)
- Osigurava veći broj stabala po hektaru, a svjetlo prolazi unutar i sa strane krošnje
- Veliki troškovi ulaganje i upitan vijek eksploatacije

### 2.5.3. Sunčna os – Solax

Solax je uzgojni oblik, koji prevladava u intenzivnim nasadima jabuke južne i dijelom srednje Francuske, vrlo je razširen na južnoj hemisferi, njeni principi se sve bolje upoznaju i primjenjuju i u Evropi. Uvođenjem slabo bujnih podloga u intenzivnu proizvodnju (iza 1950.), okrugle uzgojne forme su se intenzivno razvijale; preko vretenastog grma, uskog vretena, sjeverno holandskoga vretena i poboljšane vertikalne kordunice. Sve te uzgojne forme su se temeljile na redovnoj, intenzivnoj rezidbi pomoću koje se kontrolisala forma stabla. To nas je pak udaljvalo od prirodnih zakona rasta i razvoja stabala (konstantan vršni rast i upotreba različitih retardanata rasta za inhibiranje vegetativne aktivnosti). Stoga su francuski istraživači razvili uzgojni oblik, koji poštuje rast i razvoj voćaka, prvenstveno jabuke, a kasnije su te nove principe prenijeli na voćne vrste. Drugi razlog stvaranja ove uzgojne forme je bilo povećanje volumena krošnje, visine prinosa i kvaliteta ploda (obračunato po jedinici površine).

Kod solax-a su svi nosači duž provodnice jednake snage i debljine i jednakomjerno su raspoređeni duž izrazito dominantne provodnice (misli se na debljinu grane), a sama provodnica je na vrhu povijena u pravcu reda na zadnji red žice i na taj način dodatno popunjava prostor između stabala i povećavamo rodni volumen stabla. Osvjetljenost je kod ove forme bolja, jer su grane položene i ne dolazi do zasjenjivanja nosača nižeg položaja kao kod uskog vretena. Kod vitkog vretena je izražena potreba za intenzivnom rezidbom, jer svake godine imamo rast novih prirasta koji su rezultat rezidbe urađene u cilju očuvanja forme uskog vretena, Stoga svi ti novi prirasti dovode do zasjenjivanja krošnje (naročito niže

položene nosače rodno drveća). Kod sunčane osi, zbog karaktera nosača rodno drveća (dugi ovješeni nosači obrasli rodno grančicama), volumen stabla je povećan za 30 do 70 %. Prinosi su veći (idu i preko 100 t/ha), kvalitet ploda je jednaka ili bolja nego na vretenu. Ali, takav volumen traži redovno prorjeđivanje plodova i dodatnu prihranu koja mora ići i preko lista, još od početka formiranja krošnje. Deblo se formira na visini od 1 m i onda se na vrhu 1 ili 2 kraka polože na zadnji red žice. Nedostaci su gubitak vremena dok se podigne deblo i u klimatima gdje je jaka insolacija, plodovi su direktno izloženi suncu i javljaju se ožegotine. U toku formiranja uzgojnog oblika sadnicu (ako je bez razgranjenja) prikraćujemo na visinu 130 cm. Potom na provodnici zadržimo vršni pupoljak i odstranimo (očenjavanjem) 4 do 5 pupoljaka tik ispod terminalnog pupoljka. Kod tako obrađene provodnice (odstranjivanje vršnih pupoljaka konkurenata terminalnom) prirasti izrasli iz ostavljenih nižih pupoljaka rastu pod otvorenijim uglom i ne kokurišu provodnici. Na taj način nam zona obrastanja ostaje do visine 100 cm. Ako imamo za sadnicu razgranatu jednogodišnju sadnicu visine 1,1 m sve suvišne priraste odstranimo, izrežemo, kao i one priraste koji imaju preveliki promjer (debljinu) u odnosu na provodnicu i po potrebi ih dodatno prorjedimo. Zadržimo najviše 4 dobro razvijene prijevremene grane. Provodnicu prikratimo 50-70cm nad zadnjim prijevremenim prirastom. Poslije prikraćivanja provodnice ostavimo terminalni pupoljak, a odstranimo 4 do 5 pupoljaka tik ispod terminalnog. Tokom zime postavimo armaturu i stabla privežemo za bambusov kolčić. Zimska rezidba nije potrebna, osim što provodnicu prikratimo na cca 70 cm. Ne moraju se prikraćivati voditeljice postranih grana. Na vrhu produljnice ostavimo terminalni pupoljak i ispod njega odstranimo 4 do 5 pupoljaka. Iduće godine na donjim, godinu dana starim granama, doći do cvatnje i zametanja prvih plodova (4 do 8 plodova). Pod težinom plodova se grane same povijaju. U gornjem dijelu provodnice dobijemo 4 do 8 novih prirasta, koji izrastaju pod otvorenim uglom. Te grane kako rastu samo privežemo za potporu. Svuda gdje je došlo do formiranja ploda doći će do diferencijacije kratkog rodno drveća (stapke i stapčice). U trećoj godini produljnicu po potrebi prikraćujemo. Nakon toga na produljnici ostavimo terminalni pupoljak i odstranimo 4 do 5 pupoljaka tik ispod terminalnog. U donjem dijelu krošnje, na rodno granama, nije potrebna rezidba. Po uspješnoj oplodnji i nakon prvog hemijskog prorjeđivanja se grane počnu same povijati pod težinom plodova. Provodnicu, koja je dosegle visinu gornje žice (2,2 do 2,6 m ovisno od armature i sistema sadnje), u avgustu položimo i povijemo u pravcu reda. Stabla prihranjujemo preko tla i listova i pri tome vodimo računa o potrebnom vegetativnom rastu, dobroj oplodnji, djeljenju ćelija u zametnutim plodovima i diferencijaciji rodno pupoljaka. U trećoj i četvrtoj godini počnemo sa s pojednostavljuvanjem i čišćenjem osnovne osi rodno nosača (izrežemo sve uspravno rastuće priraste, postrane snažne priraste i rodne grane koje su duže od 20 cm ). Osnovnu os rodno nosača ne prikraćujemo. Takođe izrezujemo grane donjeg položaja na osu (ispod ose). Narednih godina u rodnosti sukcesivno izrezujemo izrodne ose nosača rodno drveća i nastavljamo radnje kao u prethodnoj godini tokom godina održavanja. Znači, održavanje se svodi na povremeno prorjeđivanje nosača (osi) rodno drveća i njihovo čišćenje.



Sl. 8 Šematski prikaz solaxa (A) i vitkog vretena (B) (Izvor: Štampar i saradnici, 2005)

## 2.6. Navodnjavanje voćaka

Navodnjavanje treba prilagoditi vrstama voća i fenofazama. Kritični periodi za navodnjavanje voćaka su:

- intenzivni rast plodova,
- kod koštičavog voća fenofaza šarka

- u vrijeme diferencijacije pupoljaka (juli- avgust)
- u vrijeme zrenja
- poslije berbe.

Više o navodnjavanju je rečeno u prethodnim poglavljima knjige.

## 2.7. Gnojdba voćaka

Gnojdba (đubrenje) je, uz obradu i plodored, najvažniji zahvat u poljoprivredi. U prethodnim dijelovima knjige je uloga organskih đubriva detaljno pojašnjena. Prilikom đubrenja voćaka mora se voditi računa o uticaju disbalansirane ishrane ka slabljenju kvaliteta plodova:

- Višak azota u vrijeme zrenja ne utiče na povećanje mase ploda, takvi plodovi u skladištenju imaju veći gubitak vode transpiracijom, dovodi do loše obojenosti ploda, manji sadržaj vitamina C, manje kiselina, povećan sadržaj nitrata (koštičavo voće osjetljivije); osjetljivost na bolesti (primjer breskve i osjetljivosti na monilijazu)
- Nedostatak N: sitni plodovi, neukusni, manji gubitak vlage
- Obilno đubrenje N i K otežava određivanje optimalnog momenta berbe, posmeđenje pokožice ploda tokom čuvanja, uz obilnu vlagu pred berbu slaba razgradnja hlorofila
- Kalcijum je najodgovorniji za očuvanje kvaliteta plodova
- Kalcijum je antagonist sa azotom i kalijem
- U toku vegetacije nije dozvoljena prihrana osokom

Više o đubrenju voćaka u naprijed izloženim poglavljima knjige.

## 2.8. Pomotehnika voćaka

### 2.8.1. Rezidba voćaka

Rezidba je osnovni pomotehnički zahvat kojim se reguliše rast i generativna/vegetativna aktivnost voćke. Regulira se ravnoteža između podzemnog i nadzemnog dijela. Često se ovom zahvatu pridaje prevelika važnost zanemarujući ostale zahvate koji regulišu rast.

Tehnike rezidbe:

#### 1. Prorjeđivanje

- odstranjuje se višak prirasta, grančica ili grana
- održava se bolja ravnoteža između rasta i rodnosti

#### 2. Prikraćivanje

- odstranjivanje vršnog dijela prirasta, grančice
- primjenjuje se kod mlađih voćaka za vrijeme formiranja uzgojnog oblika, ili ukoliko ima prevelik broj rodni pupoljaka
- postiže se razgranavanje na određenoj visini
- pinciranje mladara

#### 3. Rovašenje

- postupak zasjecanja kore (u obliku slova V) – prekid floema
- osigurava se veća količina hranjiva za rast pupoljka

Podjela rezidbe po vremenu izvođenja:

#### Rezidba u mirovanju/zimska rezidba

- provodi se od kraja vegetacije (opadanja lista) do početka kretanja nove (u kontinentalnom dijelu je to kraj januara –početak februara)
- danas najčešće ima samo ulogu korekcije rezidbe na zeleno
- Stimuliše rast

#### Rezidba u vegetaciji/zelena rezidba

- provodi se tokom vegetacije
- danas je češće zastupljena



- Stimuliše rodnost

Rezidba voćaka u plodonošenju je pomotehnički zahvat kojim se nastoji uspostaviti što bolja ravnoteža između rasta voćke i njene rodnosti (uspostaviti i održati ravnotežu između rasta, formiranja cvjetnih pupova i zametnutih plodova). Rezidba u rodu zavisi od voćne vrste, uzgojnog oblika, plodnosti tla i đubrenju. Najbolja praksa u rezidbi voćaka je da se neproduktivni dio krošnje svede na minimum, kao i da se forsira produktivno mlado rodno drvo.

Jačina (intenzitet) rezidbe zavisi od voćne vrste, starosti voćke, sorte, broja i rodnosti rodni pupoljaka itd.. Mlada stabla su bujnija i i treba ih slabije orezivati, jer se rezidbom podstiče novi porast. Kod takvih stabala se ostavlja što je više moguće potencijalnih rodni pupoljaka. Što je rezidba oštrija, bujnost novog prirastaa je veća. Stare voćke sa prirastom letorasta ispod 25 cm trebalo bi oštrije orezivati da bi se stablo podmladilo. Neophodno je pridržavati se principa da slabija rezidba ubrzava i povećava rodnost, a oštrija povećava bujnost i usporava rodnost. Horizontalnije letoraste ostavljamo, a vertikalnije uklanjamo ili povijamo, a nekad i prekraćujemo na patrljke.

U regulaciji rasta i rodnosti je najbolje kombinovati zimsku i ljetnju rezidbu, pri čemu ljetnju rezidbu stabala treba uraditi prije početka diferencijacije cvjetnih začetaka, tj. kada je završen prvi intenzivni rast mladara (kraj maja - početak juna). Kod koštičavog voća svrha zelene (ljetne) rezidbe, koja se vrši u maju i junu, je i da se zaustavi rast snažnih mladara i da se prorijede mladari tako da svjetlost prodre i obasja unutrašnjost krošnje, te da se omogući bolja lignifikacija grana. Preporučuje se rezidba nakon berbe (krajem jula-početkom augusta), jer ožiljci bolje zarastu i smanjuju se smolarenje, u odnosu na zimsku rezidbu. Ona takođe jeste prilika da se uklone svi izdanci koji pokazuju simptome pepelnice i čađave krastavosti. Kod trešnje kalemljene na slabo bujnu podlogu Gisela 5 se preporučuje rez na patrljak iznad pupoljka, kako pupoljak ne bi stradao od smolarenja.

Napomena: jednogodišnje priraste na provodnici nikad ne prikraćujemo, nego sa prikraćivanjem počnemo u drugoj godini (rezidba dvogodišnje grane na postrani prirast, donjeg položaja). Rast provodnice vrhom zaustavljamo rezom na postrani slabiji i horizontalno položen prirast (ili još bolje rodnu grančicu) ili pak uvijanjem vrha. U toku formiranja vitkog vretena ne prikraćivati jednogodišnje priraste, samo ih povijati i prorjeđivati. Kod koštičavih voćaka provodnicu ne prikraćivati – primijeniti prevođenje na paprovodnicu. Rezidbu u rodu treba prilagoditi dominantnom tipu rodne grančice i tipu organogeneze. Uspostavljanje ravnoteže između rasta rodnosti počinje izvođenjem pametne zimske rezidbe. Potrebno je voditi računa o osobinama kombinacije sorte i podloge i kvalitetu zemljišta i na osnovu tih faktora predvidjeti reakciju voćke na odabrani tip rezidbe. Kod kombinacija slabo bujnih podloga sa sortama slabog rasta (pogotovo onih sklonih i formiranju sitnih plodova, kao što su gala, pinova, braeburn) primjenjujemo principe kratke rezidbe. Intenzitet tog tipa rezidbe dopušta nam snažnije smanjenje zametnutih cvjetni pupoljaka u godinama sa natprosječnim diferenciranjem. Kod bujnih sorti, kao što su npr. jonagold, boskop ili blstar, primjenjujemo koncept duge rezidbe, što znači da ne prekraćujemo bočne grane sve dok njihov kvalitet ne opadne ispod 15 cm dužine ljetorasta na produžnici takve grane. Odstranjujemo samo suvišne grane u cjelini i to pogotovo one koje na mjestu formiranja iz provodnice imaju prečnik veći od ½ debljine provodnice na tom mjestu. Takvim tipom rezidbe obično ne možemo bitno smanjiti broj cvjetni pupoljaka, pa u godinama sa natprosječnim diferenciranjem možemo i „prorjeđivati“ bočne izdanke takvih grana i lošije formirane cvjetne pupoljke na donjoj strani grana.

Kod zimske rezidbe uvijek imati na umu da pokušamo stvoriti krošnju koja će biti dovoljno propusna za sunčevu svjetlost i istovremeno i dovoljno gusta, da bi listovi bili što bolje osvjetljeni. Zimska rezidba jako utiče na broj cvjetni pupoljaka koji ostaju na stablu, a time i na obilnost cvjetanja.

Ukoliko je organogeneza odmakla (formiran sjemeni zametak - toplo vrijeme tokom mirovanja), može doći do izmrzavanja cvjetni začetaka na nadmorskim visinama preko 150 m n.v. i rezidba se radi kasnije u martu (naročito za breskvu). Mlade zasade treba slabo rezati, a stare zasade intenzivno rezati. Moderna rezidba jabuka je duga rezidba bez prikraćivanja dvogodišnje grane.

## Rezidba jabuke u rodu

Jabuka u rodu se reže prema osobinama rodni grančica, snazi vegetativnog rasta i količini i stanju rodni pupoljaka. Može se reći da se svaka sorta jabuka orezuje posebno. Prije rezidbe treba uraditi analizu potencijalno rodni pupoljaka. Bitno je i poznavanje vegetativnog porasta u prethodnoj godini, što se ocjenjuje na osnovu dužine ljetorasta. Normalni rast ljetorasta je kada su dugački 40–50 cm. Ako je porast intenzivan (jači), treba stabla više opteretiti rodni pupoljcima, a ako je porast slabiji, treba ostaviti manji broj rodni grančica da bi stabla ojačala. Da bi se cvjetni pupoljci obrazovali u unutrašnjosti krune, neophodno je da ona bude dobro osvijetljena. Stoga je prvi zadatak rezidbe izbaciti sve izlomljene grane, one koje se ukrštaju i zasjenjuju jedna drugu, te na taj način prosvijetliti krošnju. Rezidbom se mora ostaviti dovoljan broj ljetorasta da bi se na njima u toku godine formirale kvalitetne rodne grančice koje će donijeti rod naredne godine (ako ih je previše ostave se samo one umjereno bujne). U donjem dijelu krune se ostavljaju razvijeniji jednogodišnji ljetorasti dužine 50–60 cm, dok se u gornjem dijelu odabiraju kraći – do 40 cm.

U modernim zasadima jabuke na M9 podlozi i kod uzgojnog oblika vitko vreteno treba kombinovati ljetnju i zimsku rezidbu. Prikraćivanje poluskeletni grana na čep u okviru zimske rezidbe sprečava njihovo ogoljavanje. Nove poluskeletne grane se povijaju u horizontalni položaj, a prikraćivanje nosača rodni drveta se vrši na donju bočnu rodnu grančicu. Kod vitkog vretena je prisutna ciklična smjena pojedinih kategorija prirasta na centralnoj osovini vretena: jednogodišnji ljetorast koji formira nosač mladog rodni drveta, dvogodišnji (ili višegodišnji zavisno od tipa organogeneze) nosač rodni drveta koji nakon plodonošenja prelazi u kategoriju starog rodni drveta, koje se uklanja kosim rezom na čep da bi se na čepu ponovo formirao ljetorast za zamjenu. Voditi računa o tipu organogeneze.

Prikraćivanje poluskeletni grana se vrši uvijek na rodnu grančicu ili prorast slabije snage rasta koji ima donji ili bočni položaj. Prikraćivanje rodni nosača treba prilagoditi rasporedu i stepenu diferenciranosti rodni grana. Prikraćivanje starog rodni drveta rezom preko rodni kolača izvesti na spavajući pupoljak, a izvodi se uglavnom u gornjoj polovini krošnje super vretena, pa i solaksa u cilju formiranja prirasta na zamjenu-podmlađivanje. Obično se izvodi na starom rodni drvetu iz provodnice.

Kod bujni sorata se, u cilju smanjenja vegetativnog rasta, može izvršiti tzv. prstenovanje stabla uklanjanjem dijela kore u vidu trake sa suprotni strana stabla, a koja je širine 8-12 mm. U slučajevima izražene bujnosti može se uraditi i „rezidba“ korijena. Korištenjem čizel pluga, korijen se presjeca na oko 40-60 cm od stabla i dubine cca 40 cm. Da bi ova mjera bila uspješna mora se kombinirati sa odgovarajućom rezidbom - duga rezidba i dr. agrotehnikom. Zasijecanje korijena se često primjenjuje pri uzgoju jabuke pod protivgradnom mrežom, smanjiti vršni rast provodnice prije nego dostigne visinu protivgradne mreže. Često posljedice budu sitniji plodovi. I ovu mjeru treba prilagoditi lokaciji (tlo, klima, navodnjavanje) i sorti (krupnoplode ili sitnoplode sorte). Korištenjem čizel pluga, korijen se presjeca na oko 40-60 cm od stabla. Ova intervencija se obavlja u maju ili u septembru.

Preporuka je da se ova intervencija obavlja u sljedećim periodima godine:

- » mart-april-maj - u slučaju kada je malo zametnuti cvjetova (npr. alternativno rađanje) i kod krupnoplodni sorti;
- » sredina juna (poslije T-stadija): u godinama dobrog zametanja cvjetova i kod sorti sredni i krupni plodova (naročito ako nema mogućnosti navodnjavanja).
- » septembar – regulacija rasta

Tehnika i dubina zasijecanja: 30-50 cm unutar međuredni prostora (sa jedne ili obje strane reda), a dubina zasijecanja je 25-40 cm. Osim navedeni rezidba korijena daje nam sljedeće rezultate:

- utiče na smanjivanje alternativni rodnosti, te na diferencijaciju cvjetni pupova – naime, rezidbom korijena moguće je poništiti negativan utjecaj plodova na diferencijaciju cvjetni pupova i ostvariti redovitiju rodnost;
- pridonosi stabilnijem i boljem prinosu;
- omogućava intenzivan rast vlasastog korijena – sorpcija Fe i Zn u samim plodovima jabuke nije u direktnoj vezi samo sa dužinom korijena, nego i sa volumenom vlasastog korijena;

- omogućava lakše usvajanje mineralnih hranjiva (N, P, K, Ca, Cu, Mn, Zn, Mg), koji su neophodni za rast i razvoj biljke (ploda). Za obavljanje rezidbe korijena koristi se oštri nož pričvršćen na radni organ traktora. Nož može biti ravan ili zakrivljen. Rezidbu korijena, kao i nadzemnog dijela, treba provoditi stručno i u pravo vrijeme, jer se pokazala učinkovitom za smanjenje vegetativnog rasta, ali je zabilježen i negativni učinak na masu ploda i sam prirod.



Sl. 9 Šematski prikaz rezidbe vitkog vretena jabuke u rodu (Izvor: Mičić i saradnici, 2005)

### Rezidba kruške u rodu

I kod kruške je za pravilnu rezidbu neophodno prilagoditi rezidbu tipu dominantne rodne grančice i tipu organogeneze, kao kod jabuke. Sve sorte krušaka po tipu plodonošenja možemo svrstati u dvije grupe:

1. Sorte *vilijamovka*, *trevuška*, *klapovka*, *kaluđerka*, *moretinijeva rana*, *abe fetelova* dominantno plodonose na dugim dvogodišnjim granama koje su obrasle kratkim rodni grančicama i vrlo rijetko i vitim rodni granama. Kod ovih sorti je rezidba u rodu slična jabuci, svake godine se određen broj jednogodišnjih ljetorasta ostavlja da bi se pripremlilo mlado rodno drvo, prosječna dužina jednogodišnjeg drveta treba biti 20-40 cm, zamjena 20-25% rodnog drveta svake godine i primjenjuje se srednje duga rezidba. Koliko će se rodni pupoljaka ostaviti na dvogodišnjoj grani, zavisi od sorte, stanja i količine pupoljaka, kao i od intenziteta porasta. Inače ove sorte na početku imaju bujan rast i brzo formiraju krošnju pa kod mladih stabala treba primjeniti slabiju rezidbu.

2. Sorte *pakams triumf*, *krasanka*, *kleržo*, *zimski dekanđkinja*, *boskova bočica*, obrazuju kratko rodno drvo na starijim granama i imaju slab rast u rodu. U rodu treba rodno drvo prorjediti i intenzivnije prikratiti da bi se podmladilo, prosječna dužina jednogodišnjeg drveta treba biti 15-25 cm, a svake godine treba zamjeniti 25-50% rodnog drveta. Sa mladih kratkih rodni nosača (dvogodišnjih) odbaciti samo nerodni vršni prirast. Kod jačih grana sa više cvjetnih pupoljaka odbaciti 25-50% rodnog drveta. Rodne grane koje su rodile (staro rodno drvo) osloboditi od 50% pupoljaka –rezom preko rodni kolača, a na starijim granama i više od 50%.

### Rezidba šljive u rodu

Sorte šljiva režu zavisno od vegetativnog rasta i dominantnog tipa rodni grančica. Sorte koje rađaju na mješovitim rodni grančicama (japanske i američke šljive, ali i čačanska rodna i valjevka) zahtjevaju najintenzivniju rezidbu, skoro sličnu rezidbi breskve. Kod ovih sorti svake godine se mora obnoviti cjelokupno rodno drvo. Rezidbom se uklanjaju sve izrođene grane i kratko rodno drvo, pogotovo u nižim djelovima krošnje kako bi se aktivirali vegetativni pupoljci za razvoj dugog rodni drveta. Takođe, vitalnost rodni drveta u nižim delovima krune se održava prevođenjem primarnih i sekundarnih grana na nižu bočnu granu ili rodnu grančicu.

Kod sorti koje pretežno rađaju na kratkom rodni drvetu (renklode, stenlej itd.) najkvalitetniji plodovi se obrazuju na majskim kiticama koje se nalaze na dvogodišnjim i trogodišnjim granama. Kod njih se svake godine mora ostaviti odgovarajući broj jednogodišnjih ljetorasta na kojima će se u toku godine obrazovati

kratke rodne grančice. Da bi se aktivirali vegetativni pupoljci i dobio bolji porast jednogodišnjih letorasta, neophodna je oštra rezidba. Rezidbom se primarne i sekundarne grane održavaju na odgovarajućoj dužini prevođenjem na bočni ljetorast ili samo izolacijom vrhova ako je grana suviše bujna, a izrođeno drvo se izbacuje ili skraćuje. Iz vegetativnog pupoljka se na ostavljenim ljetorastima iduće godine obrazuju majske kitice i na vrhu nekoliko mladara. Ukoliko se rezidba ne vrši svake godine, može doći do alternativnog rađanja.

Požegača i većina evropskih sorti šljiva obrazuju zatvorenu krošnju kao rezultat uspravnog rasta skeletnih grana is toga se rod premješta na periferiju i takve grane se savijaju pod teretom roda i stvaraju mnogo vodopija. Tako savijene grane zasjenjuju unutrašnji dio krošnje i dolazi do slabog zametanja rodnih pupoljaka. Ove sorte dominantno rađaju na majskim kiticama i cvjetnim grančicama koje se završavaju trnastim izraštajem i nalaze se na dvogodišnjoj grani. Kod ovih sorti je takođe neophodno svake godine ostavljati i jednogodišnje grane, dužine 30–40 cm, kako bi se na njima u toku godine obrazovale kratke rodne grane. Na ostavljenim letorastima se u toku godine obrazuju rodne grančice i po koji letorast na njihovom vrhu. Ovakve rodne grane se u narednoj godini skraćuju tako da se iznad zadnje ostavljene rodne grane ostavi i jedan letorast. Zadatak rezidbe kod ove sorte jeste prosvetljavanje svih delova krune i sprečavanje premeštanja rodnog drveta na periferiju grana. To se postiže stalnim skraćivanjem skeletnih i poluskeletnih grana na jednu bočnu granu i ljetorast, uz obaveznu izolaciju vrhova tj. prorjeđivanje ljetorasta u vrhu grana. Obrastajuće i izrođene grančice u unutrašnjosti krošnje se u potpunosti izbacuju ili skraćuju.

### **Rezidba breskve i kajsije u rodu**

Breskva je stablašica koja najbrže formira krošnju i koja se od svih voćnih vrsta orezuje najintenzivnije u rodu. Dominantni tip rodne grančice kod breskve je mješovita rodna grana i tome je prilagođena rezidba i zove se rezidba na zamjenu. Princip je da se po jednoj skeletnoj grani ostavlja 5-6 nosača rodnog drveta, a na svakom od njih se ostavi 2-3 rodne grane. Broj rodnih grana zavisi od sorte, podloge i uzgojnog oblika, pa tako kod vretena i u gustim sklopovima se ostavi oko 30 mješovitih rodnih grančica, kod palmete i vaze oko 50-60 rodnih grana. Gornja grana se ostavlja na rod, a donja na zamjenu. Granu koju ostavljamo na rod se, zavisno od krupnoće ploda i namjene; prikraćujemo na 6-8 nodusa (stone krupnoplode sorte) ili 10-12 nodusa (sitnoplode sorte i sorte za preradu). Majske kitice, cvetne grančice, pa i prijevremene grančice, u potpunosti se uklanjaju ili se ostavlja 10-15 % majskih kitica u slučaju da dođe do zimskog izmrzavanja pupoljaka. Mješovite rodne grančice koje su donijele rod se u potpunosti izbacuju, ili se skrate do prve mješovite grančice.

Rezidba kajsije je slična rezidbi breskve i imaju slične tipove dominantnih rodnih grana. Kajsija, za razliku od breskve, rađa na mješovitim rodnim granama, tipičnim-cvjetnim i kratkim rodnim granama.

Pošto se ove grane međusobno razlikuju po vremenu i načinu cvjetanja, kao i stepenu osjetljivosti na spoljne uslove u cvjetanju, ne mogu se identično tretirati. Mješovite rodne grančice (30-50 cm) se formiraju u uslovima produžene vegetacije i ovisno o dužini imaju po cijeloj dužini cvjetne pupoljke ili su u donjem dijelu cvjetni pupoljci zajedno sa vegetativnim. Na ovim granama je diferencijacija, a kasnije i cvjetanje, sukcesivno: najprije se otvaraju niži cvjetni pupoljci što rezultira produženim cvjetanjem i u tom slučaju postoji mogućnost da se ublaže štete od proljetnih mrazeva. Da bi se dobio što veći broj ovih grana treba rezidbu raditi u proljeće - kraj maja, a stabla đubriti azotom i navodnjavati (da bi se produžila vegetacija). Ove grane se samo prorjeđuju, a ne prikraćuju.

### **Rezidba trešnje u rodu**

Trešnja u punom plodonošenju dominantno rađa na majskim kiticama. Optimalna starost kitica sa aspekta kvaliteta ploda je 3 godine. Grane starije od 4-5 godina, sa izrođenim i izduženim majskim kiticama, se takođe režu na bočno razgranjenje ili kiticu. Ukoliko je slab prirast vodilja osnovnih grana (ispod 25-30 cm) pristupa se podmlađivanju grane. Grane sa obilnim kiticama se prikraćuju na polovinu ili na jednu trećinu. Ukoliko se ustanovi da je više od 50% cvjetnih pupoljaka promrzlo grane se ne prikraćuju. Pri

podmlađivanju grane se sijeku na dvo ili trogodišnju zonu porasta, a grančice sa kiticama se prikraćuju (kako je gore opisano). Ako sječemo deblje grane (>25mm prečnika) poželjno je dobro očistiti rane i premazati ih voskom i 2-3% rastvorom plavog kamena.

## **Rezidba višnje u rodu**

Rezidba višnje u rodu je zavisna od morfoloških osobina sorte (bujnost, dominantni tip rodne grančice). Sorte koje rađaju na majskim kiticama (majska višnja, kraljica hortenzija) orezuju se u cilju sprečavanja ogoljavanja i zamjene majskih kitica svake druge ili treće godine. Sorte koje donose rod na vitim rodnim grančicama (lotova) orezuju se na zamjenu, a previše bujne se uklanjaju. Sorte koje rađaju i na majskim kiticama i na vitim rodnim grančicama (keleris, osthajmska, kereška) orezuju se kombinovano, gdje se kitice zamjenjuju svake druge godine, a vite svake godine.

Duge rodne grančice (30-40 cm) su obrasle cvjetnim, ali i vegetativnim postranim pupoljcima. Pri osnovi i na vrhu su vegetativni pupoljci, a u središnjem dijelu cvjetni. Kod dužih grana odnos cvjetnih i vegetativnih pupoljaka je 50 % :50 %, a kod slabijih grana 80 % : 20 %.

Iz dužih mješovitih grana dobije se i postrani prirast, a iz kraćih vegetativni prirast je samo iz vršnog pupoljka i takve grane brzo ogoljavaju. Definisane su dvije grupe sorata višnje, na osnovu rasta i plodonošenja:

- Grmolike višnje: pretežno rađaju na dugim jednogodišnjim granama. Stabla na plodnim i umjereno vlažnim zemljištima obrazuju duge (30-40 cm) mješovite grančice. Obnavljanje mješovite grane je slično breskvi - na zamjenu. U lošijim uslovima pretežno formiraju tanke i kratke cvjetne grančice, koje se pod rodnom povijaju i imaju samo vršni rast i brzo ogoljavanje. U ovom slučaju treba ostaviti i majske kitice za rod (sjeverna višnja, osthajmska, oblačinska, maraska visećih grana, lotova, kereška).

- Višnje stablašice, sa uspravnim granama (majska višnja, kraljica hortenzija, montmorensi, ričmorensi, maraska uspravnih grana) pretežno rađaju na kratkim rodnim grančicama - majskim kiticama. Obavezno je svake godine ostavljati dovoljan broj ljetorasta na kojima će se formirati kratke rodne grančice. Radi se orikraćivanje dvogodišnjeg drveta u cilju stimulanja formiranja novih ljetorasta za zamjenu.

Sorta višnje oblačinska, neki tipovi maraske i keleris-16 rode kako na jednogodišnjem rodnom drvetu, tako i na kratkom rodnom drvetu. Ove sorte obrazuju veliki broj rodnih grančica na svim dijelovima primarnih i sekundarnih grana. Ukoliko se ne orezuju, krošnja postaje suviše gusta i slabo osvijetljena, a plodovi postaju sitni. Rezidbom treba smanjiti pretjeranu rodnost i ostavljati što veći broj umjereno bujnih grana koji daju najkrupnije plodove, ali treba potencirati i kratko rodno drvo.

### **2.8.2. Prorjeđivanje plodova**

Mnoge voćne vrste cvjetaju veoma obilno i zameću veliki broj plodova koji voćka nije u stanju da nosi. Ravnoteža generativnog i vegetativnog porasta se reguliše ponajprije rezidbom. Jabuka se u rodu reže prema dminantnom tipu rodnih grančica, tipu organogeneze, intenzitetu vegetativnog porasta i količini i stanju rodnih pupoljaka. Kontrola rodnosti mora da bude osnovni preduslov za određivanje intenziteta rezidbe i planiranje prinosa. Regulisanje rasta i rodnosti, pored rezidbe, povijanja i vezivanja za potporu, u visoko intenzivnim sistemima gajenja, moguće je jedino uz primjenu sintetičkih regulatora rasta. Prevelik broj plodova na stablu odražava se na loš kvalitet i slabije formiranje rodnih pupoljka za narednu godinu tj. pojavu alternativne rodnosti. Postoji hemijsko i mehaničko prorjeđivanje Jedna od važnih oblasti primjene regulatora rasta biljaka jeste i hemijsko proređivanje plodova kao jedne od najefikasnijih pomotehničkih mjera kojom se poboljšava kvalitet plodova i reguliše redovna rodnost. Prije samog prorjeđivanja cvjetova se preporučuje bonitiranje intenziteta cvjetanja (skala 1-9), a stabla sa intenzitetom cvatnje 7-9 obavezno treba prorjeđivati. Ukoliko imamo više od 7 do 8 plodića po cm<sup>2</sup> poprečnog presjeka grane na kojoj se nalaze, znak je previsokog zametanja i potrebe za prorjeđivanjem plodova. Optimalno opterećenje grane rodnom je 1,5 kg/1 m grane.

Većina preparata za prorjeđivanje plodova koji djeluju kao bioregulatori, djeluju tako, što narušavaju unutarnji (endogeni) hormonski sistem biljke. Nakon primjene bioregulatora se usporava i zaustavlja porast bočnih plodova te dolazi do njihovog opadanja. Cilj prorjeđivanja kod jabuke je da u gronji ostane jedan (centralni) ili dva ploda, a da ostali slabije razvijeni opadnu. Poznavanje prirodnih mehanizama koji dovode do opadanja plodova omogućava uspješnu primjenu preparata za hemijsko proređivanje.

Prorjeđivanje se može obavljati u različitim fazama cvjetanja i porasta plodova u zavisnosti od cilja. Nakon juskog opadanja plodova, mali je efekat prorjeđivanja na otklanjanje alternativnog rađanja. U uslovima gdje proljetni mrazovi ne predstavljaju opasnost najbolje je obaviti prorjeđivanje cvjetova. Na ovaj način je moguće sačuvati asimilate koji bi bili utrošeni na razvoj suvišnih plodova. Rano prorjeđivanje je rizično, jer se ne mogu tačno predvidjeti pojave kasnih mrazova, koeficijent oplodnje i stepen prirodnog opadanja. Ako se prorjeđivanje radi samo u cilju popravke kvaliteta ploda može se obaviti i nakon juskog otpadanja. Ipak, kod jabuke i kruške prorjeđivanje najviše efekta ima ako se obavi najkasnije do četiri nedelje pred berbu.

Prorjeđivanje 2-3 sedmice po oplodnji (polovica maja) se izvodi ovisno o veličini plodova: kod jabuke kada je promjera ploda 8-12 mm, kod šljive u fazi promjera ploda 16 mm, i kod breskve 25 mm. Ovo je krajnji momenta kada se može prorjeđivati u cilju sprečavanja alternativnog rađanja, a za naš klimati je najsigurnije, jer više nema opasnosti od mrazova. Prorjeđivanje je ujedno i tehnika prevencije pojave čađavice/rđe na plodovima, jer se uspostavlja dobra provjetrenost stable. Kasnija prorjeđivanja utiču samo na kvalitet ploda (najkasnije 4 sedmice pred berbu), ali ne regulišu redovnu rodnost.

Sinteza giberelina počinje 40 dana iza cvatnje, te prije toga treba obaviti ručno prorjeđivanje. Hemijsko prorjeđivanje se bazira na selektivnom principu. Svi embriji koji u trenutku tretiranja imaju *manje od 8 ćelija* abortiraju, a oni sa više od 8 ostaju. Hemijsko prorjeđivanje treba obaviti u optimalnim vremenskim uslovima: bez vjetrova, visokih temperatura i kiše, jer je potrebno 6 sati da se preparat upije (ako se preparat ispire, ponavljanje tretiranja je rizično).

Fitohormoni i BBR (biljni regulatori rasta):

- Auksini: NAA - naftil-sirćetna kiselina, NAD - naftalen-acetamid
- Giberelini: GA3, GA4+7, Pro-Ca, CCC, paclobutrazol
- Citokinini: BA - benzil adenin, CPPU
- Etilen: Etefon, AVG, 1-MCP
- Abscisinska kiselina: ABA

Faktori koji utiču na delovanje BBR:

- Doza
- Vrijeme aplikacije (fenološka faza)
- Sorta
- Pokrivenost aplikacije
- Okolišni faktori (temperatura, relativna vlaga zraka, svjetlost, vjetar, padavine)
- Stres

Za poboljšanje indukcije - zametanja cvjetova (sprečavanje alternance) se najčešće koristi NAA i to četiri puta: efikasan je u koncentraciji 5-20 ppm, primjenjuje se u fazi kada je promjer centralnih plodova u gronji 6-12 mm. Do preintenzivnog prorjeđivanja može doći pri primjeni visokih koncentracija ili pri visokim temperaturama (iznad 30°C) - posebno kod osetljivih sorti. NAD je amid naftil-sirćetne kiseline, ali je nešto blaži. Primjenjuje se najkasnije 7 dana nakon punog cvjetanja. Ne smije se upotrebljavati kod sorti tipa crvenog delišesa i elstara, jer može doći do zastoja u rastu plodova (tzv. patuljasti plodovi). Preparate na bazi NAD i NAA treba primjenjivati u uslovima temperature vazduha od 15 do 20°C, u trajanju od nekoliko sati nakon tretmana i relativne vlažnosti vazduha veće od 70%. Sevin i BA (benzil adenine) se primjenjuju kada je promjer ploda 10-15 mm.

Konvencionalna sredstva za hemijsko proređivanje su: carbaryl; mesurol (othamil etil thidiazon), Kreozan (dinitro -o- krezol), kao i folijarno azotno gnojivo ATS-amonijum thio sulphat (pošto se aplicira u cvatnji kod jabučastog voća zbog biologije otvaranja mješovitih pupoljaka može izazvati ožegotine na mladim prirastima).

Ručno prorjeđivanje je najpouzdaniji metod za uspostavljanje redovne rodnosti kod sorti sklonih alternativnom rađanju. Ručno prorjeđivanje je moguće na slabo bujnim stablima malih dimenzija krošnje i na manjim površinama, jer je radno intenzivan posao. Optimalan odnos broja listova i plodova je 30-40:1, tj. 10-15 listova pred junsko opadanje plodova i ako je takav onda neće doći do alternativnog rađanja. Pri ručnom prorjeđivanju jabučastog voća treba u gronji ostaviti samo po jedan plod. Bolje je uklanjati čitave gronje, jer su na mladrima u čijoj se blizini ne razvijaju plodovi bolji uslovi za formiranje rodni pupljaka. U tom slučaju, u preostalim gronjama treba ostaviti 2-3 ploda. Kod breskve na razmak 12 cm plod od ploda. Kod sorti jabuke osjetljivih na gorke pjege, mora se voditi računa da se ne prjetera sa proređivanjem, jer su previše krupni plodovi podložniji pojavi ovog fiziološkog oboljenja tokom čuvanja. Prednosti ručnog prorjeđivanja su u tome što ne postoji bojazan da će se previše prorjeđiti, slabije razvijeni i oštećeni plodovi se uklanjaju i vrijeme se određuje prema potrebama..

Alternativa ručnom ili hemijskom prorjeđivanju može biti mehaničko uklanjanje cvjetova upotrebom traktora i posebne priključne mašine. Mehaničko prorjeđivanje predstavlja ekološki prihvatljiv metod bez upotrebe hemijskih sredstava.

Prema organskom konceptu, poljoprivredna proizvodnja treba da je u skladu sa zakonima prirode i da teži što manjem narušavanju prirodne ravnoteže. Principi organske proizvodnje moraju se primjeniti i kada je u pitanju regulisanje rodnosti, što znači da upotreba sintetičkih regulatora rasta nije dozvoljena. Mane mehaničkog prorjeđivanja ogledaju se u tome što se može primjeniti samo kod pojedinih uzgojnih oblika, može dovesti do oštećenja drveta, rano se obavlja (problem mogu biti kasni mrazevi), podstiče razvoj i širenje bolesti i štetočina (plamenjača, rak grana, krvave uši) i ima efekta na rast mladara.

Za prorjeđivanje cvjetova jabuke u organskoj proizvodnji se koristi ručno prorjeđivanje, ali se mogu koristiti emulzije različitih biljnih ulja: sojino, kukuruzno, suncokretovo, kao i ulje uljane repice. Kukuruzno ulje može se uspješno koristiti za prorjeđivanje cvjetova jabuke, bez oštećenja plodova ili lišća (3-5%), a mehanizam djelovanja je zasnovan na sprečavanju otvaranja cvjetova. Biljna ulja se koriste u koncentracijama 10-30 g/l. Primjenu biljnih ulja prate rizici od pojave fitotoksičnosti u vidu ožegotina i slabijeg rasta listova i mladara i blage rdaste prevlake na plodovima osjetljivih sorti.

Tabela 4 Upotreba hormona rasta u voćarstvu (Izvor: Štampar i saradnici, 2005)

Vrsta hormona i namjena	Voćna vrsta	Koncentracija (ppm=g/1000 l)	Termin aplikacije
<b>Auksini</b>			
Ukorjenjavanje reznica	Jabuka, kruška, šljiva, trešnja, kesten	500-2500 IBA (indol sirćetna kiselina)	Prije kretanja
Hemijsko prorjeđivanje	jabuka	10-20 NAA (alfa naftil sirćetna kiselina) 40-80 NAAM (amid NAA)	Promjer ploda 5-12 mm Puna cvatnja do promjera ploda 4-5 mm
Sprečavanje prijevremenog opadanja plodova	Jabuka trešnja	20-30 NAA ili 30-40 NAAM 70 NAAM	2-3 sedmice pred berbu Kraj cvjetanja
<b>Giberelini</b>			
Poboljšanje oplodnje i partenokarpije	Kruška	15-30 GA <sub>3</sub> ili GA <sub>4+7</sub>	Puno cvjetanje
Sprečavanje rdaste mrežice na plodu	Jabuka	10-20 GA <sub>4+7</sub>	2-4 puta sedmično, nakon cvatnje
<b>Citokinini</b>			
Formiranje prijevremenih prirasta u rasniku	Jabuka, kruška, trešnja, šljiva	600-800 BA (benzil adenin)	2-4 puta sedmično, pri visini sadnice 60 cm
Prorjeđivanje plodova	Jabuka	50-100 BA	Plod promjera 12 mm
<b>Etilen</b>			
Poticanje diferencijacije cvjetnih začetaka-sprečavanje alternance	jabuka	150-200 CEPA (etefon)	4-6 sedmica nakon cvatnje
Hemijsko prorjeđivanje	Jabuka	150-200 CEPA (etefon)	Od cvatnje do 2 sedmice po cvatnji za bolji učinak NAAM
Popravka zrenja i boje ploda	jabuka	250 CEPA	2 sedmice pred berbu
Stvaranje apsicinskog sloja (za mašinsku berbu)	Višnja, trešnja, ribizla (za preradu)	250-500 CEPA	10 dana pred oplodnju.

## 2.9. Specifičnosti uzgoja pojedinih voćnih vrsta

### 2.9.1. Jabuka (*Malus domestica* Borkh.)

U svjetskoj proizvodnji jabuka zauzima treće mjesto (iza agruma i banana), a u Bosni i Hercegovini je na drugom mjestu iza šljive. Zadovoljavajuće nadmorske visine za uspješan komercijalni uzgoj zimskih jabuka (za čuvanje) je 120-600 m. Za rast i razvoj jabuke trebaju srednje godišnje temperature biti minimalno 6-9°C, a optimalno oko 12°C. Optimalne srednje vegetacijske temperature za jabuku su oko 20-25°C, a minimalna da ne bude ispod 10°C. U našim uslovima jabuka cvjeta, u prosjeku, od sredine aprila do 10. maja. Jabuka je veliki potrošač vode. Minimalne godišnje količine padavina za uspješan uzgoj jabuke su oko 800 mm, pri čemu u vegetaciji suma padavina treba biti 500-600 mm. za svoj uzgoj jabuka traži srednje teška zemljišta dubine do 100 cm, sa pH 5,5-6,5 i 3-4% humusa. U mirovanju podnosi temperature do -25 °C.

Jabuka je stranooplodna i važno je sa aspekta oplodnje voditi računa o rasporedu oprašivača, prisustvu triploidnih sorata koje zbog loše klijavosti polena ne mogu biti oprašivači, kao i o preklapanju fenofaza cvjetanja između sorti u zasadu. Intenzivni zasadi podignuti na slabo bujnoj M9 podlozi zahtijevaju dobru i redovnu snabdjevenost korjena vlagom putem navodnjavanja, jer takvi zasadi daju visoke prinose i dobar kvalitet plodova, a osnovna masa korjena M9 podloge je u zoni 30-40 cm.

Jabuka cvjeta u periodu konac marta - početak aprila, a zrenje plodova pojedinih sorti je razvučeno u period kraj juna – kraj oktobra.

#### Izbor podloga za jabuku

Generativne podloge za jabuku se rijetko koriste. Za proizvodnju generativnih podloga najboljom se pokazala šumska, divlja jabuka (*Malus silvestris* Mill.). Sorte okalemljene na ovoj podlozi su dugovječnije, otpornije na sušu i niske zimske temperature i mogu se koristiti na slabije plodnim zemljištima.

Danas se za komercijalni uzgoj jabuke koriste vegetativne podloge različite bujnosti.

#### 1. Slabo bujne vegetativne podloge:

- M9: je u posljednje vreme najtraženija podloga za kalemljenje jabuke. Ova podloga se koristi za gustu sadnju, gde se redovno primjenjuju sve agro i pomotehničke mjere. S obzirom da ima jako plitak i slabo razvijen korjenov sistem, potrebno je navodnjavanje, ali i naslon. Sorte jabuke kalemljene na njoj rano prorode i redovno i imaju visok prinos po ha. Plodovi su krupni i nešto ranije sazrevaju nego na ostalim vegetativnim podlogama. Na nju treba kalemiti srednje bujne ili bujne sorte jabuke. Osjetljiva je na bakterioznu plamenjaču. U posljednje vrijeme sve više se koriste klonovi ove podloge:

- M.9 EMLA- Preferira plodna i propusna zemljišta, zahtjeva navodnjavanje-plitak korjen i slabo ukorjenjavanje, Prilično otporna na fitofтору (*Phytophthora* spp.); redukovana oštećenja uzrokovana kasnim proljetnjim mrazovima,

- M.9-T337: bezvirusni klon iz Holandije koji ima oko 10% veću bujnost od izvorne M.9 i ima manju emisiju izdanaka od standardne M9 podloge.

- M.9-339, Pajam 1, Pajam 2.

- M26: Bujnija od M9, visok prinos/ha. Može se koristiti umjesto M9 podloge na tlima nešto slabije plodnosti i obezbeđenosti vlagom, ali samo uz kap po kap system natapanja. Formira dosta vazdušnih korjenova pa je preporuka da se ne kalemi visoko. Osjetljiva je na krvavu uš i trulež korjenovog vrata (*Phytophthora* spp.), a veoma osjetljiva na bakterioznu plamenjaču. Najrašireniji klon je M.26 EMLA.

- M27: podloga slabije bujnosti od M9, preporučuje se za superintenzivnu proizvodnju

#### 2. Srednje bujne vegetativne podloge:

- MM-106: Dobro se ukorjenjava i sorte kalemljene na njoj mogu se gajiti bez naslona. Može se koristiti i na lošijim zemljištima i ovo je dominantna podloga gdje nema navodnjavanja. Na plodnijim zemljištima dobre rezultate su dale sorte slabije bujnosti i sper-tipovi, dok na lošijim zemljištima i sorte srednje bujnosti daju dobre rezultate. Ova podloga loše podnosi zbijena tla. Koristi se kao podloga i za jabuke stubastog tipa rasta. Otporna je prema krvavoj uši, a osjetljiva je na trulež korjenovog vrata (naročito na



loše dreniranim zemljištima), a prilično je osjetljiva na *Phytophthora* spp. Izdanci se odlično ožiljavaju nagrtanjem u matičnjaku.

- M7:

### 3. Bujne vegetativne podloge

- A2: Alnarp podloga porijeklom iz Švedske. Odlično se ukorjenjava i nije probirač zemljišta. Dobre rezultate daje kako na težim, tako i na lakim zemljištima, osim tamo gde dolazi do zadržavanja vode, jer je osjetljiva na trulež korenovog vrata. Pokazala se dobrom i na pjeskovitom zemljištu. Dobro se ožiljava. Treba joj dati prednost na lošijim zemljištima, mestima gde duvaju jači vetrovi i na većim nadmorskim visinama.

Tabela 5 Gustina sadnje jabuke na različitim podlogama, sa različitim tipovima sadnice i uzgojnim oblicima

Podloga	Tip sadnice	Razmak sadnje (m)	Uzg. oblik	Naslon	Početak rodnosti	Kvalitet ploda	Primjenjivost
M27	Jednog. razgr. sadn.	3,2 x 0,7-1	Vitko vreteno	da	2. godina	odličan	Vrt, intenzivni zasadi
M9	Jednog. razgr. ili nerazgr. sadnica	3,2-3,5 x 0,9-1,3	Vitko vreteno, solaks	da da	2.godina 2.godina	odličan	Vrt, intenz.zasadi
M9	Jednogod. razgr. sadn	2,8-3,2 x 0,4-0,6	Super vreteno	da	2.godina	odličan	Int. zasadi
M9	Jednogod. razgr. sadnica	3,5-4 x 0,5-0,8	V-sadnja	da- dvostruki	2. godina	odličan	Int. zasadi
M26	Jednog. razgr. ili nerazgr. sadnica	3,2-3,5 x 1-1,3 3,4-3,8 x 0,4-0,6	Vitko vreteno, solaks, V sadnja	da	3. godina	Odličan	Vrt, intenz.zasadi
MM106	Jednog. razgr. ili nerazgr. sadnica	3,5-4 x 1,3-1,5	Vretenasti grm, solaks	ne ne	3.-4. godina 3. godina	Dobar dobar	Vrt, intenz.zasadi
Sijanac	Dvog. sadnica visokog debla	5-6 x 4-6	Poboljšana piramida	ne	6. godina	dobar	Ektenzivni zasadi, okućnica

Tabela 6 Termini zaštita jabuke po fenofazama

Vrijeme prskanja	Štetočina/bolest
<b>1. Zimsko prskanje, u mirovanju pred kretanje vegetacije</b>	Štitaste uši, lisne uši i buhe, jabučni moljac i smotavac
<b>2. Prskanje u fazi mišjeg uha</b>	Čadava krastavost, pepelnica i trulež, lisne uši, grinje, pauci, jabukin cvjetotojed
<b>3. Prskanje u fazi crvene glavice</b>	Čadava krastavost, pepelnica i truležnice, grinje, uši, pauci, mineri
<b>4. Otvoren cvijet</b>	Krastavost, pepelnica, trulež
<b>5. Precvjetavanje</b>	Krastavost, pepelnica, trulež
<b>6. 10-14 dana nakon V-og</b>	Krastavost, pepelnica, Jabučni savijač
<b>7. 10-14 dana nakon VI-og</b>	Krastavost, pepelnica, Jabučni savijač









### Izbor sorti

Očigledno da je u posljednje vrijeme sve veći naglasak na atraktivnosti i kvalitetu plodova. Ministarstvo poljoprivrede trebalo bi da otkupiti licencno pravo, barem onih sorti koje su interesantne za proizvodnju u našim agro-ekološkim uslovima i da se pojednostavi procedura za uvođenje tih sorti i klonova u proizvodnju.

Vodeće sorte u savremenim zasadima jabuke u BH danas su Idared (sa više od 50%), Golden Delicious, Jonagold, Granny Smith, a u manjoj mjeri Gala, Gloster, Mutzu. U Evropi su vodeće sorte Golden Delicious, Red Delicious, Jonagold, Granny Smith, dok se Idared nalazi na jedanaestom mjestu sa 1.77% i sa većim učešćem zastupljen je jedino u Njemačkoj (6,32%). Podaci pokazuju da su u najnovijim zasadima najveću stopu porasta u proizvodnji u posljednje dvije godine imale sorte Fuji, Braeburn i Gala.

Sorte Golden i Red Delicious i dalje imaju visoku stopu rasta proizvodnje, dok za njima manje zaostaju sorte Jonagold i Granny Smith.

Tabela 7 Najvažnije sorte jabuka

			
Gala zrenje: 23.8.-10.9. boja: 30-50% crvena krupnoća: sitna-sredn okus: slatka čuvanje: novembar-podrum čuvanje: mart-NA hladnjača	Elstar zrenje: 25.8.-10.9. boja: 30-60% crvena krupnoća: srednja-krupna okus: kiselo slatka čuvanje: decembar-podrum čuvanje: mart-NA hladnjača	Idared zrenje: 25.9.-10.10. boja: 50-100% crvena krupnoća: srednja-krupan okus: kiselkast čuvanje: april-podrum čuvanje: juli-NA hladnjača	Golden Delicious zrenje: 18.9.-25.9. boja: zelena-žuta krupnoća: srednja okus: slatka čuvanje: januar-podrum čuvanje: maj-NA hladnjača
			
Jonagold zrenje: 10.9.-30.9. boja: 30-60% crvena krupnoća: krupna okus: kiselo slatka čuvanje: januar-podrum čuvanje: maj-NA hladnjača	Braeburn zrenje: 10.10.-20.10. boja: 50-90% crvena krupnoća: srednje-krupna okus: kiselkast čuvanje: maj-podrum čuvanje: maj-NA hladnjača	Topaz zrenje: sredina septembra boja: 75% crvena krupnoća: srednja-krupna okus: kiselkasto čuvanje: januar-podrum čuvanje: mart -NA hladnjača	Granny Smith zrenje: 10.10.-20.10. boja: zelena krupnoća: srednja-krupna okus: slatko kisela čuvanje: mart-podrum čuvanje: juli-NA hladnjača
<p><b>Dobri oprašivači</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idared x Golden Delicious, Granny Smith, James Grive Newman, Johnatan, Mekintosh</li> <li>• Golden Delicious x Idared, Granny Smith, Johnatan</li> <li>• Melrose x Golden Delicious, Idared, Granny Smith</li> <li>• Jonagold (3n) x Idared, Gloster, James Grive Newman</li> <li>• Mutzu (3n) x Johnatan, Gloster, James Grive Newman</li> <li>• Crveni Boskop (3n) x Idared, Ljepocvjetka</li> <li>• Starking (3n) x Golden Delicious, Melrose</li> <li>• Triploidne sorte: Jonagold, Mutzu, Boskop, Grafesteiner, Klose, Starking, Francuska i Kanadska reneta, Weinsep, Kolačara</li> </ul> <p>Sorte otporne na fuzikladij treba preferirati u integralnim i organskim voćnim zasadima: Delbarestival, Arkcharm, Piros, Retina, Elstar, Crveni Boskop, Santana, Rubinola, Rosana, Rajka, Resi, Reanda, Relinda, Reglindis, Remo, Idared, Jonagold, Florina, Meran, Pinova, Topaz, Otava, Goldstar, Delorina, Enterprise, Goldrush, Golden Orange, Golden Lasa</p>			

## 2.9.2. Kruška (*Pyrus communis*)

Kruška je manje otporna na niske temperature od jabuke, ali bolje podnosi nedostatak vode. Oštećenja generativnih pupoljaka javljaju se na temperaturi od -12 do -19° C, a potrebe za svjetlom su jednake kao i kod jabuke. Potrebna vlaga u vegetaciji je 400-600 mm. U mirovanju izdrži temperature do -25°C, a u cvatnji su kritične temperature oko 0° C. Pravilan izbor podloga za kruške, garantira nam uspješnu proizvodnju, jer kruška traži ocjedita i propusna zemljišta i ne podnosi visok nivo aktivnog kreča u tlu. Sijanci i *P. communis* podnose 5-6 % f.a.k., dok podloge dunje podnose 1-2 % f.a.k.

### Podloge za krušku

- Generativne podloge:
  - Sijanac šumske kruške (*P. communis*): Odgovaraju joj svi tipovi zemljišta ukoliko je dobro drenirano zemljište. Dobra kompatibilnost sa svim sortama
  - Sjemenjaci nekih sorti: Viljamovke, Butirra Hardy, Butira D'anjou, Winter Nelis
- Vegetativne podloge:
  - Dunja MA: ne podnosi teška i slabo drenirana zemljišta sa visokim sadržajem kreča - hloroza, ne podnosi visok nivo podzemne vode. Sa nekim komercijalnim sortama ima lošu kompatibilnost, sjemenjaci i selekcije *P. communis* podnose 5-6 % f.a.k., dok podloge dunje podnose 1-2 % f.a.k., ova

podloga se danas u intenzivnim zasadima najviše koristi. Većina sorti krušaka mora se kalemiti preko posrednika na ovoj podlozi. Kao posrednici koriste se sorte kruške kaluđerka i gelertova (hardijeva maslovka). Osjetljiva je na viruse i na fitoplazmatično propadanje kruške (*Pear Decline*)

- Dunja MC: podloga slabije bujnosti od MA, al i veće osjetljivosti
- BA 29 je srednje bujna podloga i ima bolju podudarnost sa većinom sorti krušaka od MA, mada se Vilijamovka mora kalemiti preko posrednika. Stabla na ovoj podlozi su rodna, a kvalitet plodova je veoma dobar. Bolje podnosi višak karbonata u zemljištu, otpornija je na fitoplazmatično propadanje kruške i bakterioznu plamenjaču od podloge MA, a osjetljiva je na niske temperature.
- OHF podloge: najznačajnija je OH x F333 koja je otporna je na f.a.k. i ima visoku otpornost na loša svojstva tla, otporna na bakterijsku palež *Erwinia amilovorae*

Kod kruške se dosta koriste **međupodloge**. Postupak kalemljenja međupodloga: prvo se na podlogu dunje kalemi sorta kruške koja se podudara sa dunjom, a onda se kalemi sorta kruške koja nije kompatibilna s dunjom (Viljamovka, Klapov ljubimac, Packhmans Triumph, Cossia...). Proizvodnja sadnica na međupodlogama traje 3 godine. Kao međupodloge se koriste: Kaluđerka, Gelertova, Pastorčica/Kaluđerka, Santa Maria, Lubeničarka (kvalitetne međupodloge su one koje rastu uspravno i ne granaju se).

### Sortiment kruške

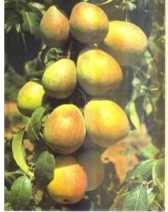



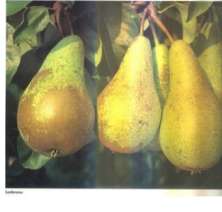
Kruška je kao i jabuka stranooplodna, pa je potrebno voditi računa o rasporedu oprašivača (ne može monosortni uzgoj). Cvjeta 7-14 dana prije jabuke – april, a zrenje je u periodu konac juna – oktobar. Neke sorte krušaka imaju sposobnost stvaranja partenokarpnih plodova, što je naročito važno u uslovima loše oplodnje: Abate fetel, Aleksander Lukas, Dilova maslovka, Hardijeva maslovka, Žifardova, Avranška, Hardenponova, Zimska dekanka, Viljamovka, Kleržo i Trevuška.

Sortiment kruške je stabilan. Postoje sorte sa žutom, zelenom i crvenom bojom pokožice. Sorte crvene boje kože su lošije kvalitete. Vilijamovka se naziva kraljicom kruške. Kruška cvjeta 10-14 dana prije jabuke (druga dekada aprila do prve dekade maja).

Dobre kombinacije sa aspekata oprašivanja:

- Moretinijeva rana x Julska šarena, Košijeva rana, Žifardova, Trevuška, Viljamovka, Kleržo
- Viljamovka x Klapova, Hardijeva, Bosk.bočica, Konferans, Trevuška, Kleržo, Pakams triumf
- Boskova bočica x Klapova, Hardijeva, Viljamovka, Konferans, Trevuška, Kleržo, Pakams triumf
- Pasa krasana x Viljamovka, Angulenka, Pakams triumf, Druardova, Klapova, Kleržo
- Kaluđerka (3n) x Druardova, Krasanka, Kleržo
- Triploidne sorte krušaka: Dilova maslovka, Kaluđerka, Olivijerka, Jeribasma, Lukasova

Tabela 8 Najvažnije sorte krušaka

				
Izvor: Silbereisen i saradnici, 1996				
Julka šarena Rana sorta, srednje bujan rast, srednja kompatibilnost sa dunjom, rano cvjeta, rano prorodi, dobar oprašivač za rane sorte, berba sredinom jula	Aleksandar Lukas Srednje bujna, plod krupan, berba krajem septembra, rano cvjeta-opasnost od mraza, čuva se u Na hladnjači do kraja januara	Boskova bočica Bujan rast, nije kompatibilan sa dunjom, vrlo kasno cvjetanje, berba u drugoj polovici septembra, u skladištu se čuva do sredine marta, plod srednje krupan do krupan	Viljamovka Srednje bujan rast, slaba kompatibilnost sa dunjom, srednje kasno cvjetanje, dobar oprašivač, berba: sredina augusta-početak septembra, srednje krupan plod odlične kvalitete za stonu potrošnju i preradu	Konferans Bujan rast, nije kompatibilan sa dunjom, vrlo kasno cvjetanje, berba u drugoj polovici septembra, plod srednje krupan do krupan krem bijelo meso fine teksture, sočno i aromatično

### 2.9.3. Šljiva (*Prunus domestica*)

Šljiva je voćna vrsta čiji plodovi imaju značajnu nutritivnu i terapijsku vrijednost u ishrani čovjeka. To je u Bosni i Hercegovini vodeća voćna vrsta, a svojevremeno je zbog izvoza svježe i prerađene šljive za našu zemlju bila znak prepoznavanja.

Klimatski uslovi za uzgoj šljive:

- Temperatura – šljiva jako dobro podnosi apsolutno minimalne temperature u periodu mirovanja (- 25 do -35° C), stoga je susrećemo u najnižim područjima gdje se duže zadržava hladan zrak (riječni tokovi, dno brežuljaka) i rijetko se dogodi da u periodu mirovanja dolazi do oštećenja šljive uslijed niskih temperatura. Cvjetovi smrzavaju na temperaturi od -0,5 do - 2° (3) C. U vegetaciji šljiva traži srednje dnevne temperature oko 20°C i tada je najbolji kvalitet plodova.

- Zemljište: pH 5-6,5; % humusa: 2-3; laka do srednje teška zemljišta i padavine u vegetaciji oko 400 mm.

Podjela šljiva obzirom na geografsko porijeklo:

1. Euro-azijske – za nas su najznačajnije
2. Kinesko – japanske (neotporne su na niske temperature)
3. Američke – prilagodba na klimatske prilike BH malo teža

Sa aspekta oplodnje većina sorti je samooplodna, ali imamo i stranooplodne, kao i djelomično stranooplodne šljive.

Najveći problem u uzgoju šljive predstavlja virusno oboljenje šarka šljive (uzročnik je *Plum pox virus*). Bolest napada i listove i plodove, izazivajući deformacije prijevremeno opadanje plodova, a preostali plodovi na stablu su slabijeg kvaliteta zbog čega je prinos znatno redukovan. Prenosi se lisnim ušima i sadnim materijalom. Kod tolerantnih sorata su vidljivi simptomi na listu, ali ne i na plodu, pa se u našim krajevima može dati preporuka da se uzgajaju tolerantne i otporne sorte na šarku, a kao sadni materijal koristiti certificirani vf sadni materijal.

Odnosi oplodavanja najvažnijih sorti šljive:

Samooplodne sorte: Auerbecher, Bilska rana, Katinka, Čačanska ljepotica, Čačanska rodna, Hanita, Stanly, Valjevka, Požegača, Aženka, Elena, Top, Presenta

Djelomično samooplodne sorte (10-20% oprašivača): Čačanska rana, Čačanska najbolja, Ersinger, Felenberg ( Italijanka), Ortenauer, Kalifornijska plava

Stranooplodne sorte (20-25% oprašivača): Rut Gersteter, Renklode, Opal, President, Zimerova Valor, Imperijal

### Podloge za šljivu

Generativne podloge:

- Sijanac džanarike (*Prunus cerasifera*): rano i eksplozivno cvjetanje – opasnost od kasnih proljetnjih mrazeva (kraj marta – početak aprila); sazrijeva krajem 6. mjeseca, dugo zadržava “sok” (kalemljenje u 9. mj.); dobar afinitet sa svim sortama; kasno završi vegetaciju, bujan uspravan rast; emituje mnogo izdanaka koje treba odstranjivati – dodatni troškovi.

- Vegetativni klonovi džanarike:

- Mirobalana B, jako bujna podloga, osjetljiva na niske temperature, kompatibilna sa gotovo svim sortama, osim sa Stanly i President

- Mirobalana 29 C

- Ostale vegetativne podloge:

- Marianna GF 8-1 (*P. cerasifera x P. munsoniana*): ima dobar afinitet sa evropskim i japanskim sortama, ne daje korjenove izdanke (osim eventualno na pjeskovitim zemljištima), prikladna za različita zemljišta

- Mirobalana GF 31 (*P. cerasifera x kinesko japanska šljiva*): ima jako zbijenu korijenovu mrežu, dobra podloga za sorte kinesko-japanskog porijekla







- Myran (*P. salicina* x *P. vulgaris*) i Ishtara (*P. cerasifera* x *P. vulgaris*): otpornost na nematode, ne razvija korijenove izdanke, mala osjetljivost na Fe –hlorozu, još u postupku ispitivanja
  - Pixy – porijeklom je od *P. Spinosa*: slabe bujnosti (moguće rješenje za uzgoj šljive u gustom sklopu ), rano ulazi u rod i dobro rodi, još u postupku ispitivanja
  - Jaspri – Fereley (*P. salicina* x *P. spinosa*): nova podloga, slabe bujnosti i ima veliku otpornost na asfiksiju korijena
  - Julijana GF 655/2: dobar kompatibilitet sa svim sortama šljiva, emituje korjenove izdanke – nedostatak, danas se smatra dobrom podlogom
  - St.Julijan A: dobra kompatibilnost sa sortama, umjerena bujnost, rano prorodavanje, podnosi teža zemljišta, osjetljiva na veće količine aktivnog kreča i daje korjenove izdanke
  - INRA GF- 43: dobrog afiniteta sa svim sortama, srednje bujnosti, rano prorodi i dobro podnosi teža zemljišta
  - Mr. S. 2/5 (*P. cerasifera* x *P. spinosa*)
  - Citation (*Red Beaut* x *P. persica*)
  - S.Julien D`orleans (*Prunus insititia*)
- Nove, na šarku hipersenzibilne podloge:
- Wa x wa (Vangenhajmska x Vangenhajmska),
  - Wavit (Vangenhajmska- nastala razmnožavanjem in vitro) zaštićena, certificirana, bez virusa
  - Weiwa (Vangenhajmska – nastala razmnožavanjem in vitro), nije zaštićena, certificirana, bez virusa





Tabela 9 Uzgojne forme i gistina sklopa uzgoja šljive

Uzgojni oblik	Bujne podloge	Broj sadnica po ha	Slabo bujne podloge	Broj sadnica po ha
Piramida	7 x 5-6	< 300	6 x 5	300
Vaza	6 x 4 5,5 x5,0	400	5 x 4 5,0 x 4,0	500
Vaza	6 x 4 5,5 x5,0	400	5 x 4 5,0 x 4,0	500
Popravljen vaza	5 x 4,5	500	4,5 x 4	600
Palmeta	5 x 4	500	4 x 3	833
Ireg. palmeta	5 x 4,5		4,5 x 3,5	
Vreteno	5 x 4 5 x 3	500 600	3,5 x 1,5-3 4,5 x 2,5	1000-1500

Na podlogama slabe bujnosti šljiva može da se uzgaja u formi vitkog vretena i solaxa sa razmacima sadnje: 4,5-3,5 m x 1,5-2,5 m.

Tabela 10 Najvažnije sorte šljiva

					
Kalifornijska plava	Čačanska rana	Čačanska ljepotica	Čačanska rodna	Čačanska najbolja	Stanley
dozrijeva u drugoj polovini jula, plod je krupan, okrugao i tamno plave boje, meso se lako odvaja od koštice, plodovi su osjetljivi na transport, pa je treba brati prije pune zrelosti, osjetljivost na sušu i niske temperature pa se preporučuje uzgajati na toplijim tlima i područjima	dozrijeva polovinom jula, plod je krupan, eliptičan, ljubičasto plave boje, meso ploda se lako odvaja od koštice, stablo je srednje bujnosti, ranog stupanj na rod, opravišači: ča-ljepotica i najbolja	dozrijeva kraj jula - početak avgusta, plod srednje krupan, tamno plave boje, meso ploda se lako odvaja od koštice, slabo-srednje bujna, samooplodna, relativno osjetljiva na plamenjaču i rđu, a nije osjetljiva na moniliju	dozrijeva krajem avgusta, plod je srednje krupan, tamno plave boje, meso se odvaja od koštice, stablo je srednje bujnosti, rano prorodi i obilno rada, samooplodna je sorta, osjetljiva je na plamenjaču i rđe, zbog velikog potencijala rodnosti obavezna je jaka rezidba	bujan do vrlo bujan rast, cvjeta srednje rano istovremeno sa Ča-ranom, ljepoticom i rodnom, stranooplodna, srednje osjetljiva na plamenjaču i rđu, otporna na moniliju, plod krupan, tamnoplave boje, koštica se odvaja od mesa (kalanka), dozrijeva krajem druge i početkom treće dekade avgusta	dozrijeva od kraja avgusta i u septembru, plod je srednje krupan-krupan, tamno plave boje, meso se odvaja od koštice, stabla se slabo razgranjavaju pa zahtjeva redovnu rezidbu

			
Slika Katinka	Slika Hanita	Slika Jojo*	Jofela@ Izvor: Mühlentz, 2013
Rana samooplodna sorta (zrenje u drugoj polovici jula-početak augusta), vrlo rano prorodi, plod sitan-srednje krupan, meso se lako odvaja od koštice), boja ploda problematična i samo dobro zreli plodovi imaju tipično plavu boju, ima dobar odnos šećera i kiselina	zrije u drugoj polovici augusta, plod srednje krupan-krupan, plod vrlo kvalitetan, stona sorta, ali je dobra i za preradu, tamno plava pokožica i žuta boja mesa, plodove brati u momentu zrelosti, jer kod ranije obranih plodova meso se malo teže odvaja od koštice	sorta koja je otporna na šarku, visokog i kvalitetnog prinosa, a plodovi su izuzetno dobri za stonu upotrebu, sazrijeva u avgustu mjesecu.	Selekcija Dr Hartmana iz Hohenheima koja je poboljšana verzija na šarku otporne sorte Jojo (Jojo x Felsina). Otporna na šarku, srednje bujna i srednja cvatnja, samooplodna, berba u septembru kada i Požegača, pokožica tamno ljubičasta do tamno plava, srednje krupna, meso žuto i lako se odvaja od koštice. Ova sorta kalemljena na podlogu Decera se smatra najboljom kombinacijom u borbi sa šarkom.

#### 2.9.4. Trešnja (*Prunus avium*)

Savremeni uzgoj trešnje je doživio snažan napredak u tehnologiji uzgoja - unose se podloge slabe bujnosti, pa sklop iznosi od 1500-4000 stabala/ha, rodnost je 40 t/ha, a plodovi se lakše beru. Zbog visokih prinosa po ha i olakšane berbe danas se ona smatra vrstom za intenzivnu proizvodnju voća.

Trešnja dobro podnosi apsolutne minimalne temperature u mirovanju do  $-28^{\circ}\text{C}$ , a u ekološkom mirovanju od  $-10$  do  $-12^{\circ}\text{C}$ . Ako u jesen dođe do naglog zahlađenja, temperature od  $-15^{\circ}\text{C}$  su kritične za trešnju i nastaju štete. Oštećenje cvjetova javlja se na temperaturama od  $-2,0$  do  $-3,0^{\circ}\text{C}$ , a plodova od  $-1,0$  do  $-1,2^{\circ}\text{C}$ . Trešnja i višnja traže duboka, prozračna i rahla tla, osjetljive su na višak fiziološki aktivnog kreča. Na tlima bez prozračivanja dolazi do gušenja korijenja. Simptomi su žućenje lišća i miris korijenja na acetaldehid (najbolji pokazatelj gušenja korijenja) do kojeg dolazi uslijed anaerobnih uslova za korjen.

- pH zemljišta: 6-6,5
- 5 humusa: 3-6
- Tip zemljišta: laka do srednje teška
- Padavine: 300-500 mm u vegetaciji
- Osjetljivost na pucanje plodova u vrijeme zrenja u uslovima velikih padavina (rješenje je uzgoj ispod folije i odabir sorata veće čvrstoće: Kordia i Regina)



Sl. 10 Uzgoj trešnje pod folijom

Prema zrenju sorte dijelimo po epohama /nedeljama zrenja (6-8-9), a razmaci između grupa su 7-10 dana:

- sorte najranije epohe, od cvjetanja do zrenja 28-31 dan (tržišna rana, majska rana),
- rana epoha dozrijevanja 35-42 dana posle cvjetanja (primavera, riverova, lionska rana),
- srednje rana epoha 45-48 dana (kasinova rana),
- srednja epoha zrenja 50-59 dana (germerzdorfska, napoleonova, hedelfingerova),
- kasna epoha zrenja 60-65 dana (denisova i dorganova žuta),
- vrlo kasna epoha zrenja 65-70 dana ( hrušt)

Trešnja spada u stranooplodne vrste i ima problem međusortne inkompatibilnosti, što znači da ne može da se uzgaja u monosortnom zasadu i da se mora voditi računa o izboru oprašivača. Međutim, u zadnje

vrijeme je selekcionisan veliki broj kvalitetnih samooplodnih sorti trešnje (Celesta, Santana, Lapins, Sunnburst, Sweethart, New Star).

### Podloge za trešnju i višnju

- kod trešnje i višnje postoji određena nepodudarnost kod podloga, a ona se bazira na razlici u aktivnosti hormona
- trešnja ima veću aktivnost citokinina, a višnja giberelina i to je uzrok nepodudarnosti (nije recipročan)
- ako se višnja kalemi na trešnju – nema nikakvih problema – nema nepodudarnosti
- ako se trešnja kalemi na višnju – javlja se nepodudarnost, pa su višnja i njene selekcije dosta upitne kao podloge. Ali, s obzirom na slabiju bujnost, te ako želimo intenzivniju proizvodnju, ne možemo ih isključiti (prepoznaje se, jer na kalem mjestu nastaje guka - podloga je tanja od debla).

### Generativne podloge

- Sijanac divlje trešnje-vrapčare - *Prunus avium*: razvijen korjen koji podnosi teža i manje plodna zemljišta, dobar afinitet sa sortama višnje i trešnje, okalemljene sorte rastu bujno, kasnije prorode (čak 9-12 godina), stabla žive 45-60 godina
- Mazzard F 12/1 (“danas je prošlost”, a ona je bila standardna podloga)
- Rašeljka (*Prunus mahaleb*): prirodno raste u submediteranskom dijelu, traži rahla i rastresita tla, otporna je na sušu i rasadničari je često preporučuju za kontinentalno područje što nije dobro

### Vegetativne podloge

- Santa Lucia (SL 64) – selekcija *P. mahaleb*
- Serija MA x MA (*P. mahaleb* x *P. avium*) – bujnije su podloge, ali su prilagodljivije za lošije uslove uzgoja
- Wairot 158 (W158): njemačka selekcija *P. cerasus*, slaba bujnost (50%) i brzo prorođavanje
- Weiro 72/53 - redukcija rasta 70-80%
- W154/13 - redukcija rasta 40/25%
- Colt: East Molling, hibrid *P. avium* x *P. pseudocerasus* (lažna višnja). Odlična kompatibilnost, a bujnost za 30% manja nego na divljoj trešnji. Lako se vegetativno razmnožava reznicama. Otporna na rak grana, u Italiji raširena
- Maxma –Delbard 14: klonska selekcija *P. Mahaleb* x *P. avium*. Srednje bujna podloga (30-40% od F12/1), srednje osjetljiva na fitofтору, duboko ukorjenjavanje, podnosi i teža i lakša tla (više joj odgovaraju lakša)
- Edabris-Tabel: iz Irana, selekcionisani klon u Francuskoj, kompatibilna sa svim kultivarima, rano prorođavanje, slabo bujna (pre-slaba bujnost za organske zasade), dobro se razmnožava u rasadnicima, izdanci i osjetljivost na hlorozu, redukcija rasta 70%, za bujne sorte, traži sistem za navodnjavanje
- Gisela 5: triploidni hibrid *P. cerasus* x *P. canescens*, srednja bujnost, dobra za guste zasade, dobra rodnost, traži plodna i opskrbljena zemljišta, kompatibilnost dobra ako je proizvedene kao virus free, redukcija rasta 50-60%, traži sistem za navodnjavanje i specifičnu rezidbu.
- Gizela 6 (GiSelA 6) je srednje bujna podloga koja u odnosu na Gizelu 5 bolje podnosi sušu, manje plodna i teža zemljišta. Sorte kalemljene na njoj rano i obilno prorode. Potreban je naslon u prvim godinama. Osjetljiva je na *Pseudomonas syringae*, umjereno osjetljiva na trulež korjenovog vrata (*Phytophthora* spp), a tolerantna je na rak korjena (*Rhizobium radiobacter*). Tolerantna je na PDV i PNRSV viruse.



Sl. 11 Najvažnije sorte trešanja

**Redosljed zrenje sorti trešanja:** Burlat – zrenje oko 20. Maja (0); Celeste (+10 dana u odnosu na Burlat); Giorgia (+11 dana u odnosu na Burlat); Van (+16 dana u odnosu na Burlat); Sunburst (+20 dana u odnosu na Burlat); Lapins (+ 20-28 dana u odnosu na Burlat); Kordia (+26 dana u odnosu na Burlat); Regina (+35 dana u odnosu na Burlat); Napoleonova (+ 19-22 dana u odnosu na Burlat); Bing (+21 dana u odnosu na Burlat); Sweetheart (+35 dana u odnosu na Burlat);

### 2.9.5. Breskva (*Prunus persica*)

#### Najvažnije vrste i varijeteti breskve:

- *Prunus persica*, subsp. *vulgaris* (*Amigdalus persica*, *Persica vulgaris*)-vinogradarska breskva, prava breskva,
- *P.persica* subsp. *Laervis* (*Amigdalus nectarina*, *P. persica* var. *Nectarina*, *P. persica* var. *nucipersica*)-nektarina

Uzgoj breskve u BiH je na niskoj razini, uglavnom se uvozi iz Grčke, Italije i Španjolske iako postoje idealni uslovi za uzgoj u submediteranskom području naše zemlje. Breskva traži tople uzvišene terene, južnih i jugo zapadnih položaja - vinogradarska područja. Za njeg uzgoj srednje godišnje temperature su od 14-16° C. U mirovanju podnosi niske temperature od -18 do -20°C. Upala kore breskve nastaje usljed niskih temperatura i sjevernih vjetrova. Na deblu i granama nastaju oštećenja. Ako se na tom mjestu prepili vidi se posmeđenje kore i drveta, a u vegetaciji se taj dio osuši i ponovo zaraste. Breskva traži pjeskovita, dobro drenirana i prozirna tla, neutralne do blago kisele reakcije. Optimalno ph zemljišta je 6-6,5 (ako je pH > 7,2 javlja se ferohloroza); 3-4% humusa, laka do srednje teška zemljišta i lokacije sa 300-600 mm padavina u vegetaciji. Najkvalitetnije plodove breskva donosi na 150-600 m nadmorske visine, a u toplijim rejonima i primorju i do 800 m. U regionima sa hladnijom klimom breskve treba uzgajati na visinama 150-200 m. U principu zbog opasnosti od mrazeve komercijalne zasade ne bi trebalo dizati na visinama koje prelaze 250-300 m. Stabla breskve imaju kratak juvenilni stadij, pa rano prorode (u trećoj godini se prodajom roda može otplatiti investicija, a u 5-6-oj godini je puni rod). Sorte breskve sazrijevaju od maja do oktobra. Donekle je privredni značaj ograničen zbog niskih temperatura (u kontinentalnim klimatskim regionima), ali i malim brojem časova sa niskim zimskim temperaturama (na jugu i primorju). Breskva dominantno rađa na mješovitoj rodnoj grani.

#### Podloge za breskvu :

1. Podloge koje potiču od *Prunus persica* ili *P. silvestris* – sjemenjaci (generativne podloge)
  - u ovu grupu spadaju selekcije GF 305, Rubira, A6, P.S. A5, P.S. B2, Nemaguard, Nemared, Okinawa
2. Podloge koje potiču od šljive (*P. domestica* i *P. Institia*)
  - Julijana hibridi A1 i 2, GF 43, Damascena 1869, GF 655/2, Jaspi, klonovi dobiveni slobodnim oprašivanjem Mirobalane, kao Mr S 2/5, Mr S 2/8
3. Podloge koje su dobivene križanjem breskve i badema



- GF 677- hibrid između breskve i badema GF 677, koji se razmnožava vegetativnim putem, reznicama i mikrorazmnožavanjem (kulturom tkiva). GF 677 se najčešće koristi pri ponovnoj sadnji breskve.

Breskva je podudarna s tri vrste podloga: breskvom, šljivom i badenom. Izbor podloge vrši se prema edafskim uslovima uzgoja: ako ima > od 5 % f.a.k., ne uzimati kao podlogu breskvu. Breskva se kalemi na breskvu, jer je to najjeftiniji način proizvodnje sadnica, ali nesiguran (ferohloroza). Podloge šljive podnose teža i zamočvarenija tla. Korijen breskve izlučuje toksične produkte koji su štetni i blokiraju razvoj nove sadnice kojoj je podloga breskva. Šljiva podnosi 12 % f.a.k., a ferohloroza se javlja tek sa >14 % f.a.k. Badem dobro podnosi sušu pa se te podloge koriste u područjima gdje je voda ograničavajući faktor za uzgoj.

U pogledu zahtjeva za fondom sati niskih temperatura (ispod 7°C) sorte se dijele u 4 grupe:

1. Minimum do 650 sati, sorte za južna i toplija područja (npr. Springtime)
2. 650-800 sati
3. 800-950 sati
4. Preko 950 sati

Po vremenu zriobe za standard se uzima sorta Redheven koji u mediteranu zrije u prvoj polovini jula, a na kontinentu od 20. jula do 10. avgusta.

Glavne sorte breskvi i vrijeme zrenja u odnosu na Redhaven kao standard: Springtime -32, KM; Armgold -31, M; Springgold -30, KM; Springcrest, -24, KM; Magnolia -21, M; Collins -19, KM; Dixired -15 KM; Early Redhaven -13, KM; Flaworcrest -4, M; Sunshine -3, K; Redhaven 0, KM\*; Regina +4, M; Redtop, +6 KM; Rosa +10, M; Glohaven +13, KM; Suncrest +17, KM; Cresthaven +29, KM.

± broj dana zrenja prije ili nakon Redheven sorte

K-za uzgoj na kontinentu

M-za uzgoj na mediteranu

KM-može se uzgajati i u mediteranu i na kontinentu



### 2.9.6. Orah (*Juglans regia*)

Orah uspjeva na zemljištima različite plodnosti, od plodnih humusnih do siromašnijih deluvijuma i pijeska, pa i najsiromašnijih skeletnih zemljišta. Najpogodnija su ipak duboka, plodna zemljišta s dobrim vodnim i vazdušnim režimom, kao što su černozemi i aluvijalni nanosi. Što se tiče kiselosti, najpogodnije zemljište je sa neutralnom ili slabo alkalnom reakcijom zemljišta sa pH 7-7, ali orah uspjeva na kiselim zemljištima čija je vrijednost pH oko 4,5 u području gornje Neretve (zona kestena), kao i na alkalnim zemljištima sa pH oko 9 na lesnim zaravnima. Orah najbolje uspijeva u vinogradarskoj zoni, što znači da mu odgovaraju takvi toplotni uslovi. Te potrebe su različite u pojedinim fenofazama. Za kretanje vegetacije potrebna je znatno veća suma temperatura nego većini drugih voćnih vrsta kontinentane zone. U toplijim krajevima orah redovnije i bolje rađa. Pri mrazu u toku mirovanja od -25 do -27°C izmrzavaju muški cvjetovi i pupoljci i dio vegetativnih pupoljaka, pri temperaturi od -28 do -29°C izmrzavaju ljetorasti, a pri temperaturi od -30°C i skeletne grane. Kasni prolječni mrazevi nanose najveće i najčešće štete orahu. Mladi plodići oraha mogu da izdrže niske temperature samo do -1°C. Mladari u prvoj fazi porasta izdrže do oko -2°C. otvoreni muški cvjetovi izdrže oko -3°C. Polen je najotporniji dio cvijeta na

niske temperature. Pri izboru sorti za gajenje u rejonima u kojima se javljaju pozni prolječni mrazevi treba odabrati one sa kraćom vegetacijom. Važan je početak vegetacije, a ne vrijeme cvjetanja. Mraz uništava mladare na čijem vrhu se nalaze začeci ženskih cvjetova koje uništi prije nego što se i razviju. Rani jesenji mrazevi pričinjavaju nešto manje štete od poznih prolječnih mrazeva (stradaju sorte s dugom vegetacijom kao što je većina francuskih oraha). Orah je heliofitna biljka. Orah koristi direktnu i difuznu svjetlost. Orah raste i u sušnim rejonima, jer dobro razvijen korijen omogućava deblu prilagođenost i u tim nepovoljnim uslovima. Prekomjerne količine vode u zemljištu su štetne, jer otežavaju dotok vazduha kroz pore i kapilare do korijena, a tim i njegovo disanje. Najštetnije su visoke podzemne vode i stajaće vode koje prouzrokuju nagomilavanje CO<sub>2</sub> i otežano disanje korijena. Optimalna vlažnost vazduha za fotosintezu je oko 60-70%, a ako je mala relativna vlažnost vazduha, onda je transpiracija intenzivnija, u vrijeme cvjetanja se isušuje žig tučka, što može spriječiti oplodnju. S obzirom da se orah oprasuje anemofilno (posredstvom vjetera), česti povjetarci u vrijeme cvjetanja su vrlo korisni. Orah u prirodnim uslovima ima jako razvijenu sržnu žilu, koja duboko prodire u zemlju (do 3 m, ponekad i 5,5 i više). Ova osobina čini orah pogodnim za pošumljavanje i vezivanje nestabilnih terena (sanacija klizišta i erozija). Kod podizanja zasada za proizvodnju plodova, sadnice oraha moraju imati razgranat i žiličast korjenov sistem. Glavna masa korjenovog sistema kalemljenog oraha na umjereno plodnom zemljištu se razvija u sloju zemlje između 10 i 60 cm (preko 80%).

Mješoviti pupoljci su na vrhu ljetorasta, a mogu biti i 2-3 postrana u vrhu, počinju se formirati u julu, a u proljeće se razviju i daju mladare na čijem vrhu se formira 1-4 ženska cvijeta. U tzv. recemoznih formi iz jednog takvog pupoljka može nastati i preko 20 ženskih cvjetova, ali svi ne daju plodove.

Cvjetni pupoljci su lateralno smješteni na ljetorastu, bliže baznom dijelu, a počinju se formirati u maju ili u prvoj polovini juna. U pazuhu jednog lista može se formirati više takvih pupoljaka, predani jedan iza drugog. Iz ovih pupoljaka se razvija resa sa 70-150 i više muških cvjetova. Kod oraha se do 5 puta više formira resa nego ženskih cvjetova, a mlade voćke za 1-2 godine ranije počinju formirati ženske cvjetove nego muške.

Površina ljuske oraha nikada nije sasvim glatka. Velika hrapavost ljuske oraha se smatra manom sorte. Obično najhrapaviju ljusku imaju plodovi najmanje cijenjenog tipa oraha tzv. "koštunci". Masa ljuske u odnosu na masu suhog ploda čini 35% do 75%, a to je sortna osobina. Jezgra je visoke hranljive vrijednosti, a od ukupne težine suhog ploda jezgra čini 35 do 65%, a što je u zavisnosti od sorte dok jezgra sadrži 50 do 85% ulja.

Mučki i ženski gametofiti ne sazrijevaju istovremeno (dihogamija) i to je razlog stranooplodnje kod oraha i u u zasadu moramo imati 2-3 sorte da bi došlo do oplodnje. Najčešće prvo dolazi do resanja, a tek onda do sazrijevanja ženskog gametofita (protandrija). Većina sorata ima takvo cvjetanje (Šampion, Bačka, Mire, Franket, Mayett, Parisiene, Corn; Payn, Šejново, Plovdivski). Protoginične cvjetove kod kojih prvo sazrije ženski gametofit imaju sorte: Drjanovski, Džinovski, Chico, Geisenheim 139. Postoje i homogamični cvjetovi: Apolo. Tisa, Ibar, Kasni rodni i sl.. U proljeće poslije izduživanja resa i otvaranja muških cvjetova dolazi do pucanja antera i oslobađanja polena kojeg vjeter raznosi (april-maj), a puno resanje traje 5-7 dana. Puno cvjetanje ženskih cvjetova traje duže nego u muških za 7-10 dana, mada od početka do završetka cvjetanja svih ženskih cvjetova na jednom stablu obično prođu 2-3 nedjelje, što zavisi od sorte i vremenskih prilika u vrijeme cvjetanja. Za dobar prinos je neophodno da se oplodi najmanje 75% ženskih cvjetova. Kao početak fenofaze cvjetanja ženskih cvjetova uzima se vrijeme kada 10% cvjetova ima formirane žigove tučka, puno cvjetanje je kada su kod 90% cvjetova žigovi potamnili. Za potpun razvoj ploda potrebno je 130-150 dana. Rast mladog ploda je vrlo intenzivan u toku prvog mjeseca i tada dostiže oko 2/3 svoje konačne zapremine.

Generativno razmnožavanje (sjemenom) se nikada ne koristi pri plantažnom uzgoju oraha pošto biljke dobijene ovim putem ne nasljeđuju osobine roditelja i ne može da se kontroliše kvalitet sadnica. Kalemljeni orah daje bolji kvalitet ploda, a osim toga orah razvijen iz sjemena počinje kasno da plodonosi (poslije osme godine) dok kalemljeni orah počinje da rađa plodove već nakon druge ili treće godine, a puni rod je u osmoj godini. U punom rodu dobro održavan zasad može dati i 3,5 do 4 t oraha u ljusci.

Orah se može saditi krajem zime i početkom proljeća, ali neke studije pokazuju da je sadnjom oraha u jesen sadnice mnogo bolje primaju i imaju bolji rast u prvoj godine nakon sadnje.

Pravilan raspored sadnica treba da obezbjedi dovoljno životnog prostora (hrana, svjetlost i voda), sigurno oprašivanje, odnosno oplodjenje i primjenu mehanizacije. U savremenoj proizvodnji oraha sa primjenom mehanizovanih procesa odstupa od tradicionalnog shvatanja da orah zahtjeva znatno veći prostor nego druge vrste voćaka. Zbog toga pri određivanju razmaka oraha treba voditi računa o primjenjenom stepenu intenzivnosti i o namjeni proizvodnje. Treba voditi računa o činiocima koji utiču na razmak, kao što su podloge, osobine zemljišta, forma krošnje, genetsko-biološke osobine sorte i karakteristike reljefa gdje se zasad podiže. Ako je razmak između sadnica 6 x 5 m za površinu od 1 ha biće potrebno 333 sadnice. Pri sadnji u trougao (šahovski raspored) stane 15% više sadnica nego sađenjem u kvadrat, odnosno pravougaonik. Pri sadnji u trougao stane 383 sadnica/ha. Uzgoj međukultura u zasadu oraha je dopunski sistem održavanja zemljišta. Primjenjuje se u mladim i manjim zasadima ako postoji veliki međuprostor, ako je tlo plodno i strukturno (naravno, pod uslovom da potkulture ostavljaju voćkama dosta vlage i hranjivih tvari). U mladim zasadima je veliki prostor bez sjene pa ga treba iskoristiti dok stabla ne počnu plodonosti. Pri tome je važno izvršiti pravilan izbor potkulture koji neće škoditi orahu. Koliko će se godina potkulture uzgajati u mladom zasadu zavisi o gustoći sadnje, intenzitetu rasta i početku pune rodnosti voćaka. Kada zasad oraha stupi u razdoblje plodonošenja, mora se izbjegavati uzgoj potkultura koje bi ometale redovnu zaštitu protiv bolesti i štetnika, berbu i druge operacije u voćnjaku. Korisne potkulture su prije svega jednogodišnje leguminoze, niska mahuna ili grah, bob, grašak i soja. Rani krompir, tikva, krastavac, bijeli i crveni luk, paprika, lubenica i dinja, jagoda i druge biljke vrlo su cjenjene kao potkulture, ali traže intenzivnu obradu, redovitu i obilnu gnojidbu.

Voćarski stručnjaci preporučuju različite širine, dubine i oblik rupe za sadnju oraha. Treba nastojati da širina bude 1,5-2 m. Dubina rupe uglavnom zavisi od tipa zemljišta. Laka zemljišta svojom strukturom omogućavaju da korjenov sistem normalno prodire u dubinu i na tim zemljištima dubina treba da bude oko 50 cm. Na teškom i nepropusnom zemljištu dubina jame treba biti 55-65 cm. Profesor Korać (1998) navodi da se obično sade jedna ili dvije glavne sorte i dvije do tri sorte oprašivača. Sorte oprašivači treba da su dobro prilagođene uslovima sredine, da imaju dobru klijavost polena, o da dobro oprašuju glavne sorte, da cvjetaju istovremeno sa ostalim sortama, da im plodovi imaju što bolji kvalitet i da se početak rodnosti i životni vijek podudara sa glavnom sortom. Sorta oprašivač koja zadnja cvjeta trebale bi imati homogamno cvjetanje (istovremena cvatnja muških i ženskih cvjetova), kako bi i sama imala zadovoljavajući prinos. Postoji više načina rasporeda glavnih sorti i sorti oprašivača. Ovdje se navodi preporuka profesora Koraća (1998), koji je dao šematski raspored dvije osnovne sorte i tri sorte oprašivača. Osnovne sorte su 1 i 2, a oprašivači brojevima 3, 4 i 5 (u navedenom primjeru je odnos osnovnih sorti i sorti oprašivača približno 4:1). Pri izboru sadnica oraha izuzetno je važno koliko su sadnice stare. U praksi se upotrebljavaju jednogodišnje i dvogodišnje, a samo izuzetno trogodišnje sadnice. Trogodišnje sadnice nemaju dobar prijem, normalan rast i ne obezbjeđuju očekivane rezultate. Jednogodišnje i dvogodišnje sadnice imaju niz prednosti: njihovo vađenje je lakše i brže, žile se bolje sačuvaju, primanje je mnogo veće, kruna se može formirati na željenoj visini, vjetar u prvoj godini manje klata posadene sadnice itd. Jednogodišnje sadnice oraha moraju imati korjenov sistem sa najmanje tri osnovne žile, dužina svake žile mora biti najmanje 30 cm, dužina nadzemnog dijela sadnice 40 cm, prečnik sadnica neposredno iznad spojnog mesta ne smije biti manji od 12 mm, a presjek spojnog mjesta da je srastao najmanje 50%. Dvogodišnje sadnice oraha moraju imati razvijen korjenov sistem kao jednogodišnje, presjek spojnog mjesta treba da je srastao najmanje 90%, a prečnik dvogodišnje sadnice iznad spojnog mjesta treba biti najmanje 14 mm. Sadnice oraha mora da budu bez znakova ikakvih bolesti i štetočina, kao i bez mehaničkih oštećenja.

#### Raspored osnovnih sorti i sorti oprašivača

3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3

Sl. 13 Raspored oprašivača kod oraha (Izvor: Korać, 1998)

Berba oraha: optimalnim vremenom za berbu oraha smatramo kada zeleni omotač kod većine plodova omekša i raspukne se, tako da je moguće otpadanje plodova (sa opnom ili bez nje). Ulje unutar ploda se formira u posljednjoj fazi sazrijevanja upravo stoga dolazi do neravnomjernog zrenja plodova, potrebno je plodove brati ili sakupljati u nekoliko navrata. Odmah nakon berbe potrebno je plodove odvojiti od opne. Sakupljene plodove treba oprati. Plodovi se stavljaju u plitke posude s rešetkastim dnom koje se slažu jedna na drugu kako bi se osigurala neometana ventilacija zraka. Sušenje se može raditi na propuhu bez direktnog izlaganja suncu, i u industrijskom postrojenju. Nije preporučivo izravno izlaganje suncu i visokim temperaturama, jer dolazi do naglog zagrijavanja plodova koji su relativno bogati vodom što uzrokuje širenje i pucanje plodova po šavovima. Nakon što se obavi berba ili sakupljanje oraha, potrebno je ž pravilno skladištenje i čuvanje ploda. Preporuka je da se plodovi oraha čuvaju na temperaturi od oko 4° C, uz relativnu vlažnost 65-70%. Tek ubrani plodovi sadrže 30 – 45% vode, a za prodaju ili čuvanje treba da sadrže 9 – 12% vode.

Rodna stabla oraha treba orezivati, samo ne tako intenzivno kao breskvu ili jabuku. Rezidbom se umanjuje ogoljavanje donjih grana i pomjeranje roda u vršne dijelove krošnje. Rezidba se mora posmatrati povezano sa ostalim agrotehničkim mjerama (ishranom, navodnjavanjem itd.). Jače se orezuju stabla slabog porasta, pri čemu se prikraćuju višegodišnje grane, da bi se izazvao jači porast ljetorasta. Jača rezidba ovakvih stabala mora biti praćena inenzivnijim đubrenjem. Ako treba ukloniti deblje grane iz krune oraha, rezidbu treba obaviti krajem marta. Izvodi se oštrom testerom na oko 10 cm od osnove i ostavi se nekoliko dana da se sokovi iscijede iz presjeka (da se rana "isplače"). Poslije patrljak uklonimo do osnove, presjek zagladimo oštrim kresaćim nožem i obavezno premažemo kalem-voskom.

#### Sorte oraha

Elit: Stabla su slabe bujnosti, a obilno rode. Kasno počinje vegetaciju, a rano završava. Sorta je vrlo otporna prema *Gnomonii juglandis*. Protaginična je, tj. prije cvjetaju ženski cvjetovi. Plod je prosječne mase 10 g, a randman jezgre iznosi 48 %. Preporučuje se za uzgoj u kontinentalnom području.

Petovio: Stabla su srednje bujnosti i vrlo rodna. Protandrična je, tj. prije cvjetaju muški cvjetovi. Prosječna mase ploda je 10 g, a randman jezgre iznosi 54 %. Preporučuje se za kontinentalno i mediteransko područje.

Novosadski kasni: Sorta je manje bujnosti, a dobro rađa i na lateralnim izbojima. Kasno počinje vegetaciju (u maju), a završava relativno rano. Gotovo istovremeno cvjetaju muški i ženski cvjetovi (homogamija). Prikladan oprašivač je Jupiter. Plodovi su prosječne mase 10,5 g. Randman jezgre je oko 54 %, a svijetle je boje. Jezgra sadrži oko 63 % ulja. Preporučuje se za uzgoj u kontinentalnom području.

Šampion: Kasno počinje, a rano završava vegetaciju. Srednje je bujna i vrlo rodna. Dosta je otporna prema bolestima. Cvatnja je proteroandrična. Plod je lijepog izgleda, prosječne mase preko 14 g. Jezgra je lijepe svijetle boje, a randman jezgre oko 58 %. Sadrži oko 67 % ulja i 18,6 % bjelančevina. Preporučuje se za uzgoj u kontinentalnom i mediteranskom području.

Tisa: Kasno počinje, a rano završava vegetaciju poput sorte Šejnovo. Sorta je racemozna (rađa u grozdovima). Na grozdu može biti do 20 i više ženskih cvjetova, ali zbog krupnoće ploda u grozdu ostane najviše 7-8. Najčešće skupa cvjetaju muški i ženski cvjetovi. Plod je okruglast i vrlo krupan (15 g), što je rijetko za grozdaste forme oraha. Randman je oko 51 %, a jezgra sadrži oko 68 % ulja.

Novosadski rodni: Ima bujni rast sa okruglom krošnjom i obilnom rodnošću (rađa i na lateralnim izbojcima). Vegetacija traje kratko i kasno počinje (kraj aprila, početak maja), a završava kada i u većine ostalih sorti. Ova sorta je dobra za područja gdje često dolazi do pojave proljetnji mrazeva zbog kasnijeg kretanja vegetacije. Plod je srednje krupan, a jezgra je svijetložuta i kvalitetna. Randman jezgre iznosi 54,4 %.

#### 2.9.7. Lijeska (*Corilus avelana*)

Dobri prinosi mogu da se očekuju na zemljištima srednje plodnosti, lakim pjeskovito-glinastim, humusno-karbonatnim i umjereno vlažnim. Na siromašnim, kamenim i suhim zemljištima ne postižu se

dobri rezultati, nema vegetativnog prirasta ni formiranja reproduktivnih organa. Što se tiče pH vrijednosti zemljišta lijeska je tolerantna, jer dobro uspijeva na zemljištu pri vrijednosti pH od 5-8. Lijeska ne podnosi močvarna zemljišta.

Lijeska u odnosu na sve druge voćne vrste je specifična. Kod ove voćne vrste plodnik nije formiran kada se dešava polinacija, nego se znatno docnije intenzivira porast plodnika sukladno porastu temperature. Zbog svoje biološke prirode da rano cvjeta (prije vegetacije i pojave listova) lijeska je više izložena djelovanju negativnih niskih temperatura. Pojava ženskih cvjetova počinje polovinom januara i početkom februara. Obično u ta dva mjeseca oslobađa i polen iz antera muških cvjetova. Ženski cvijet zadržava sposobnost da primi polen više dana. Oslobađanje polena je takođe uslovljeno temperaturom i traje 1-2 nedjelje. Niska negativna temperatura od -7° C u fazi cvjetanja može da izazove oštećenja i do 50%.

Lijeska zahtjeva u toku vegetacije kako dovoljno vode u zemljištu, tako i relativne vlage u vazduhu. Vrlo je važno da su padavine pravilno raspoređene po mjesecima. Nedostatak vode se manifestuje višestruko negativno: plodovi otpadaju, nedovoljno se formira jezgro, kvalitet plodova se smanjuje, tako da krupnoća nije karakteristična, a jezgra je lošijeg kvaliteta. Potrebna godišnja suma padavina je od 700-800 mm, odnosno oko 70 mm mjesečno za normalan rast i plodonošenje jezgre (u fazi intenzivnog porasta plodova i ljetorasta voda je najpotrebnija: maj i juni).

Muški cvjetovi su skupljeni u rese, na granama iz prethodne godine, a grupisane su 2-3 (a nekad i do 10). Rese počinju sa formiranjem u periodu kraj juna - polovine jula. Muški cvjetovi se otvaraju prije ženskih oko 15dana ili istovremeno sa njima. Ženski cvjetovi su grupisani u cvastima sa dva do 10-12 ili 16 i više cvjetova. U vrijeme polinacije (sredina januara - sredina februara) ženski cvjetovi nemaju razvijen ovarijum i periant pa tako polenove cjevčice ostaju nepokretne do juna (5-6 mjeseci nakon polinacije), tj. do momenta kad se razvije ovarij. Oplodnja se dešava u julu. Pperiod porasta plodova traje 4-5 mjeseci. Plod je jednoplodnički oraščić - lješnjak - sa jednom sjemenkom. Plodovi u našoj zemlji sazrijevaju od polovine avgusta, a u zavisnosti od klimatskih uslova i do polovine septembra. Lijeska stupa u period rodnosti - kalemljen i na sopstvenom korijenu tokom druge i/li treće godine, a sjemenom razmnožena kasnije (6-7 godina). U punu rodnost dolazi poslije 9-10 godina, a period eksploatacije traje oko 15 godina, poslije čega je neophodna regeneracija - obnova kratkom rezidbom. U zasadu je neophodno planirati najmanje tri sorte i to: glavne, dopunske i sorte oprašivače. Sorte oprašivači treba da su zastupljene do 25% u zasadu, zbog dihogamije – nejednovremenog cvjetanja muških i ženskih cvjetova. Oprašivače treba postavljati naizmjenično i to u svakom petom ili šestom redu.

### Sote lijeske

Istarski dugi – Ovo je domaća sorta koja se prvi put počela gajiti na području Istre. U odnosu na mnoge druge sorte redovnije je i bolje rodnosti i otpornija na leškotoća i stjenice, zbog čega ima izvjesne prednosti pri gajenju u odnosu na ostale sorte. Grm je srednje bujnosti. Sa cvjetanjem počinje dosta rano, tako da cvjetanje muških cvjetova počinje februara, a završava se u prvoj polovini marta, a ženski cvjetovi počinju sa cvjetanjem skoro istovremeno kad i muški cvjetovi. Plod je krupan, ovalno duguljastog oblika, kapica ploda je dosta velika i pravilno nasađena. Ljuska ploda je tamno smeđe boje u tamnijim pjegama. Plod je smješten u omotač (kupolu) koja je duža od ploda i vrh omotača je nazubljen, sužen i savijen, tako da se plod u njoj spolja uopšte ne vidi. Bere se krajem avgusta i početkom septembra, jezgro sadrži 63% ulja i 17% bjelančevina u odnosu na ljusku čini 52%.

Rimski lješnik – Ovo je stona sorta danas veoma tražena na tržištu. Žbun je dosta bujan i jakog porasta. Redovne je rodnosti. cvjetanje muških cvjetova počinje krajem januara i početkom februara, a završavaju početkom aprila, tako da je period njihovog cvjetanja nešto duži u odnosu na ženske cvjetove. Sazrijeva krajem avgusta i početkom septembra. Jezgro je dobro razvijeno i u masi ploda učestvuje sa 42,7%. Sadrži 64% masti, 17% bjelančevina i 5,7% mg nezasićenih masnih kiselina.

Halski džin: sorta dobro razvijenog grma i uspravnog oblika, jezgra dobro ispunjava ljusku i u odnosu na ljusku čini oko 40%. Stablo mu je vrlo bujno i rodno. To je jedna od najboljih sorti za masovnu proizvodnju i najduže se zadržava u ranijim zasadima u našoj zemlji.

Barcelona Masovno je rasprostranjena u SAD, ali i u Francuskoj pod imenom rodni kutard, koristi se u industriji. Jezgra ima 68,14% ulja i radman je 42,69%.

Lambert: Radman jezgre se kreće od 45-50%. Plodovi su u gronjama po 4-5

Trebizona: Jezgra ploda je čista, u odnosu na ljusku čini 45,3%. Upotrebljava se za stonu potrošnju i u prehrambenoj industriji.

### **2.9.8. Pitomi kesten (*Castanea sativa*)**

Pitomi kesten se posmatra kao sastojina šumskih, listopadnih, populacija drveta. On raste tamo gdje druge, voćne vrste teško uspijevaju - "Kesten je samotnjak." Indikatori mogućnosti gajenja kestena su bukva, hrast i breza. Dobro je zapaziti da kesten ne podnosi tla bogata kalcijumom za razliku od voćnih vrsta kojima, čak treba dodavati kalcijum karbonat za popravku svojstava tla - optimalni pH je između 4 i 6. Evropski pitomi kesten - *Castanea sativa* Mill. je listopadno drvo visoko 30-35 m sa prečnikom krošnje oko 30 m. Živi oko 500 godina, prema nekim autorima i više. Za uspješan vegetativni i reproduktivni rast i razvitak i rodnost kestena temp. se kreće između -26 i +37°C. Optimalna temperatura u fazi cvjetanja potrebno je da se kreće između 15 i 18 °C. Vlažnost zemljišta je izuzetno važan činilac zbog ogromne bio-mase drveta kestena, tako da su za njegovo uspjevanje pogodniji humidni rejoni sa dosta padavina (1000 ml). Kesten rađa na mladima nastalim iz pupoljaka formiranih u prethodnoj vegetaciji. Na njima bočno se nalaze pupoljci iz kojih se razvijaju ženski cvijetovi. Sem cvijetova, u vidu riblje kosti raspoređeni su i listovi. Rodne grančice su zelene boje sa dosta lenticela koje u četvrtoj godini sasvim iščezavaju. Cvijeta krajem maja ili početkom juna. Cvijeta mnogo kasnije nego što lista. Cvjetanje traje 15 – 21 dana. Ženski cvijetovi se javljaju 4 – 7 dana poslije početka cvjetanja, ali prije punog cvjetanja muških cvijetova. Oprašivanje se vrši insektima i vjetrom. Pitomi kesten je stranooplodna voćna vrsta. Oplođenje se najkvalitetnije odvija ako se temperatura kreće između 20 i 25° C i pri relativnoj vlažnosti vazduha od 60 – 85%. Po obavljenom oplođenju, narednih 30 -35 dana se obavlja intenzivna dioba ćelija, i u to vrijeme plod intenzivno raste. Rast i razvitak ploda se obave za 125 dana. Plod sazrijeva u septembru i oktobru. Kalemljeni kesten prorodi između 3. i 7. godine, a sijanci u šumskim sastojinama između 15. i 30. godine. Prosječan prinos kestena je 150–200 kg plodova po stablu. Eksplatacioni vijek u proizvodnim zasadima iznosi 100 godina. Od podloga za kalemljenje pitomog kestena, zbog niza pozitivnih osobina preporučuje se japanski kesten (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.), mada se koristi pitomi (evropski) kesten sitnog ploda (*Castanea sativa* Mill.) i druge vrste. Za podlogu se može koristiti i cer (*Quercus cerris* L.), ali sorte i tipovi pitomog kestena na njemu kratko žive, ali su stabla orpornija na bakterioze. Sadnja se obavlja u pravougaonik sa razmakom 12-15 x 8-10 m ili u kvadrat sa rastojanjem 9-12 x 9-12 m.

Preporučuje se kombinovana sadnja sa drugim vrstama voćaka (breskva, kajsiya, šljiva, malina, kupina, ribizla, jagoda i sl.), koje se poslije 15 godina ili ranije uklanjaju iz zasada. Kesten je sklon obilnom rađanju svake druge ili treće godine. Plodovi su zreli kada ježica puca i kada iz nje lahko ispadaju, što se dešava u septembru ili oktobru. Po berbi plodovi (sa 40% vlage) se pakuju u džakove i tako svježiji čuvaju u hladnjačama na temperaturi od 0°C i relativnoj vlažnosti od 80%. Berba se provodi mehanizovano-tresaćima.

### **2.9.9. Jagoda (*Fragaria sp.*)**

Jagoda je najznačajnija voćna vrsta iz skupine jagodastog voća. Za razliku od ostalih voćnih vrsta, zeljasta je, pa je po uzgojnim karakteristikama sličnija povrtnim kulturama. Jedna je od najranijih voćnih vrsta i prilagodljiva je na klimatske uslove i različite načine uzgoja. Brzo vraća uloženo, prvi rod u pravilu daje u prvoj godinu poslije sadnje. U modernoj intenzivnoj proizvodnji potrebna su velika početna ulaganja, dosta radne snage i to prvenstveno u berbi. Plodovi brzo propadaju na sobnoj temperaturi, pa ih je potrebno što prije skladištiti ili uputiti na preradu. Proizvodnja jagode, kao i njen prinos, se u posljednje vrijeme rapidno povećava. Ali porastao i interes potrošača za konzumacijom jagode, najviše

zbog nutritivne vrijednosti plodova. Tehnologija jagode je napredovala, pa tako je prisutna dostupnosti svježih plodova jagode tokom cijele godine zahvaljujući uzgoju u zaštićenim prostorima.

Jagode se mogu uzgajati na otvorenom ili u zaštićenim prostorima, na tlu ili u hidroponskom sistemu. U našoj zemlji u intenzivnim zasadima prevladava uzgoj jagode na otvorenom korištenjem crne folije. U sortimentu prevladavaju sorte kratkog dana. Iako je životni vijek bokora jagode 7 i više godina, preporuka je se u intenzivnim zasadima uzgoja 1-3 godine, ali je najbolji jednogodišnji uzgoj. Proizvodna područja jagode podrazumjevaju nadmorske visine od 800 m, a intenzivna proizvodnja ove kulture se uspješno može organizovati uglavnom na ravnim lokalitetima do 600 m nadmorske visine.

Vriježa ili stolona je nadzemni izbojak dužine do 1,5 m koji služi za razmnožavanje jagode. Jedna biljka producira 10-15 stolona koje se razvijaju se iz pupoljaka koji se nalaze u pazuhu novog lišća. U proizvodnom zasadu za uzgoj plodova stolone treba uklanjati, a u matičnom nasadu seostavlja na biljci, a eliminišu se cvjetovi. Kod jagode je cvjetna loža ispupčena, a cvjetovi su skupljeni u cvast koja je račvasta (cimozna), simpodijalnog grananja. Cvjetanji i zrenje je sukcesivno i prvo se otvaraju cvjetovi na centralnoj osovini (daju prve i najkvalitetnije plodove), a zatim sukcesivno cvjetovi grana prvog, drugog i ostalih poredaka grananja. Kod jagoda jednorotki diferencijacija cvjetnih začetaka, u našem klimatu, je početkom septembra kada dan traje 10-12 sati. U toplijem klimatu cvjetanje jagode počinje početkom aprila, a u hladnijem klimatu početkom maja (agrotehnikom se na ovo može uticati).

Do danas je opisano više od 10 000 sorti jagode, no samo manji broj ima privredni značaj. Izbor sorte je najvažniji faktor uspješne moderne proizvodnje. Osim sorte Sorta na konačan uspjeh i kvalitetu ploda utiče s 50%, a ostalo ovisi o sistemu i tehnologiji uzgoja, geografskom položaju, okolišnim uslovima (temperaturi i vlažnosti zraka), vremenu berbe, stepenu zrelosti itd. Stalnorađajuće sorte (everbearing) su jagode mjesečarke, koje se uglavnom uzgajaju amaterski, u kućnim vrtovima. U svjetskoj proizvodnji dominiraju sorte kratkog dana, neke od značajnijih su: Addie, Alba, Antea, Arosa, Asia, Camarosa, Chandler, Clery, Darselect, Earliglow, Elsanta, Elvira, Gorella, Honeoye, Idea, Irma, Joly, Kent, Madeleine, Marmolada, Maya, Miranda, Oso Grande, Pajaro, Polka, Queen Elisa, Raurica, Roxana, Senga Sengana, Sonata, Sweet Charlie, Symphony, Tethis, Toyonoka, Tudla, Ventana. Plodovi jagode se uglavnom konzumiraju u svježem stanju, no mogu se preraditi i zamrzavati čime se produžava njihovo trajanje, tj. mogu se konzumirati tijekom cijele godine.

Sorte tamnije boje, tvrđeg i punijeg mesa, kiselijeg okusa, izražene arome su pogodnije za preradu. Sorta zenga zengana je bila vodeća sorta za tu namjenu u drugoj polovici 20. vijeka u Europi, a sad je to mjesto zauzela sorta Elsanta.



Sl. 14 Najvažnije sorte jagode

Savremena proizvodnja jagoda se temelji na korištenju adekvatnog sadnog materijala, što podrazumijeva zdravstvenu čistoću (ponajviše virus-free), odabir sorte i tipa sadnice.

Tipovi sadnica:

- svježe zelene sadnice
- ohlađene, dobivene iz vriježa, frigo (F)
- čekajuće sadnice (WB)
- kontejnerske sadnice (TP) - zelene i ohlađene

Frigo sadnice se u Bosni i Hercegovini posljednjih godina najviše koriste, imaju veći potencijal rodnosti od zelenih sadnica, a prinos najviše zavisi o promjeru korijenovog vrata sadnice prema čemu se sadnice kategoriziraju. Frigo sadnice treba posaditi ranije u toku ljeta (po mogućnosti u julu) kako bi imale dovoljno vremena za adaptaciju i diferencijaciju cvjetnih začetaka za narednu godinu (u septembru). U

hladnjači se najčešće drže u drvenim gajbama i tako se mogu čuvati do 10 mjeseci u hladnjači na temperaturi od -2 °C, gdje trebaju biti najmanje 20 dana da steknu status frigo sadnica. Frigo sadnice se prema promjeru u zoni korijenovog vrata i dužini korijena klasiraju:

- A++: promjer >15 mm, dužina korijenovih žila >12 cm
- A+: promjer 12-15 mm, dužina korijenovih žila 10-12 cm
- A: promjer 8-11 mm, dužina korijenovih žila 8-10 cm
- A-: promjer 6-8 mm, dužina korijenovih žila <8 cm

Što je promjer sadnica veći to je veći potencijal za visoki prinos. Nakon izbora lokacije, prije sadnje, važno je pripremiti tlo, obaviti pedološku analizu i provesti meliorativnu gnojidbu uz korištenje dobro zgorelog govedeg stajnjaka, poorati tanjuračom do dubine 30-40 cm. Može se provesti i zelena gnojidba, a bila bi poželjna i dezinfekcija zemljišta. Osnovna agrotehnička mjera u uzgoju jagode na otvorenom je plodored. Predkulture ne bi smjele biti jagoda ili druge jagodaste voćne vrste, ali ni povrtne kulture iz porodice Solanaceae npr. krumpir, paradajz i paprika. Dobre predkulture su vrste iz porodice mahunarki, dinja i druge leguminoze. Sadnja se može provoditi u različita godišnja doba, no najčešće se obavlja ljeti, juli-septembar. Ako se za sadnju koriste klasični živići oni trebaju imati barem 3 dobro razvijena lista i korijenje minimalne dužine od 8 cm. Saditi se može ručno i mašinski (više od 90% efikasnosti). Važno je pravilno posaditi sadnicu, ne smije biti ni preplitko ni preduboko. Ukoliko se neke od sadnica nisu dobro primile može se kasnije provesti i nadosadnja. Sadi se u trakama (najčešće dvoredne) ili u trokut na gredicama. U trokutu međusobna udaljenost redova je oko 30-40 cm, a razmak između traka iznosi 80-100 cm. Na površini od 1 ha sklop se uglavnom kreće od 40 000 do 70 000 sadnica. Ne preporučuje se u intenzivnom nasadu uzgajati jagode duže od 3 godine (u tom slučaju u drugoj godini treba raditi obavezno prorjeđivanje bokora u proljeće gdje se ostave 3 - 4 spoljašnje bokornice u bokoru). Na otvorenom se jagoda može uzgajati bez folije i na foliji. Folija je najčešće crne, a može biti i bijele boje, izrađena je od polietilena (PE). Debljina folije je 0,03-0,1 mm (ako će se jagoda uzgajati više od jedne godine folija treba biti deblja nego u jednogodišnjem uzgoju). Prednosti uzgoja jagoda na foliji: spriječen je razvoj korova, akumulacija toplote pa plodovi ranije dozrijevaju, manja je evapotranspiracija i gubitak vode, a postiže se veći prinos po jedinici površine, plodovi su kvalitetniji, smanjen je razvoj korova i truleži, olakšana je berba i plodovi su čišći. Nedostaci su nešto veći troškovi pri podizanju, jer ovaj uzgoj podrazumjeva sistem fertirigacije kao jedini način za obradu hranjivima i vodom. Kao zaštićeni prostor u uzgoju jagoda mogu se upotrebljavati: tuneli, plastenici i staklenici. Tuneli mogu biti niski, poluniski, poluisviski i visoki. Najveća ulaganja su potrebna za izgradnju i održavanje staklenika. Tuneli i plastenici su jeftinije varijante, građeni su od konstrukcije (najčešće od željeza) i PVC folije. Primjer dimenzija plastenika: dužina 10-50 m, širina 3-6 m, visina 1,5-2 m. Cilj uzgoja u zaštićenim prostorima je zaštita biljaka od nepovoljnih vremenskih uslova: niskih temperatura, jakih vjetrova, kiše, tuče, mraza, snijega i prejakog sunca. Pošto se unutar tunela postiže viša temperatura nego na otvorenom plodovi ranije sazrijevaju (za 20-30 dana ranije), postiže se veći prinos (i do 45-50%), lakša je kontrola uzgoja - manja pojava uzročnika bolesti i štetnika, a bolji je i kvaliteta plodova. Jedini nedostatak takvog uzgoja je velika investicija pri podizanju.

#### **2.9.10. Malina (*Rubus ideus*)**

U proteklih nekoliko godina proizvodnja maline u Bosni i Hercegovini je značajno porasla. Primarna proizvodnja malina povećana je sa 916 hektara (ha) koliko je iznosila u 2006. godini na 1,682 ha u 2015. godini i zauzima vodeće mjesto u ukupnom izvozu voća u BiH sa oko 13 hiljada tona u vrijednosti od 51 milion KM. Prednosti gajenja malina u odnosu na druge kulture se ogledaju u sljedećem: nema velikih zahtijeva u pogledu ekoloških uslova uzgoja; brzo stupa na rod i daje redovne prinose; omogućava brz obrt kapitala; rizik u proizvodnji je mali, tehnologija uzgoja je jednostavna; omogućava angažovanje slabije radne snage, uspješno se može uzgajati na mješovitom i malom posjedu i tražena je roba na tržištu i osiguran joj je otkup. Najbolje lokacije za uzgoj maline su osunčane, od jakih vjetrova i kasnih prolječnih mrazeva zaštićene lokacije, sa čestim blagim strujanjem vazduha. Redove u zasadu treba postavljati u pravcu sjever-jug zbog optimalnog korišćenja sunčeve svjetlosti. Takođe je važno da redovi



trebaju pratiti pravac dominantnih vjetrova da bi se ubrzalo sušenje biljaka poslije kiše ili rose, a time se smanjuju infekcije bi patogenim organizmima. Poželjna su zemljišta sa dobrom drenažom, jer na zbijenim zemljištima dolazi do asfiksije korjena, ali i razvoj truleži korjena. Dodavanje organske materije i gajenje na uzdignutim redovima doprinosi prevazilaženju problema vezanih za teška zemljišta. Lokacije na kojima su kao predkulturaa bile druge voćne vrste su loš izbor za uzgoj maline zbog potencijalnih problema sa prouzročivačem raka korjena (*Agrobacterium tumefaciens*). Loše predkulture su i paprika, paradajz, krompir, plavi paradajz, duhan i lucerka, jer su te biljke domaćini gljive *Verticillium albo atrum* koja je prouzročivač zelenog uvenuća. Mada malina uspijeva i na nadmorskim visinama do 2000 m, proizvodna područja koja se preporučuju za podizanje novih zasada ove vrste ne bi smjela prelaziti nadmorske visine od 1000 m, a za stalnoradajuće (jednogodišnje) sorte 700-800 m. Malina cvjeta nešto kasnije, te njeni cvjetovi izbjegavaju opasnost kasnih proljetnih mrazeva. Kod osjetljivih sorata nekih godina se ipak mogu pojaviti manje ili veće štete od mraza tokom zime, naročito ako izdanci nisu dobro sazreli. Štete od izmrzavanja tokom zime kod dvogodišnjih malina mogu biti spriječene puštanjem izdanaka da padnu na zemlji u kasnu jesen, kako bi se tokom zime nalazili pod sniježnim pokrivačem koji štiti izdanke od izmrzavanja. Tako izdanke maline sorti Vilamet ili Miker tokom zime ne treba ostavljati uspravno vezane uz naslon.

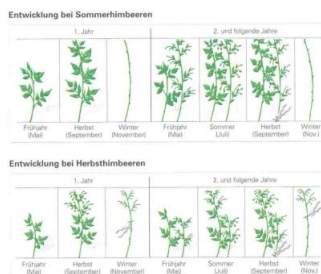
U morfološkom smislu, kod maline je moguće razlikovati: Izdanke - priraste nastale iz vegetativnih tačaka rasta podzemnog sistema čiji je životni vijek dvije godine i izbojke - jednogodišnje priraste (plodnosne mladare) koji se razvijaju iz postranih mješovitih generativnik pupoljaka na izdanku. Iz mješovitih pupoljaka maline uvijek se razvijaju plodnosni mladari koji se poslije plodonošenja suše zajedno sa dvogodišnjim izdankom. Kod maline se javljaju dva genotipski specifična perioda buđenja i plodonošenja generativnih pupoljaka: standardni (dvogodišnji tip, jednorotke) i remontantni (jednogodišnji tip, dvorotke). Kod dvogodišnjeg tipa maline (jednorotki) se prve godine na izdancima bočno razvijaju pupoljci koji se naredne godine otvaraju i daju plodnosne mladare sa cvjetovima/plodovima. Poslije plodonošenja se dvogodišnji izdanak suši. Kod jednogodišnjeg tipa maline na ovogodišnjim izdancima se u vršnom dijelu izdanaka aktiviraju pupoljci u tekućoj vegetaciji i daju rod. Pupoljci u baznom dijelu ovakvog izdanaka se otvaraju i plodonose tek naredne godine (na dvogodišnjem izdanku) kao kod jednorotki.

Standardna sadnica maline i kupine mora biti duga najmanje 50 cm, srednje debljine 8-12 mm, i sa korjenovim sistemom od najmanje 8-10 glavnih žila, dužine 12-20 cm, i debljine 2 mm, koji je dobro obrastao postranim žilicama i korjenovim dlačicama.

Svaka sadnica, ili pak bunt (obično 50 komada sadnica) mora imati markicu na kojoj piše: vrsta, sorta, tip sadnice, deklaracija, ime proizvođača i adresu, te za koju godinu sadnje važi. Danas se malina u proizvodnim zasadima uzgaja isključivo u špaliru, a sistem žbunova je primjeren za hobiste. Međuredno rastojanje treba da bude 2,2-2,5 m za Willamette sortu slabije bujnosti i 2,7-3,0 m za sortu Meeker koja je veće bujnosti. Unutar reda se razmaci kreću od 25 cm (Willamet) do 50 cm (Meeker). Pri zasnivanju zasada na metar dužni sadi se tri do četiri sadnice sa dobro razvijenim korjenovim sistemom. Špalir se formira korištenjem stubova i dva do tri reda žice. Nakon berbe dvogodišnji izdanci orezuju se do zemlje. U proljeće se vrši izbor rodnih izdanaka u vrijeme bubrenja pupoljaka. Po dužnom metru špalira se ostavlja 4-5 izdanaka debljine 9-12 mm (izdanci ne trebaju biti suviše tanki niti debeli). Dalje se izdanci vezuju za žice da bi se spriječilo njihovo pomjeranje. Kad su izdanco izrasli iznad zadnjeg reda žice oni se režu na dva do tri pupoljka iznad gornje žice. Prve serije mladih izdanaka se uklanjaju do početka cvetanja rodnih ili čak do berbe ako je obezbjeđeno zalivanje (optimalno je kad kada su dužine oko 10-15 cm). U praksi je utvrđeno da izdanci koji se za narednu sezonu odgoje sredinom ili u drugom dijelu tekuće sezone daju najveći prinos. Međutim, u područjima gdje nema dovoljno padavina novi izdanci se moraju odgojiti ranije da bi postigli dovoljnu razvijenost i zdravlje. Nakon berbe stari izrođeni dvogodišnji izdanci se uklanjaju da bi se spriječilo širenje uzročnika bolesti. Nakon toga treba mlade jednogodišnje izdanke zaštititi bakarnim fungicidom.

Rezidba maline se izvodi u nekoliko navrata u proljeće i tokom vegetacije. Proljetna rezidba provodi se pred kretanje vegetacije, krajem marta ili početkom aprila, a sastoji se od prorjeđivanja suvišnih, polomljenih i slabo razvijenih izdanaka, kao i od prikraćivanja ostavljenih 5 -8 izdanaka, dužine oko 2 m

na visinu špalira 1,2-1,6 m. Nakon ove rezidbe se ostavljeni izdanci vezuju uz žicu, u cilju njihovog razvođenja i fiksiranja, klasičnim vezivanjem plastičnim vezivima ili vezivanjem pomoću plastičnih kopči. Rezidba tokom vegetacije u osnovi uključuje dvije pomotehničke mjere: eliminacija prve serije izdanaka kada isti dostignu dužinu oko 15 cm i rezidba nakon berbe, krajem jula mjeseca, koja se sastoji od potpunog uklanjanja dvogodišnjih izdanaka koji su u tekućoj vegetaciji donijeli rod. Kod crne i purpurne maline se izvodi intenzivnije prikraćivanje ostavljenih izdanaka (na dužinu 60-80 cm), tokom proljetne rezidbe u cilju većeg poticanja bočnih razgranjenja.



Sl. 15 Razvoj i rezidba izdanaka maline (Izvor: Neuweiler i saradnici, 2000)

### Najvažnije sorte maline:

a. Dvogodišnje-standardne, jednorodne maline

**Vilamet** (Willamette): stvara veliki broj uspravnih izdanaka sa srednje dugim i elastičnim rodnim grančicama, koje se rijetko lome pod teretom roda ili dejstvom jačeg vetra. Sazrijeva srednje rano, u prosjeku krajem prve dekade juna, a završava se polovinom jula). Tolerantna je prema ekonomski najštetnijim virusima, a umjereno je osjetljiva prema plamenjači pupoljaka i rodni lastara maline (*Didymella applanata*). Plod je srednje krupan do krupan, prosječne mase oko 4 g, zaobljeno-kupast, tamnocrvene boje, čvrst, slatkonakiseo, aromatičan i ukusan. Lako se bere i dobro podnosi transport. Plodovi su pogodni za svježu upotrebu i preradu, kao i za duboko zamrzavanje.



Sl. 16 Sorta maline Vilamet (Neuweiler et al, 2000)

**Miker** (Meeker): Sazrijeva srednje kasno (počinje nedelju dana iza Vilameta). Broj izdanaka po žbunu i dužnom metru je nešto manji nego kod Vilameta. Izdanci su vrlo bujni, a plodonosni mladari su umerjene dužine. Slabo je osjetljiv na ljubičastu pjegavost lišća i izdanaka maline (*Dydymella applanata*), otporan je na antraknozu i rdu maline (*Phragmidium rubi-idae*), a u odnosu na Vilamet manje je osjetljiv na truleži korjena (*Phitophthora fragariae var. rubi*), što je vrlo značajno za naše uslove. Ima dug zimski odmor pa nešto kasnije kreće u proljeće i kasno završava vegetaciju, te je osjetljiv je na jake zimske mrazeve. Plod je krupan (oko 4,5 g), ujednačen tokom cijele berbe, jarko je crvene boje i privlačnog izgleda, čvrst, zarubljeno-kupast, gladak, pravilnog oblika, aromatičan i slatkog do slatkonakiselog ukusa. Lako se bere i dobre je transportabilnosti. Dobro podnosi smrzavanje, a malo gubi pri odmrzavanju. Sadrži više suhe tvari od Vilameta. Velika rodnost i kvalitet ploda su mu glavne prednosti, a veće rastojanje i dodatni nasloni su mana ove sorte. Posljednjih nekoliko godina postizala je veću cijenu na tržištu od Vilameta.



Sl. 17 Sorta maline Miker (Neuweiler et al, 2000)

**Tjulamin** (Tulameen): Kanadska sorta. Otporna je prema lisnoj vaši *Amphorophora agathonica* Hottes, koja je vektor virusa mozaika crvene maline (RMV). Izdanci su veoma bujni sa dugim, „elastičnim” rodnim grančicama koje se ne lome pod teretom roda. Plod je izuzetno krupan, svetlo crvene boje, privlačnih organoleptičkih svojstava. U lokalitetima sa vrlo niskim

zimskim temperaturama moguća su oštećenja izdanaka, zbog čega se preporučuje za gajenje u toplijim područjima ili u zaštićenom prostoru.

b. Jednogodišnje, dvorodne maline

**Polka** je jedan od najboljih kultivara maline uvedenih posljednjih godina. Pripada grupi rane sezone sazrijevanja plodova, uglavnom se proizvodi samo za jednu berbu, kraj ljeta - jesen. U poređenju sa drugim kultivarima plodonosi 10 dana ranije (u odnosu na 'Polanu', 10-14 dana ranije od 'Autumn Bliss', u periodu između sorti 'Jaclyn' i 'Autumn Britten', što je identičan termin zrenja sa kultivarom 'Joan J'). Važna osobina ovog kultivara je da uz koncentrisano orezivanje dijelova izdanaka koji su plodnosili slijedi dobra produkcija plodova sve do perioda pojave jačih mrazeva u jesen. Prinos joj je do 2,5 kg plodova po biljci (što je oko 2,0-2,5 t po dunumu), čak i na zemljištima koja ne ispunjavaju sve potrebne uslove, što upućuje da se ista odlikuje izrazitom otpornošću na nepovoljne biotičke i abiotičke uslove sredine. Plod se odlikuje izrazitom čvrstoćom i konzistencijom okusom i aromom, koštunice u plodu su dobro povezane, imaju jaku pokožicu, te je transportabilna i pri zamrzavanju je veliki udio prve klase. 'Polka' pokazuje otpornost na bolest koja izaziva trulež ploda poznatiju kao "siva plijesan" (*Botrytis cinerea*), zatim relativno nisku osjetljivost na trulež korijena (*Phytophthora fragariae var. Rubi*), zatim virus prstenaste pjegavosti maline (Raspberry ringspot nepovirus - RRV), te kompleks virusa mozaika. Kada su u pitanju štetočine, *Potato leaf hoppers* veoma preferira ovaj varijetet i može izazvati značajnu štetu.



Sl. 18 Sorta maline Polka (Neuweiler et al, 2000)

### 2.9.11. Kupina (*Rubus fruticosus*)

Kupina je potencijalno dobar proizvod za izvoz sa skoro ne ograničenim izvoznim mogućnostima. Velika je potražnja za plodovima kupine za potrebe domaće prerađivačke industrije sa mogućnošću izvoza gotovih proizvoda. U proizvodnji ove voćne kulture nema velikih zahtjeva tako da se može sa uspjehom

uzgajati u uslovima proizvodnje i biološki bezbjedne hrane. Kvalificiranost radne snage nije ograničavajući fakto. Potrebe za radnom snagom u toku berbe je značajna, pa se širenjem proizvodnje kupine može u povoljnom vremenskom periodu od jula do kraja septembra uposliti više sezonskih radnika. Transportabilnost plodova kupine je bolja u odnosu na malinu i jagodu, a uz to redovno i vrlo obilno rađa (prinosi dostizu vrijednosti 20-30 t/ha). Otporna je na sušu, ranoproljetne mrazeve kao i neke bolesti i štetočine. Aaromatični cvjetovi je svrstavaju u izvrsnu medonosnu vrstu. Biologija joj je slična malinama standardnog tipa, što znači da su osnovni prirasti izdanci čiji je životni vijek dvije godine. Prve godine se diferenciraju cvjetni pupoljci koji se druge godine otvaraju i daju plodonosne mladare sa plodovima. Razlika u odnosu na malinu je da se iz bočnih pupove jednogodišnjih izdanaka formiraju prijevremeni prirasti na kojima se formiraju rodni pupoljci koji u drugoj godini rađaju i poslije se suši cijeli dvogodišnji izdanak. S obzirom na karakter rasta izdanaka i prirodnu formu habitusa najprikladnija podjela sorti kupine je na sljedeće dvije grupe: uspravnorastuće kupine (sa i bez bodlji) i puzajuće kupine (sa i bez bodlji). Kupina se uspješno može gajiti na nadmorskim visinama do 700 m. Najbolje uspjevanje ove kulture je na nadmorskim visinama 200-500 m, a ukoliko se želi gajiti van ovog intervala odabiru položaja budućeg zasada treba posvetiti posebnu pažnju.

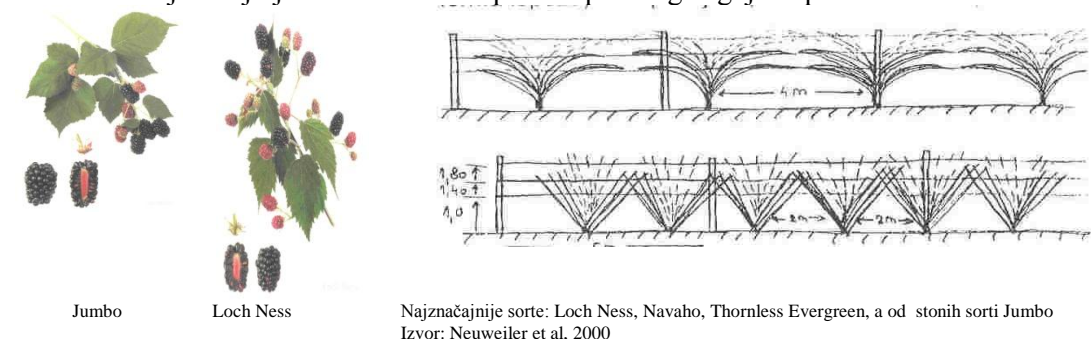
U intenzivnoj proizvodnji kupine se koristi sistem špalira:

- za sorte horizontalnog rasta bez bodlji preporučuje se horizontalni špalir sa raporedom grana na žicama u oba pravca, dok se jednostrani horizontalni špalir više preporučuje za kupine sa bodljama, a sortama uspravnog rasta se preporučuje uzgoj u vertikalnom špaliru i lepezaste uzgojne forme. U novije vrijeme se u cilju zaštite kupine od štetnog djelovanja niskih temperatura preporučuje natkrivanje zasada sa posebnim folijama.

-Rezidbu kupine po ovom sistemu treba obavljati u dva perioda, a podrazumjeva obavezno uklanjanje dvogodišnjih grana koje su rodile, te prikraćivanje postranih prirasta na 20 cm. Prvo prikraćivanje bočnih prijevremenih prirasta treba uraditi u septembru na 4-6 nodusa, a na proljeće kada prođe opasnost od mraza krupnoplode sorte se mogu prikratiti na 2-3 nodusa. Uzgoj uz naslone sa 2-3 reda žica. U sistemu sa tri žice razmakom u redu će biti 1-1,2 – 1,8 metra a među redovima 2,5 –3 m. Nakon berbe i uklanjanja dvogodišnjih izdanaka, mladi izdanci se zavisno o izbora podsistema razvođe na različite načine po redovima žica.

Sorte koje formiraju prave i deblje izdanke sa dosta bočnih prirasta je preporučljivo gajiti u vertikalnom sistemu. Kao i u špaliru neophodni su nasloni ali se u sistemu izdanci razvođe što vertikalnije. Stubovi za kupinu se postavljaju na rastojanju 5-8 m za uspravnorastuće sorte, odnosno 5-6 m za puzajuće sorte. Njihova visina iznad zemlje obično je 2-2,5 m, a žica između njih, kao nosiva armatura, zateže se na 1-4 sprata, dvojna, a najčešće, pojedinačna. Zrenje plodova je od jula do kraja oktobra, zavisno od sorte.

Tabela 11 Najznačajnije sorte i šematski prikaz špalirnog uzgoja kupine



### 2.9.12. Ribizla (*Ribes rubrum*; *R. nigrum*)

I ribizla spada u voćne vrsta visoke biološke i tehnološke vrijednosti plodova koji se mogu konzumirati kao stono voće ili biti izvrsna sirovina za preradu. Ova voćna kultura ima skromne zahtjeve u pogledu

zemljišta i klime, brzo stupa na rod, daje redovan i kvalitetan prinos uz jednostvanu tehnologiju uzgoja. Vrijednost plodova ribizle temelji se na visokom sadržaju vitamina C pri čemu u odnosu na limun sadrži 4-8 puta veću količinu vitamina C, a u odnosu na jabuku, trešnju i višnju i 20-30 puta.

Ribizla je višegodišnja, žbunasta voćna kultura čiji je životni vijek 15, pa i više godina: za razliku od maline i kupine ribizla ne stvara izdanke nego osnovni prirasti zu izbojci tzv. prikorjenski prirasti. Dužina prirasta može biti različita: od 80 cm, do 150 cm, pri čemu je vršni rast izraženiji kod crvene ribizle u odnosu na crnu. Vršni pupoljci su vegetativni, kao i oni smješteni u donjem dijelu grane, a na sredini i u vršnom dijelu su smješteni mješoviti rodni pupoljci. Najkvalitetniji plodovi su na jednogodišnjem rodnom drvetu, a granica produktivnosti je tri godine pa se osnovni prirasti stariji od tri godine se eliminišu i zamjenjuju novim. Uspješan uzgoj ribizle može biti i do 1400 m nadmorske visine, odnosno najbolje joj odgovaraju priplaninski rejoni sa dosta padavina. Ribizla je relativno otporna na niske temperature. Cvjetovi joj mogu izdržati čak i -5°C. Samo zdrav i kvalitetan sadni materijal može da bude garancija visokih i kvalitetnih prinosa zasada ribizle. Dobra sadnica treba da ima razvijen korjenov sistem sa najmanje 3-4 osnovne zile, dužine 20 i više cm, nadzemni dio treba da ima dva do tri razvijena prirasta, dužine 20-30 cm.

Ribizla se može uzgajati na sljedeći način:

- u formi žbuna (grma), sa kvadratnim ili pravougaonim rastojanjima (2x2 m; 2,5x2,5 m; 3x3 m), a pravougaoni 1,5-2 x 3 m, što je jedini način uzgoja crne ribizle zbog slabog vršnog rasta
- u formi špalira-vretena, koje može biti dvo-, tro- ili višeosovinski i to samo kod crvene ribizle koja ima nešto izraženiji vršni rast
  - o Vreteno: 0,3-0,6 x 2,5-3 m
  - o V-sistem (dvoosovinski špalir), 0,6-0,8 m
  - o Troosovinski špalir, 0,8-1 m

Rezidba u sistemu špalira mora da se radi svake godine: dvogodišnje postrane grane koje su rodile prikračuju se na čep. Iz ovih čepova se naredne godine razvijaju nove grančice. Prikračivanje se izvodi na dužinu 15-40 cm, zavisno od sorte. Rodnost pojedinih pupoljaka duž rodne grančice nije jednaka kod svih sorata. Pupoljci središno pozicionirani su često nerodni. Izuzetno rodne sorte (Rovanda, rotet, Augustus, Detvan, Tattran) rađaju na dužim granama (do 40 cm) koje ne treba snažnije prikračivati. Neke sorte rađaju na kraćem drvetu, dužine 15 cm (Jonkheer van Tets, Red Lake).

Najvažnije sorte crvene ribizle čiji plodovi se koriste i u stonjoj potrošnji su: Rovanda, Rotet, Rondon, Rolan, Jonkheer van Tets, Red Lake.

Najvažnije sorte crne ribizle su: Silvergitters, Benny, Ometa, Titania, Ben Adler, ali nažalost zbog neprijatnog mirisa plodova i prirasta plodovi crne ribizle se malo konzumiraju u svježem stanju i uglavnom se koriste za preradu.



Sl. 16 Sistemi uzgoja ribizle (Izvor: (Schmid H., 1995)

### 2.9.13. Visokožbunasta borovnica (*Vaccinium corinbosum*)

Gajene sorte borovnice mogu biti: sa uspravnim habitusom ili sa niskožbunastim habitusom. Visokožbunaste borovnice su djelimično samooplodne, dok su borovnice «zečije oko» stranooplodne.

Zbog toga se u zasadima borovnice preporučuje gajenje većeg broja sorti borovnice radi unakrsnog oprašivanja. Visokožbunaste sorte borovnice imaju izražen polimorfizam i dobru adaptibilnost. Kod sorti

borovnice žbunovi se razlikuju po veličini i obliku, uspravni su ili razvedeni, visine 0,8 do 1-2 m. Cvijetni pupoljci diferenciraju u toku ljeta tekuće vegetacije, a otvaraju se u proljeće naredne godine. Generativni pupoljak je čisto cvjetni, a cvjetovi mogu biti pojedinačni ili 6-14 zajedno u grozdastim cvastima. Plodovi (bobice) se beru u julu i avgustu. Razvoj ploda od oplodnje do pune zrelosti traje kod visokožbunastih sorti 45 – 70 dana, a kod borovnica «zečije oko» 100 – 120 dana. Visoke prinose i odličan kvalitet ploda ostvaruje se u uslovima stranooplodnje( ukršteno oprašivanje ).

Gajene sorte borovnice počinju rađati već u drugoj godini poslije sadnje, a puna rodnost se postiže u 5. i 6. godini. Visokorodne sorte visokožbunastih borovnica u punoj rodnosti plodonose i do 10t/ha, pri adekvatnoj agrotehnici. Zbog relativno plitkog korijenovog sistema borovnica ima posebne zahtjeve prema zemljištu. Dobro uspijeva samo na dubokim, rastresitim, plodnim, aeriranim i dovoljno vlažnim zemljištima. Kiselost zemljišta za borovnicu treba biti nešto veća (pH 4-5) i zemljište mora sadržavati dovoljno organske materije. Većina sorti bolje podnosi lakša od težih tipova zemljišta. Visokoprinosne sorte borovnice, podnose hladnoću i do -28°C, pod uslovom da su izdanci pokriveni snijegom. Međutim, ukoliko izdanci nisu pokriveni snijegom, mogu izmrznuti na temperaturama od -18°C i višim. Korjen je osjetljiviji i izmrzava na temperaturi od -12 do -14°C. U fazi cvjetanja podnosi do -3,1 °C. Da bi se cvjetanje i drugi biološki procesi normalno odvijali potrebno je da borovnica prođe tokom zimskog mirovanja određeno vrijeme na temperaturi nižoj od 7,2° (od 650 do 850 časova). Poslije perioda zimskog mirovanja, gajene sorte borovnice su relativno osjetljive na kolebljive zimske temperature, posebno ako temperatura varira između +6° C u toku dana i -7° C tokom noći. Pozni prolječni mrazevi po pravilu ne predstavljaju veću opasnost zbog toga što borovnica relativno kasnije cvjeta. Sorte borovnice su osjetljive i na visoke temperature (iznad 30° C) u toku vegetacije, posebno ako se javljaju u fenofazama cvjetanja i sazrijevanja plodova i ako duže traju. Toplotni udari, koji se na nekim lokalitetima mogu javiti u toplim i vlažnim ljetima, mogu da nanesu izvjesne štete, pa čak i sušenje borovnice. Intenzivna i visoko produktivna proizvodnja borovnice moguća je jedino u krajevima sa preko 800 mm vodenog taloga godišnje, s tim da je više od 50% istih pravilno raspoređeno u toku vegetacionog perioda. Ukoliko su nedeljne količine padavina u toku vegetacije manje od 20 do 50 mm neophodno je izvršiti navodnjavanje kako sistemom kap po kap tako i orošavanjem. Borovnica može uspješno plodonositi i na većim nadmorskim visinama, s tim što se na manjim nadmorskim visinama postižu znatno bolji rezultati. Ukoliko je zemljište u toku ljeta dobro pripremljeno, sadnju borovnice treba obaviti rano u jesen. U tom slučaju korijen se adaptira i obnovi, pa mlade sadnice lakše podnose niske zimske temperature. U rejonima gdje se redovno pojavljuju rani jesenji mrazevi bolje je obaviti sadnju u toku proljeća. Razmak sadnje visoko- i niskožbunastih sorti borovnice kreće se od 3-4 x 1,5-2,0 m; 2,5 x 1,5 m; 1,8 x 1,8 m, itd.

Sadni materijal mora biti garantovane sortne čistoće i besprijekornog zdravstvenog stanja (bez prisustva virusnih i drugih oboljenja, nematoda i grinja), odnosno mora posjedovati odgovarajući certifikat.

Na tržištu zemalja sa razvijenom kulturom gajenja visokožbunaste borovnice se najčešće mogu naći dvije vrste sadnog materijala: kontejnerske sadnice i balirane (stegnute) sadnice. Kontejnerske sadnice se nalaze u odgovarajućim kontejnerima sa većom ili manjom količinom supstrata. Mogu se saditi tokom čitave vegetacije, od proljeća do jeseni. Uz minimalnu njegu osiguran je 100%-tni prijem. Takođe, dobra osobina ovakvih sadnica je da se mogu transportovati na velika rastojanja u dužem vremenskom roku bez opasnosti od sušenja i oštećenja. Balirane sadnice su stegnute u mrežu u kojoj se nalazi mikorizni supstrat. Mreža i supstrat se stavljaju nakon vađenja sadnice, prije isporuke. Obično su stare tri godine i bolje su razvijene od kontejnerskih. Poslije sadnje mreža se vremenom sama raspada. Najprikladniji sistem gajenja je žbun. Umjesto klasične pripreme cijele površine, danas se sve više preporučuje sadnja u kanale (rovove), sadnja na gredicama (bankovima) i sadnja u iskopane jame.

Jesenja sadnja ima niz prednosti, iz dva osnovna razloga: a) sadnice se u toku zimskog odmora obezbede dovoljnim količinama vlage; b) biljke imaju raniji početak vegetacije i brže se razvijaju. Zasadi visokožbunaste borovnice podignuti u jesen, u prvoj godini po sadnji razvijaju snažne izdanke, a već u trećoj godini mogu donijeti značajnu količinu roda čija vrijednost pokriva troškove tekuće proizvodnje. Prije početka sadnje, ukoliko u prethodnoj pripremi zemljišta nisu uništene štetočine zemljišta, potrebno je u otvorene brazde za sadnju staviti neki od zemljišnih insekticida. Ako se biljke sade u kanale,

potrebno je da kanali budu široki oko 1 m, a duboki 40-50 cm. Kanal se ispuni odgovarajućim supstratom za uzgoj borovnice. Sadnice se postavljaju na predviđeno rastojanje, nakon čega se po vrhu dodaju bukova kora ili otpaci četinarara. Potrebno je redovno dodavati nove količine supstrata zbog procesa humifikacije i raspadanja. Sadnja borovnice se po pravilu vrši ručno, mada je moguće mehanizovati ovaj radni proces. Najbolje je sadnju obavljati po oblačnom vremenu ili u jutarnjim i poslijepodnevnim časovima. Sadnice se sade malo dublje nego što su bile u rasadniku. Odmah po sadnji treba izvršiti srednje obilno zalivanje svake sadnice. Neophodan preduslov uspješne proizvodnje borovnice je postavljanje odgovarajućeg sistema za zalivanje kap po kap i orošavanje. Preporučuje se izvođenje slabe rezidbe svake godine. Ova rezidba se sastoji iz prorijeđivanja mladih i odsijecanja starih i oštećenih grana. Do treće godine rezidba se neznatno izvodi, a od četvrte godine rezidba na rodnost se izvodi daleko intenzivnije svake godine uz istovremeno prorijeđivanje žbuna. Na intenzitet rezidbe, pored zahtjeva sorte, utiče i sistem gajenja, odnosno uslovi sredine. Poželjno je da se svake pete godine izvodi jača rezidba, radi podmlađivanja, a svake godine treba izvoditi slabu, odnosno umjereno jaku rezidbu. Prikraćivanje rodne grančice se vrši na 5 cvjetnih pupoljaka.

## **2.10. Berba i skladištenje voća**

Život ploda traje od oplodnje do smrti ploda. Berba je ključna operacija u proizvodnji voća. Utvrđeno je da se tokom i nakon berbe voćnih plodova gubici kreću i preko 30%, pa je zato jako važno organizovati berbu i skladištenje voća kako bi se što više odložio gubitak kvaliteta plodova. Osnovni cilj za vrijeme čuvanja/skladištenja plodova je da se zrenje i razgradnja biljnog tkiva što je moguće više uspore, a da se upotrebna vrijednost ploda ne smanji. Da bismo adekvatno i pravovremeno izveli berbu moramo znati najprije u koju skupinu voća spada uzgajana vrsta sa aspekta mogućnosti dozrijevanja plodova nakon berbe, tj. s obzirom na klimakterij. Klimakterij označava prelaz iz rasta odnosno razvoja ploda u starost ili dozrijevanje ploda. To je faza pojačanog metabolizma početkom dozrijevanja, u toj se fazi povećava sadržaj etilena, sinteza proteina, povećava se disanje, razaraju se neke ćelijske strukture i reorganiziraju nove. Faza u kojoj se plod priprema za starost.

Podjela plodova s obzirom na klimakterij:

Klimakterijski plodovi - odlikuju se visokom produkcijom etilena, maksimumom respiracije u momentu pune zrelosti i mogućnosti dozrijevanja nakon berbe. Takvi plodove mogu duže da se skladište. Tu spadaju: jabuka, kruška, neke šljive, dunja, oskoruša, mušmula, banana, kivi, borovnica, smokva, nektarina, mango i avokado.

Neklimakterijski plodovi nemaju jasno izraženog maksimuma respiracije i ne mogu dozrijevati odvojeni od stabla, pa ne mogu dugo skladištiti, jer se beru u upotrebnoj zrelosti: trešnja, višnja, grožđe, ananas, jagoda, malina, kupina, brusnica, ananas, narandža, limun, maslina, limun, mandarina, grejpfruit.

Plodovi s potisnutim klimakterijem: ovaj pojam se odnosi na neke voćne vrste kod kojih je koncentracija endogenog (unutrašnjeg) etilena znatno manja od uobičajene (breskva, marelica, šljiva), a mogu dozrijevati u skladištu odvojeni od grane.

### **2.10.1. Zrenje i dozrijevanje ploda**

Zrenje ploda predstavljaju složeni biohemijski i fiziološki procesi koji se odvijaju pod utjecajem hormona i enzima. U voćarstvu jasno razlikujemo pojmove zrenje, dozrijevanje i prezrelost (starenja, senescenca). Ovisno o vrsti voća, prva dva pojma se ne moraju podudarati.

Zrelost - u hortikulturnom smislu to je faza između završne faze rasta ploda i početka dospijevanja odnosno faza u kojoj se plodovi obično beru).

Fiziološka zrelost - stanje ploda u kojem su sjemenke sposobne klijati (interesantna u razmnožavanju voćaka). Voćke iz skupine klimakterijskih plodova koje će se skladištiti i kasnije tržiti se obično beru u ovom stadiju zrelosti, jer tokom skladištenja mogu dozrijevati zahvaljujući unutrašnjoj produkciji etilena.

Tehnološka zrelost - stanje ploda u kojem je on najbolji za određenu namjenu (prerada u kompote – otpornost na termičku obradu).

Komercijalna zrelost (život ploda na polici) - nakon vađenja iz hladnjače, plod mora biti u takvoj kondiciji da izdrži distribuciju do potrošača (transport, stajanje u trgovini, kući,...), odnosno on mora i dalje lagano dozrijevati. Ako je plod svoj život “završio” u hladnjači, nakon vađenja iz nje ubrzo propada.

Da bi plod što duže održao svoj kvalitet poslije berbe neophodno je odredit optimalni momenat zrelosti za berbu, koji treba i prilagoditi namjeni plodova. Za to postoje različite metode:

- Broj dana od cvjetanja do završetka porasta ploda i karakteristične boje (jonatan 140, zlatni delišes-150, greni smit-180, pink lady-270)
- Lakoća odvajanja peteljke od grančice
- Promjena osnovne boje pokožice
- Promjena boje sjemenke (u smeđu i tamno smeđu)
- Čvrstoća mesa ploda (penetrometar)
- Jodno skrobni test (iščezavanje skroba u plodovima, 10 g KJ+3g J/1 l vode)
- Sadržaj šećera preko ukupno rastvorljive suhe tvari (refraktometrijski)
- Sadržaj kiselina u plodu (titriranje 0,1 M NaOH)
- Sadržaj etilena (spektrofotometrijski)

Za egzaktno određivanje optimalnog momenta berbe treba koristiti najmanje tri parametra pri čemu makar dva trebaju biti u optimumu. Tokom zrenja se u plodu dešavaju različiti biohemijski i fiziološki procesi od kojih su najvažniji sljedeći: sadržaj skroba u plodovima opada, raste sadržaj ukupno rastvorljive suhe tvari i prostih šećera u plodu, čvrstoća mesa ploda opada (netopivi pektin prelazi u topivi), sadržaj kiselina u plodu opada, boja ploda se mjenja iz zelene u sortno specifičnu (raste sadržaj antocijana, karotena, ksantofila), razvija se miris i aroma, intenzivna sinteza etilena, smanjuje se količina tanina i giberelina is l..

Na usporavanje zrenja utiču:

- bujne podloge
- obilna gnojidba azotom, naročito u drugom dijelu vegetacije
- kišovito, oblačno, prohladno vrijeme
- hemijski preparati (giberelin GAS, citokinin, Ciklocel, Alar, Retain, NAA – efekat od 3-4 dana do 3-4 sedmice)

Na ubrzavanje zrenja voća utiču:

- slabo bujne podloge
- visoke temperature
- pjeskovita i propusna tla koja se brže zagrijavaju
- fosfor i kalij
- rezidba pred berbu
- hemijski preparati (Ethrel - višnja: tretirati 10-15 dana prije berbe, dok kod tretiranja lješnjaka u konc. 750-1000 ppm, 90 % plodova opada za tri tjedna, maslina 200-2000 ppm lakše opadanje plodova).

Tabela. 13 Parametri kvaliteta pojedinih sorti u momentu berbe, namenjenih dugom čuvanju

Sorta	Čvrstoća mesa ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	Suha tvar optimalno(°Brix)	Suha tvar minimum (°Brix)	Jodnoskrobni test (1-10)	Kiseline (g/l)	Index zrelosti (Streiff)
Arlet	> 8,0	12,0	9,5	5,0 - 6,0	> 7,5	0,13 -0,08
Elstar	> 6,5 - 7,0	12,5	10,5	3,0 - 3,5	> 7,5	0,17 -0,10
Gala	> 9,5	12,0	9,5	4,0 - 5,0	> 4,0	0,20- 0,10
Rubinet te	7,5	13,0	11,5	5,0 - 6,0	> 7,5	0,10- 0,08
Jonagold	> 7,0 - 7,5	12,5	11,0	7,0 - 8,0	> 6,5	0,08- 0,06
Pinova	7,5 - 8,5	12,5	10,5	7,0 - 8,0	> 6,5	0,09 -0,06
Topaz	9,0 - 8,5	13,0	11,5	3,0 - 4,0	< 10,5	5 0,22 -0,15
Golden Delicious	> 7,0 - 8,0	12,5	11,0	6,0 - 7,0	> 6,5	0,09- 0,07

Gloster	8,0 - 9,0	12,0	9,5	3,5	< 7,5	0,21- 0,15
Idared	> 7,0 - 8,0	11,5	9,0	6,0	< 7,5	0,10- 0,07
Braeburn	9,0 - 10,0	12,0	9,5	3,0 - 4,0	> 7,5 - 9,0	0,24 -0,16
Fuji	8,0 - 9,0	12,5	11,0	7,0 - 8,0	> 3,5	0,09- 0,07

### 2.10.2. Optimalni termini berbe za ostale voćne kulture

Breskva: sorte žutog mezokarpa se beru kada zelena boja epiderme prelazi u žutu, a sorte bijelog mezokarpa kada zelena boja epiderme prelazi u svjetlo zeleni ton; čvrstoća mezokarpa u trenutku berbe iznosi 6 – 7 kg/cm<sup>2</sup>

Šljiva: za potrošnju u svježem stanju se bere kod čvrstoće 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, topive suhe tvari od 13-15 % , a za preradu u pekmeze kada se plod pri peteljci počinje smežuravati

Kajsija: plod sa žutom epidermom kada je na sunčanoj strani narančasto žut

Trešnja i višnja: boja pokožice ploda mora imati sortno tipičnu boju po cijelom plodu

Jagodasto voće : kada je samo ¾ ploda karakteristične boje, a vrh ploda ostaje bjelkast

Mandarina: kada je 1/3 površine ploda žutih tonova, ukupnih kiselina ima 12-18 g/l i ukupnih šećera izraženih u 9-12%.

### 2.10.3. Berba plodova

Prvi korak u organizaciji berbe je procjena prinosa. Rane procjene prinosa kod nekih voćnih vrsta (jabučaste i koštičave voćne vrste) su moguće već u toku prethodne zime i rade se na osnovu broja i potencijala pupoljaka. Mnogo preciznije procjene se baziraju na brojanju plodova sa više stabala i množenjem tog broja sa prosječnom masom ploda za tu sortu. Tako se dobija procjena prinosa po stablu, a zatim se<sup>4</sup> izračuna prinos po hektaru i zasadu. Dobra procjena prinosa predstavlja osnovu za dobru organizaciju berbe, odnosno za procjenu potrebne količine ambalaže, radne snage, traktora i drugih mašina koje se koriste u berbi, ali se može predvidjeti i potreban kapacitet skladišnog prostora, odnosno hladnjača.

Berba može, zavisno od namjene, da se obavlja:

- Ručno
- Polumehanizovano i
- Mehanizovano

Plodovi voćnih vrsta namjenjenih stonj potrošnji moraju da se beru ručno, jer su veoma osjetljivi na manipulaciju. Ručno se bere i veliki broj vrsta čiji plodovi su namjenjeni preradi. Plodovi jagodastog voća za stonu upotrebu se beru ručno direktno u maloprodajna pakovanja (125, 250, 500 g), dok se plodovi koštičavog i jabučastog voća nakon berbe mogu sortirati, te se najčešće beru u ambalažu za berbu i čuvanje kao što su boks palete, gajbe itd. Prilikom ručne berbe, berači se koriste merdevinama, platformama i drugim pomagalicama koji omogućavaju da se ručno oberu svi ili većina plodova. Kod većine voćnih vrsta plodovi se beru u nekoliko navrata, jer plodovi ne sazrijevaju istovremeno (sve vrste iz skupine jabučastog voća, ali i neke jabuke, breskve, šljive). Berba jednorodnih sorti jagode ili maline može da traje i do 40 dana, pojedine sorte jabuke se beru u 3–4 navrata, a višnje mogu da se oberu istovremeno. Plodovi jabuke namenjeni svježoj potrošnji ili dužem čuvanju treba da se beru pažljivo, zajedno sa peteljkom na način da se obuhvate cijelom šakom, a kažiprst se podmetne ispod spojnog mjesta peteljke sa granom, pa se plod blago uvrne ili otkine nagore. Plodovi treba da su čisti, neoštećeni i bez vidljivih simptoma parazitarne i neparazitarne oboljenja. Različite vrste povreda, prije u vrijeme berbe, u velikoj mjeri utiču na veću pojavu gljivičnih oboljenja tokom čuvanja, ali i na veći gubitak mase ploda. S druge strane plodovi jagode se beru zakidanjem cvjetne drške da se plod dodiranjem ne bi oštetio.

Rani jutarnji i kasni popodnevni sati vremenski su termini berbe plodova u toku dana. Plodovi ubrani pri većim temperaturama vazduha ili po kiši, usljed nepoželjnih hemijskih procesa brzo se kvare i gube svoju upotrebnu vrijednost.



Norme berbe:

- Jabuka u intenzivnim zasadima: 120-150 kg/ sat
- Šljiva: 200-300 kg/dan
- Breskva: 500-800 kg/8 sati, a ukoliko mora da pakuje u letvarice 300-500 kg
- Trešnja: kod krupnoplodih sorata visokostablašica je 80-150 kg, a kod neiskusnih radnika 40-60 kg/8 sati kod visokostablašica
- Jagoda: 6 – 12 kg/sat
- Malina i kupina bez bodlji: 6 – 8 kg/sat malina, a 8-10 kupina bez bodlji
- Ribizla: 4-7 kg/sat
- Borovnica: 6-8 kg/sat

Polumehanizovana berba

Iako je kod mnogih voćnih vrsta potpuno mehanizovana berba moguća i koristi se redovno u praksi, za berbu jabuke još nije nađeno zadovoljavajuće praktično rešenje. Cilj uvođenja mašina u berbu jeste smanjenje korišćenja radne snage, a samim tim i smanjenje troškova, jer je koji su učinak berbe znatno veći. Mašine koje se danas komercijalno koriste za berbu jabuke su u stvari mašine za pomoć u berbi, te se takva berba naziva polumehanizovana. Dve osnovne grupe mašina za polumehanizovanu berbu jabuke su samohodne platforme i samohodne mašine sa pokretnim trakama I jedne i druge zahtevaju angažovanje dodatne mehanizacije (viljuškara) za iznošenje boks-palete iz voćnjaka.

Mašinska berba

Plodovi voćnih vrsta namenjenih održanim vidovima prerade mogu se brati mašinski. Preduslov za ovaj vid berbe je prilagođavanje sistema uzgoja mašinskoj berbi. Mašine za berbu plodova mogu da budu samohodne ili priključne mašine. Tresači su mašine za berbu koje radnim tijelom, koje obuhvati deblo, proizvode vibracije na cijelom stablu ili njegovom dijelu te na taj način dolazi do otresanja plodova. Koriste kod koštičavog i jezgrastog voća. Za jagodaste voćne vrste se koriste mašine kod kojih radna tijela čine prsti od mekanog materijala (gume) postavljeni na osovini koja se rotira i vibrira. Vibracije koji oni proizvode čine da zreliji plodovi opadaju na dio mašine koji se nalazi pri zemlji, odakle se pokretnim trakama plodovi transportuju dalje do ambalaže. Postoje i mašine za berbu jagodastog voća koje rade na principu stvaranja vazдушnih struja koje treba da budu dovoljno jake da odvoje željene plodove od peteljke ili grane.

#### 2.10.4. Čuvanje plodova voća

Voće se čuva u objektima iprostorijama koji su konstruisani i opremljeni za tu namjenu, a nazivaju se hladnjače. Hladnjače su obično podjeljene u više prostorija – komora. Hladnjače u kojima se reguliše temperatura i relativna vlažnost zraka, ali ne i sastav gasova u komorama, nazivaju se hladnjače sa normalnom atmosferom (NA). Ukoliko je moguće regulisati i sastav gasova, takve hladnjače se nazivaju hladnjače sa kontrolisanom atmosferom (KA). Jedan od savremenih vidova ovakvih hladnjača omogućava da se sadržaj kiseonika smanji na nivo  $\leq 1\%$  (granica aerobnog disanja), te se takve hladnjače nazivaju ULO hladnjače. Hladnjače s CA i ULO su skuplje za 30 % od NA hladnjača. Cilj čuvanja (skladištenja) plodova jeste omogućiti njihovu prodaju u momentu kada za to postoji najbolji komercijalni interes, a to je onda kada je snabdjevenost tržišta najmanja i cijena najveća. Skladište se samo zdravi i kvalitetni plodovi. Posebno treba obratiti pažnju na:

- starost stabala – veoma mlada stabla daju plodove koji su loši za čuvanje
- bujnost i odnos broj listova/broj plodova – sve neujednačenosti između opterećenosti stabla rodnom i njegovog potencijala snabdjevanja mineralnim materijama vode ka lošijoj sposobnosti čuvanja (važno je da plodovi sadrže najmanje 0,05% kalcija i da imaju izbalansiran odnos sa drugim mineralima)
- veličinu plodova – veći plodovi se lošije čuvaju
- plodovi sa više kiselina se duže čuvaju

Klimatski uslovi u toku godine imaju značajan uticaj na sposobnost čuvanja. Na primjer, pretoplo vrijeme u toku mjeseca koji prethodi berbi utiče na povećanje rizika od pojave posmeđivanja pokožice kod jabuke (skald). Drugi faktori u voćnjaku koji su rezultat našeg uticaja ili tipa zemljišta takođe imaju uticaja.

Prema mnogobrojnim istraživanjima, postoji vidljiva korelacija između pojave fizioloških oboljenja, koja se javljaju na plodovima u toku čuvanja, i njihovog mineralnog sastava. Kalcijum usporava zrenje i starenje plodova i smanjuje njihovu osjetljivost na fiziološka oboljenja. Kalijum je antagonist kalciju pa njegov sadržaj u plodovima jabuke takođe utiče na njihovu osjetljivost na fiziološka oboljenja kao što su gorke pjege, posmeđivanje mesa, starosno posmeđivanje pokožice. Fosfor utiče na čvrstinu plodova. Prevelik ili prenizak sadržaj azota takođe loše utiče na čuvanje plodova.

### 2.10.5. Uslovi i dužina skladištenja plodova

Ubrani plodovi moraju što prije biti zaklonjeni od sunca, jer će se znatno zagrijati, a to dovodi do pada kvaliteta i propadanja. Takođe, plodovi treba da su pokriveni tokom transporta od voćnjaka do hladnjače. Ovo je naročito važno za jagodaste i koštičave voćne vrste koje uglavnom sazrijevaju u toku ljetnjih mjeseci kada su temperature visoke. Brzo rashlađivanje plodova nakon berbe je važno, jer se na taj način usporava proces zrenja i smanjuje pojava pojedinih fizioloških oboljenja. Vrijeme od berbe do rashlađivanja treba da bude što kraće. Preporuka je da se obrani plodovi rashlade istog dana, odnosno u roku od nekoliko sati nakon berbe.

Optimalna temperatura čuvanja plodova pojedinih voćnih vrsta zavisi od vrste, sorte, stepena zrelosti plodova i mnogih drugih faktora. Teško je dati generalne preporuke za optimalnu temperaturu čuvanja plodova te su podaci dati u tabeli 15 samo orjentacioni.

Plodovi većine voćnih vrsta mogu da podnesu temperature malo ispod 0°C, ali se čuvanje na tim temperaturama rijetko praktikuje, osim kod kruške. Kod jabuke, za svaku sortu postoji kritična temperatura ispod koje, u slučaju dužeg čuvanja, dolazi do pojave različitih fizioloških oboljenja.

Da ne bi došlo da gubitka mase i smežuranja plodova, neophodno je da se u rashladnoj komori održava visoka relativna vlažnost vazduha. Za većinu voćnih vrsta optimalna relativna vlažnost vazduha tokom skladištenja je 90-95%, a ako je veća povećava se rizik od pojave parazitarne i neparazitarne oboljenja i umanjuje se razvoj arome. Tokom skladištenja klimakterijskih plodova kontroliramo disanje, a time i sintezu etilena. Što su niže temperature to je usporenije disanje i sinteza etilena, a plodovi sporije dozrijevaju i (ili) propadaju. Također, smanjenjem sadržaja kisika u komorama koje prati povećanje sadržaja ugljen dioksida usporavamo disanje, a time i procese sinteze etilena i razgradnje plodova. Transpiraciju kontroliramo visokom relativnom valgom zraka, da nam se plodovi ne bi brzo smežurali. Toleriraju se gubitak mase ploda uzrokovan transpiracijom 1-4% tokom skladištenja

Tabela 14 Preporučene temperature za duže čuvanja plodova pojedinih voćnih vrsta (preuzeto od Keserović i saradnici, 2016)

Voćna vrsta	Dužina čuvanja na optimalnoj temperaturi (sedmica)		
	-1-4°C	5-9°C	≥10°C
<i>Veoma kvarljive (0-4 sedmice)</i>			
Kajsija	2		
Banana (zelena)			1-2
Malina, kupina	1-2		
Trešnja	1-4		
Smokva	2-3		
Mango			2-3
Jagoda	1-5 dana		
<i>Kvarljive (4-8 sedmica)</i>			
Avokado		3-5	
Grožđe	4-6		
Mandarina		4-6	
Breskva	2-6		
Ananas (zelen)			4-5
Šljiva	2-7		
<i>Polupostojane (6-12 sedmica)</i>			
Narandža		6-12	
<i>Postojane (≥12 sedmica)</i>			
Jabuke	8-30		
Grejpfrut			12-16
Kruška	8-30		

## 2.10.6. Fiziološke bolesti plodova tokom skladištenja





Metaboličke promjene u plodu dovode do fizioloških poremećaja, a vezane su uz genetska svojstva, klimatske uslova, primjenu neadekvatne pomo- i agrotehnike i uslova skladištenja. Ove bolesti nisu izazvane patogenima ili mehaničkim oštećenjima. Najčešće su izazvane nepovoljnim odnosom biogenih elemenata u plodu, odnosno većom pokretljivošću jonskog Ca iz citoplazme u međucelijski prostor.

Uloga kalcija (Ca) u plodu je višestruka, a naročito je bitna za čuvanje plodova:

- slobodni (jonski oblik) Ca utiče na pojavu fizioloških bolesti, te se smatra sigurnim pokazateljem kvaliteta plodova za skladištenje (plodove koji imaju ispod 0,05 % kalcija ne bi trebalo unositi u skladište)
- kalcij je slabo pokretan i kreće se samo vertikalno odozdo prema gore
- sitniji plodovi imaju više kalcija i bolje se čuvaju
- kalcijum je antagonist za azotom i kalijem, a ima sinergično djelovanje sa borom koji ga prenosi horizontalno do plodova
- općenito je kalci vezan za karboksilne, fosfatne, hidroksilne grupe fenola

O značaju i ishrani biljaka ovim nutritivom je više rečeno u poglavlju 3.3.. Međutim važno je napomenuti da se nivo kalcija osim putem mineralne ishrane (preko zemljišta i lista) može podići i nakon berbe potapanjem plodova u rastvor Ca-hlorida ili Ca-oksida (povećanje do 30%).

Tabela 16 Najznačajnije skladišne bolesti voćnih plodova (Izvor:pavičić, 2009)

 <p><b>Gorke pjegje kod jabuka</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- simptomi – uz lenticelle se pojavljuju smeđe, tamno crne pjegje, sa zelenkastim rubom, a ispod njih je plutasto tkivo</li> <li>- javljaju se više uz čašicu ploda</li> <li>- ako se u citoplazmi smanji koncentracija jonskog Ca (ispod 10-6, za što je odgovoran kalmodolin) – pojave gorkih pjega</li> <li>- osim Ca na pojavu gorkih pjega utiču visoke temperature, nepovoljan odnos između rasta i rodnosti, nepravilna rezidba, krupnoća plodova (objašnjava se efektom razrijeđenja), nepovoljni uslovi skladištenja</li> <li>- javljaju se isključivo kod klimakterijskih plodova</li> <li>- smanjenje pojave: osigurati dovoljnu količinu Ca (slobodnog) – prihranom kako u proljeće putem zemljišta, tako i folijanom, rezidbom, prorjeđivanjem plodova</li> </ul>
 <p><b>Posmedenje mesa oko sjemenih kućica jabuke</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- javlja se zbog uznapredovalih kataboličkih procesa</li> <li>- vezano je uz enzimatske procese fenol dehidrogenaze</li> <li>- uzrok može biti i preobilna gnojidba azotom</li> <li>- u CA hladnjačama problem može biti izraženiji zbog specifičnih uslova čuvanja (prenizak kisik ili previsok ugljen dioksid)</li> </ul>
 <p><b>Staklavost plodova</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meso ploda ima izgled stakla - prozirno je</li> <li>- pojavljuje se uz samu sjemenjaču dispergirano, radijalno se širi od sjemenjače prema rubu ploda</li> <li>- vezana je uz enzimatske aktivnosti – uglavnom sorbitol dehidrogenaze</li> <li>- javlja se u uslovima vrućih dana pred berbu</li> <li>- najčešće se javlja u grupi sorti crvenog delišesa, sorte Fuji, Pinova</li> <li>- kvalitetnim rezidbom, prorjeđivanjem plodova, gnojdbom te optimalnim rokovima berbe može se smanjiti pojava ove fiziološke bolesti</li> </ul>
 <p><b>Površinsko posmedenje po kožice (scald)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- to je genetska bolest, kojoj je naročito sklona sorta Granny Smith</li> <li>- uzroci pojave mogu biti različiti: visoke temperature neposredno pred berbu, preuranjena berba, nedostatak Ca u plodu</li> <li>- sprječavanje pojave: berba u optimalnom roku, tretmani sa Ca, toplinski tretmani prije čuvanja, potapanjem u otopinu difenil amina (antioksidans), tretman sa 1-MPC</li> <li>- u praksi se često pojavljuje "Starosni scald" – javlja se na kraju čuvanja plodova, a simptomi se brže uoče kada se plodovi izlože sobnoj temperaturi – uzrok je zakašnjela berba- dolazi do posmedenja i mesa i kožice</li> </ul>

Osim ovih pominju se i sljedeće skladišne bolesti plodova:

Jonatanove pjegje

- slične su gorkim pjegama, ali su puno manje
- javljaju se crna udubljenja, a ispod kutikule nama plutastog tkiva kao kod gorkih pjega

- posljedica su kasne berbe i neadekvatnog čuvanja
  - vrlo česte su kod sorte Jonathan po kojoj su i dobile ime, mada obolijevaju i plodovi drugih sorata, a posebno sorte koje su nastale križanjem s Jonathanom
- Puffines agruma
- to je odvajanje kore od mesa ploda
  - javlja još u voćnjaku, ali se ponekad potencira tokom čuvanja
- Ozljede od niske temperature
- javljaju se zbog neodgovarajuće temperature čuvanja
  - uzroci nastanka su još uvijek nedovoljno poznati

## LITERATURA

Bangerth, F. (2000): Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. *Plant Growth Regul* 31: 43-59.

Behmen F. i Delić M. (2015): Rasadnička proizvodnja voćaka i vinove loze. Print Delivery and Service d.o.o Ilidža, Sarajevo.

Bubić Š. (1977): Specijalno voćarstvo. Svjetlost, Sarajevo.

Bulatović S., Mihajlović B. (1987): Voćarski priručnik. Nolit, Beograd.

Duralija B. (2004): Sadni materijal u suvremenoj proizvodnji jagoda. *Pomologia Croatica*, Zagreb.

Feucht W. i saradn. (2001): Kirschen und Zwetschenanbau, Ulmer Verlag, Stuttgart.

Friedrich G. and Fischer M. (1999): Physiologische Grundlagen des Obstbaues. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Keppel H., Pieber K., Weiss J., Hiebler A. (1991): Obstbau. Leopold Stocker Verlag, Gratz

Kellerhals M, Müller W, Bertschinger L, Darbelay C, Pfammatter W. (1997): Obstbau. Landwirtschaftliche, Lehrmittelzentrale, Zollikofen.

Keserović Z., Magazin N., Injac M., Totis F., Milić, B., Dorić, M., Petrović, J. (2014): Integralna proizvodnja jabuke. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu i Društvo voćara Vojvodine, Novi Sad.

Keserović Z., Magazin N., Milić B. (2016): Voćarstvo i vinogradarstvo. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.

Korać M., Cerović S., Gološin B. (1998): Orah. Prometej, Novi Sad.

Krpina I. i suradnici: Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.

Kurtović M., Gaši F., Drkenda P., Hadziabulić S. (2003): Jagodasto voće. Natura Rama, Prozor.

Kurtović M. i saradnici (2008): Načela integralne proizvodnje koštičavog voća. Poljoprivredno - prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

Lafer G. (1996): Ausdünnung um Kernobstbau. *Besseres Obst* 41 (4).

Lučić P., Đurić G., Mičić N. (1996): Voćarstvo 1, Partenon, Subotica.

Magazin N., Gvozdrenović, D., Keserović, Z., Milić, B. (2010): Fruit quality of Granny Smith apples picked at different harvest times and treated with 1-MCP. *Fruits*, Vol. 65, No 3, pp. 191–197.

Memić S. (2010): Voćarstvo. Poljoprivredno – prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

Mičić N., Đurić G., Radoš Lj. (2000): Sistemi gajenja jabuke i kruške. II prerađeno izdanje. Poljoprivredni fakultet Banjaluka i Naučno voćarsko društvo Republike Srpske, Banja Luka.

Miljković I. (1991): Suvremeno voćarstvo. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Mišić P. (2004): Jabuka. Nolit, Beograd.

Mišić D. P. (2006): Šljiva. Partenon, Beograd.

Mühlentz I. (2013): Zwetschgenbäume ohne Sharka. *Schweizer Zeitschrift Für Obst- und Weinbau Agroscope, Wädenswil*, 15/13 9-12.

Neuweiler R., Rothlisberger K., Rusterholz P., Terrettaz R. (2000): Beeren und besondere arten. Verlag Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.

Nikolić D.M., Milivojević M.J. (2015): Jagodaste voćke. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Pašalić B. (2006): Berba, pakovanje i skladištenje plodova voćaka. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banja Luci, Banja Luka.

Schmid H. (1996): Obstbaumschnitt Kernobst, Steinobst, Beerenobst. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Schumacher R. (1989): Die Fruchtbarkeit der Obstgehölze. Ulmer Fachbuch, Stuttgart.

Silbereisen R., Gutz G., Hartman W. (1996): Obstsorten Atlas. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Štampar, K. 1966. Opće voćarstvo, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. (2005): Sadjarstvo. Kmečki glas, Ljubljana.

Stopar M. i Lokar V. (2003): The effect of ethephon, naa, ba and their combinations on thinning intensity of 'Summerred' apples. *Journal of Central European Agriculture (online)*, Volume 4 No 4, pp 399-404.

Werth K. (1997): Farbe and Qualitat der sudtiroler Apfelsorten. Verband der Sudtiroler Obstgenossenschaften, Bozen.

Winter F., Janssen H., Kennel W., Link H., Scherr F., Silbereisen R., Streif J. (1992): Lukas` Anleitung zum Obstbau. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

<https://www.uni-hohenheim.de/lehre370/obstbau/b01022/8bspobst.htm>

# JABUKA

Prof. Dr Pakeza Drkenda

- **Jabuka** (lat. *Malus*) je rod drvenastih biljaka iz porodice Rosaceae kao i ime za njihov plod. Postoji između 25 i 50 vrsta u ovom rodu i preko 10 000 kultivara domaće jabuke.
- Smatra se najzdravijim voćem i zbog toga ima veliku potražnju. To je sve dovelo do toga da se nalazi pri samom vrhu po broju voćnjaka u kojima se gaji. Uporedo sa dolaskom novih sorti radi se i na očuvanju onih starih radi očuvanja genetskog potencijala.
- Zahvaljujući velikom izboru sorti, plodovi jabuka su dostupni na tržištu u svježem stanju od polovine ljeta pa sve do pozne jeseni.

- Domaća jabuka (*Malus domestica*) je vjerovatno hibridnog porijekla, a nastala je u centralnoj Aziji. Sorta koja je njoj najbliža, *Malus sieversii*, može da se nađe u tim predjelima na nadmorskim visinama između 1200 i 1800 m. Tim predjelima prolazio je put svile i jabuka je tim trgovačkim putevima prenijeta u nove krajeve.
- Kao neka prva mesta gde se jabuka gajila se spominju Persija i Mesopotamija. Zahvaljujući kampanji Aleksandra makedonskog se uzgoj jabuke proširio na staru Grčku oko 330. pne. Sa jačanjem Rimskog Carstva se proširila po sjevernim i zapadnim krajevima Evrope.
- Širom Evropskog kontinenta se jabuka gajila kao uobičajna poljoprivredna vrsta tokom 16 vijeka. Širenjem kolonijalnog sistema, ova vrsta voćke je prenijeta i na nove kontinente. U tom periodu se počela usavršavati rezidba jabuka da se dobiju bolji prinosi, a počele su se stvarati i različite sorte.



- Jabuka je listopadno drvo visine i do 12 m, sa gustom krošnjom. Listovi su naspramno raspoređeni, ovalni sa izraženim vrhom i nazubljenom ivicom.
- Cvjetovi su bijele boje (početkom cvjetanja rozikasti), sa 5 kruničnih i 5 čašičnih listića.
- Plod (sinkarpna koštunica) sazrijeva krajem ljeta i tokom jeseni. Ukus plodova dosta zavisi od toga koje je sorte jabuka a od toga i zavisi boja i krupnoća plodova. Prema nekim podacima u svetu ima više od
- 10 000 sorti i još se svake godine pojavi oko 50 novih.
- Stranooplodna vrsta-ne može monosortni zasada, intersterilnost između sorti istih SS alela, triploidi ne mogu biti oprašivač, fenofaze cvatnje se moraju preklapati
- Sadnja u blokove ako unutar redova posadimo divlje vrste diploide: *Malus floribunda*, *M.*, *M. niedzwekiana*

- Odabir sorte jabuka
- Ovo je veoma bitno pitanje, samo da napomenemo da pored odabira sorte jabuka, pažnju obratiti i koja je podloga korišćena za proizvodnju sadnica. Uobičajno je da se svaka sorta proizvodi bar na dve različite vrste podloga. Postoji više faktora pri odabiru, ali spomenućemo dva najbitnija: položaj gde se planira dići zasad i šta najbolje prolazi na tržištu. Od vrste podloge zavisi na primer koliki ćete ostavljati razmak između voćki prilikom sadnje.
- Na ovim prostorima dominiraju sledeće sorte jabuka: Zlatni delišes, Ajdared, Jonagold, Greni Smit, Crveni delišes, Gloster, Gala i Fudži. Kao što se može videti iz tog niza to su u pitanju sve sorte jabuka koje su napravljene pre više decenija. Usled dugogodišnjeg korišćenja, kupci su na njih navikli i rijetko se odlučuju za neke novije sorte kada ih vide u trgovinama.
- Postoji trend da se forsiraju klupske jabuke, to su zaštićene patentom sorte uglavnom sa prostora EU. To forsiranje se vrši preko velikih trgovina koje uglavnom imaju u sklopu holdinga povezane firme koje se bave proizvodnjom tih jabuka.
- Jabuke u zasadu zahtijevaju bar dvije različite sorte da bi oprašivanje bilo uspšno, pa se tako treba pri podizanju zasada u stvari razmišljati o dve vrste jabuka. Postoje sorte koje su samo oplodne, međutim ima ih i koje traže tri različite vrste u voćnjaku.
- Jabuka jeste veoma popularna voćka, može da se koristi kao stono voće ali i za industrijske potrebe. Dobro uspeva, klima joj odgovara i što je bitno plodovi se dugo vremena mogu čuvati. Na taj način se može sačekati povoljniji period za prodaju, za razliku od nekog drugog voća kao što je višnja na primer.
- 2-3/4-6 košnica sa pčelama

- **Proizvodnja novih vrsta jabuka** dosta specifičan posao i pojavljuje se dosta varijeteta koje se promovišu kao nove sorte. One to u neku ruku i jesu, a osnovna razlika u odnosu na matičnu sortu je u ukusu koje bude više kiseo ili sladak. Pri ponudi nekih rasadnika za takve sorte jabuka se kao slučajno zaboravi spomenuti osnovna vrsta. Najveći broj tih novonastalih sorti/varijeteta imaju zlatni delišes i ajdare.
- **Otpornost na bolesti i štetne insekte**, ako i dobro podnošenje berbe i transporta su takođe stavke o kojima treba voditi računa. Često se može naići podatak da je neka sorta otporna na krastavu čađavost ili da je transportabilna ( šta god to značilo), dok ukoliko ne poseduje te osobine to se prećuti. Tako da je poželjno da se raspitate za sortu koju nabavljate kako podnosi ove stavke. **Stare sorte jabuka** se preporučuju za manje zasade, polako dobijaju na popularnosti usled trenda da hrana bude zdravija.

- **Priprema zemljišta za voćnjak i sadnja**
- Ovde se mogu ponoviti sve priče oko voćnjaka, **prvo ide krčenje i ravnanje terena i potom ide analiza zemljišta**. Odradi se podrivanje zemljišta, razbaca se đubrivo i slijedi duboko oranje zemljišta. Ovim svim poslovima se treba ozbiljno pristupiti jer se rade jednom a jabuke ostaju zasađene na tom mestu oko 25 godina.
- Neke stvari su specifične za zasade jabuke i treba ih ispoštovati u zavisnosti koja se sorta jabuka sadi i na kojoj je podlogi. Pri provjeri sastava zemljišta se treba odraditi provjera kiselosti i po potrebi korigovati pH vrijednosti. Ukoliko teren ima **problema sa ocjeđivanjem viška vode** i to bi trebalo rešiti pravljenjem kanala prije početka sadnje.
- Već smo pisali o značaju da se odaberu dobre sorte jabuka. Sadnice jabuke trebaju biti u dobrom stanju, kvalitetno kalemljene na podlogu i da potiču iz proverenog rasadnika. Ukoliko su voćne sadnice koje odaberete stare dvije ili tri godine birajte one koje imaju pravilno razvijene bočne grane. **Razmak između stabala** zavisi od sorte i podloge, preporuku o tom razmaku bi trebali dobiti prilikom kupovine sadnica.

- **Rupe za sadnice** trebaju iskopane tako da su za jednu trećinu šire od korjenovog sistema. Sadnica se postavi u rupu i postepeno zatrpava vodeći računa da korjenov vrat bude u ravni sa zemljom. Sadnice se sade za vrijeme mirovanja, najčešće u jesen ali mogu se saditi u proljeće prije kretanja vegetacije. Prilikom sadnje sadnice još jednom pregledati da bi se ukonili oštećeni dijelovi korena i da se izbace loše sadnice.
- ► ► **Održavanje zasada jabuka**
- **Povijanje grana na mladim stablima** je akcija koja za cilj ima bolje formiranje krune. Na taj način se može srediti bolje formiranje skeletnih grana i uticati na bujnost voćke. Biraju se mladari koji su na povoljnom mestu i njihovo povijanje se obavlja u fazi odrvenjavanja. Povijanje grana na voćkama se obično izvodi tokom ljetnjih meseci, završno sa avgustom.
- **Održavanje zemljišta** se može obaviti na više načina; jalovi ugar, jalovi ugar i herbicidna traka, jalovi ugar i plastična folija, trava i malč, zaštita od trave uz pomoć herbicida, malčiranje (zastiranje ) zemljišta, u mladim zasadima se mogu gajiti tokom prvih godina uzrodiće. Ovi načini obrade zemljišta spadaju u opšte održavanje voćnjaka i nećemo ih posebno sada opisivati ovde.

- **Navodnjavanje zasada jabuka** je nešto što bi se moglo opisati kao obavezno u posljednje vreme. Postoji više metoda kako se navodnjavanje može obaviti, to je navodnjavanje uz pomoć brazde, navodnjavanje orošavanjem (vještačkom kišom), subirigacija (podzemno navodnjavanje) i navodnjavanje kap po kap (kapanjem). Ukoliko voćka ne dobija dovoljno vode pojavljuje se zaostajanje u razvoju i nema mogućnosti za pravilan razvoj plodova.
- Neke odluke o konkretnom održavanju zasada su direktno povezane sa razmakom između voćki i sa odabirom sorti koje su posađene. Ovde nema mnogo mesta za inprovizacije i testiranja, potrebno je da se osloni na praktična iskustva. Manji izuzetak od ovoga su stare sorte jabuka koje se posade na okućnici jer je njihovo održavanje jednostavnije nego u većim voćnjacima.

- U intenzivnoj proizvodnji plodova jabuke gdje su prosječne godišnje oborine manje od 800 mm ili su tijekom vegetacije nepravilno raspoređene potrebno je navodnjavati.
- Kritični periodi za jabuku su vrijeme nakon cvatnje ako je proljeće sušno, a zima je oskudijevala s padalinama, nakon lipanjskog otpadanja plodova, 20 do 25 dana nakon lipanjskog otpadanja plodova u periodu najvećeg porasta vegetativnih organa i formiranja cvjetnih pupova za sljedeću godinu te 15 do 20 dana prije same berbe. Spomenuti periodi podudaraju se sa sušnim periodima tijekom lipnja, srpnja i kolovoza.
- Najčešće korišteni sustav navodnjavanja u nasadu jabuka je sistemkap-po-kap. Dubina vlaženja pri navodnjavanju za jabuku iznosi 0,40 do 0,55 cm.
- Savjetuje se navodnjavati do punog poljskog kapaciteta tla za vodu. Ta količina vode dodana po kvadratnom metru ovisi o mehaničkom sastavu tla i njegovoj sposobnosti apsorbiranja iste. Tako na lakšim pjeskovitijim tlima obroci navodnjavanja će biti manji a frekventnost navodnjavanja veća, dok s druge strane kod težih tla situacija je obratna. Također je bitno obratiti pozornost na maksimalnu količinu vode koje neko tlo može prihvatiti u jednom satu. Na teškom glinastom tlu infiltracija vode u tlo je oko 3-4 l/h dok kod pjeskovitih tla infiltracija je preko 15 l/h.

- **Rezidba jabuka**
- Kada se obavlja **tokom perioda vegetacije rezidba jabuka se naziva zelena ili letnja rezidba**. Na ovaj način se može postići nekoliko dobrih stvari za razvoj voćke, od kojih je jedna da se odradi selekcija razvoja na način da se da prednost nekim mladaticama. Onim mladaticama koje ne želimo da se razvijaju previše a koji su konkurenti potencijalno dobrima treba skratiti tako da im se ukloni zeljasti deo vrha. Na taj način će se sprečiti njegov prirast oko 20 dana, što je dovoljno da mladica koji forsiramo ojača.
- Oni mladari koji u potpunosti smetaju se mogu uklanjati rukom i to se radi kada su dužine oko 15cm. Iako ovo nije prava rezidba jabuka jer se radi uklanjanje ručno, ipak se ubraja u tu grupu. Mladare je svakako potrebno odstraniti dok im osnova nije odrvenela i ovu akciju treba ponavljati više puta tokom proleća i u prvoj polovini ljeta.
- U zelenu rezidbu spada i **pikraćivanje mladara na jabukama**. Ukoliko se ovo odradi u rani proleće, omogućiće se bolje razgranjavanje i na taj način ubrzati formiranje krune na voćki. Pikraćivanje mladara tokom leta će pozitivne efekte posebno imati na bujnim sortama, jer će ih dovesti u red. Ovo letnje skraćivanje mladara nije obavezno jer se može obaviti i tokom zimskog orezivanja.
- Pikraćivanje grana se pak radi u drugoj polovini leta, da bi se izbegla mogućnost da potera pupoljke. Osnovna svrha ove aktivnosti jeste bolje oblikovanje krune, jer samo pravilna kruna na voćki se može na kvalitetan način zaštititi i olakšava se berba plodova.





- **Ako svake godine provjeravate da li je korjenovom sistemu još uvek udobno u staroj posudi, vaša patuljasta jabuka će odlično uspevati svake godine. Važno je i da saksija ima dovoljno veliki otvor za oticanje vode.**
- Patuljasto voće uzgaja se i prodaje u kontejnerima, koji ne mogu da budu njihovo trajno stanište. Ne ostaju sve vrste voća niske rastom, ali ipak ne razvijaju dimenzije svojih velikih srodnika i donose mnoštvo plodova. Dekorativne saksije od gline, plastike ili drveta moraju da budu velike, da bi koren mogao normalno da se razvija.
- Svakog proleća proveravajte da li je voćka prerasla saksiju. Važno je da saksija ima dovoljno veliki otvor za oticanje vode. Svakako je bitna i kvalitetna zemlja bogata hranljivim materijama. Prilikom presađivanja busen zasadite na istu dubinu kao i u prethodnoj saksiji.
- Voćkama obezbedite sunčano stanište i obilno ih zalivajte dva-tri puta nedeljno, što je mnogo bolje od svakodnevnog zalivanja samo po površini. Nije potrebno preterano prihranjivanje. Na proleće je po saksiji dovoljno 20–25 g đubriva koje se pomeša sa supstratom.

- <https://www.youtube.com/watch?v=7aMZEku9MDg>
- [https://www.youtube.com/watch?v=9zXhO5\\_LMoI](https://www.youtube.com/watch?v=9zXhO5_LMoI)
- <https://www.youtube.com/watch?v=pKnLImmAKcE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ndyC6MrjWEo>

- **Vitko vreteno**

- Predstavlja standardni uzgojni oblik za jabuku. Ovaj oblik se sastoji od provodnice i primarnih grana koje su ujedno i rodno drvo ili pak te kratke primarne grane na sebi nose rodno drvo. Stoga, ovaj uzgojni oblik kao skelet ima samo stožac, a poluskeletne grane su nosači rodnog drva i obrastajućih grančica koje se nalaze direktno na provodnici. Vitko vreteno osigurava velike prednosti u proizvodnji jabuke tako da se u svim pomotehničkim zahvatima smanjuje ručni rad. Jabuke se u obliku vitkog vretena uzgajaju maksimalno do visine od 2,2 do 2,5 m. Ta visina omogućuje jednostavniju njegu (minimalno orezivanje, direktna berba sa zemlje, jednostavnija i efikasnija zaštita) i berbu.
- Osim jednostavnije njege, prednost ovog uzgojnog oblika je što omogućuje dobre prirode, visoku kvalitetu plodova zahvaljujući idealnim svjetlosnim uvjetima što znači da su plodovi izrazitije obojeni, ujednačeniji i zreliji, a i odnos tvari je vrlo dobar. Vitko vreteno osigurava brzi ulazak u rod, visoku efektivnost i brz povrat financijskih sredstava.
- U prvoj godini formiranja vitkog vretena provodnica se skрати na 80 cm visine kako bi se izazvao rast postranih izboja. Od njih se ostavlja 5 do 7 dobro razvijenih izboja koji su pravilno raspoređeni na provodnici odn. međusobno razmaknuti oko 20 cm i spiralno raspoređeni. Nakon toga odstranjuju se cvjetni pupovi. Kad izboji narastu do duljine od 40 cm i više potrebno ih je savijati pod kutom od 45°. To se može obavljati sve do lipnja.
- U drugoj godini voćku je potrebno privezati uz armaturu. U slučaju da provodnica nije dovoljno ojačala potrebno ju je skratiti do prvog jačeg izboja koji će dalje preuzeti ulogu provodnice. Savinute jednogodišnje grane se ne diraju odn. ne prikracuju. U vegetaciji oni izboji koji postaju konkurentni provodnici ili se pinciraju ili se uklanjaju.
- U trećoj godini se uklanjaju izboji koji su u drugoj godini donijeli rod, a jednogodišnje izboje je potrebno prorijediti. Kao produljnice osnovnih grana potrebno je ostaviti jednogodišnje izboje. Dvogodišnje rodno drvo na osnovnim granama potrebno je prikratiti na optimalan broj pupova ovisno o položaju grane na voćki, debljini rodne grane i kondiciji same voćke. Na slabije razvijenim rodnim granama dovoljno je ostaviti 1 do 2 pupa, dok na dobro razvijenim granama u donjem dijelu voćke je moguće ostaviti i 5 do 6 pupova.
- U četvrtoj godini najprije je potrebno provodnicu skratiti na željenu visinu uzgoja. Nakon toga sve izboje uspravnog rasta potrebno je ukloniti, dok se bočni položeni izboji ostavljaju kako bi održali voćku na željenoj visini. Daljnjom pravilnom rezidbom održava se uzgojni oblik vitkog vretena kojim se postiže dobar raspored grana i krošnje. Osnovnu rezidbu poželjno je nadopuniti zelenom rezidbom u vegetaciji kojom se postiže veća prozračnost krošnje i bolja obojenost plodova.

- **Vretenasti grm**

- Ovaj uzgojni oblik je također čest kod jabuke kad se uzgaja na slabo do srednje bujnim podlogama i posađena u gustom sklopu. Osnovni oblik vretenastog grma se sastoji od provodnice i spiralno raspoređenih grana koje se dalje razgranavaju, ovisno o vrsti voćke, na grane drugog, trećeg i četvrtog reda. Od osnove prema vrhu krošnje duljina osnovnih grana se postepeno smanjuje tako da dobro oblikovan vretenasti grm ima oblik stošca.
- U prvoj godini nerazgranate jednogodišnje sadnice u proljeće prije kretanja vegetacije skraćuju se na visinu od 80 cm, dok u slučaju razgranatih sadnica provodnica se skraćuje na 50 do 70 cm iznad najvišeg prijevremenog izboja. U slučaju da je provodnica kraća od spomenute visine, ne skraćuje se. Prijevremeni izboji se također ne skraćuju. U fenofazi bubrenja pupova tj. kad izboji narastu 10 do 15 cm, potrebno je izolirati vrh provodnice i svaki od prijevremenih izboja. Na prijevremenim izbojima ostavljaju se samo one mladice koje rastu bočno, slabije bujne mladice koje imaju smjer rasta prema dolje i jedna mladica na vrhu koja će služiti kao produljnica. Na taj način osnovna grana dobi oblik „riblje kosti“. Ako se pojavi jedna ili više oštih mladica, potrebno ih je odstraniti ili oštro pincirati. Provodnicu treba privezati za oslonac, a ostale izboje poviti ako je potrebno. No povijanje se može dogoditi dok mladice ne dosegnu duljinu od 30-ak cm.
- U drugoj godini potrebno je ponovo napraviti izolaciju vrhova provodnice i svih postranih izboja. Ako je provodnica narasla više od 80 do 90 cm, potrebno ju je skratiti na 70 do 80 cm. U fenofazi bubrenja pupova na vrhu izboja ostavi se 1 do 2 pupa, dok se ostali u duljini od 20 cm odstrane rukom. Sve izboje na provodnici pod kutom od 45 do 65° treba poviti pod kutom od 90° u odnosu na provodnicu. Razmak među tim izbojima ne smije biti manji od 25 cm. Na osnovnim granama dolazi do razgranjenja drugog reda, a ona moraju biti raspoređena po načelu „riblje kosti“. Neke voćke već u drugoj godini mogu proroditi pa u slučaju da se zametne previše plodova treba ih što prije prorijediti.
- U trećoj godini je uglavnom je završeno formiranje vretenastog grma. U razdoblju mirovanja rezidba se provodi samo kako bi se popravili propusti napravljeni u drugoj godini i prorijedili suvišni rodni izboji. Duljina grana od osnove prema vrhu postepeno se skraćuje kako bi se smanjilo zasjenjivanje, a konačna visina voćke ne bi smjela prelaziti 2,5 m. Vrh voćke održava se povijanjem provodnice ili se svodi na niži umjereno bujni izbojak ili granu.

- **Berba i skladištenje jabuke**
- Prilikom berbe **plodovi jabuke se dele u tri različite klase: ekstra klasa, prva klasa i druga klasa.** To je regulisano sa dokumentom “Pravilnik o kvalitetu voća, povrća i pečurki Republike Srbije”.
- **Branju treba pristupiti pažljivo** kada se plod lako odvaja od grane, ne treba da se kida sa grane i potrebno je da peteljka ostane na plodu. Taj period je obično nedelju dana pre nego plodovi dostignu tehnološku zrelost. Postoji i više različitih testova koji mogu pomoći da se odredi što precizniji trenutak za berbu. Rezidba jabuka igra veoma veliku ulogu u tome da se omogući lakše branje, mada se u poslednje vreme koriste i posebna vozila sa platformama koje omogućavaju da se jabuke beru istovremeno na različitim visinama.



- **Nisu sve vrste jabuke dobre za skladištenje**, pa je o tome potrebno voditi računa prilikom odabira sorti koje će se posaditi. Da bi se plodovi uspješno sačuvali trebalo bi ih potopiti u rastvor koji sadrži određenu količinu kalcijuma. Takođe je veoma bitno da se nakon berbe plodovi što prije ohlade, ako je moguće već istog dana. To hlađenje se retko izvodi da bude ispod nule, već je koji stepen iznad.
- Postoje specijalizovani objekti – hladnjače koje omogućavaju čuvanje plodova u strogo kontrolisanim uslovima. Naziv za ovu tehnologiju jeste **ULO — Ultra Low Oxygen**, a cjeli sistem se zasniva na maloj količini kiseonika u komori koji se spušta na oko 2%.
- **Jabuke u skladištu je poželjno proveravati jednom nedeljno** radi uklanjanja trulih plodova, jer se zaraza lako može preneti i na ostale. Obično su jabuke složene u plitke gajbe da bude samo jedan red u svakoj. Na taj način se omogućava lakše pregledanje i uklanjanje problematičnih.

- **Zaštita jabuka**
- **Zaštita jabuka** bi se mogla podeliti u sedam faza koje prate razvoj voćke kroz godinu.
- **Prve mjere zaštite se izvode zimi** pre nego jabuke krenu sa vegetacijom. U ovom periodu se za zaštitu voća uglavnom koriste mineralna ulja.
- Druga faza bi bila u periodu **od početka bubrenja pupoljaka do faze “mišjih ušiju**. Od štetnih insekata u ovom periodu se može raditi tretiranje protiv crvenog voćnog pauka, kaliforniske štitaste vaši i lisnih vaši. Od bolesti može biti potrebna zaštita od čadjave pegavosti lista i krastavosti plodova jabuke, pepelnice i raka kore. Usled rezidba jabuka se otvara mogućnost da mesta koja budu oštećena budu izložena napadu bolesti.
- Treća faza obuhvata **period od faze “mišije uši” do cvjetanja jabuke** i verovatno će trebati da se odradi zaštita voća od krvave vaši, jabukine pepeljaste vaši, zelene jabukine vaši, jabukinog cvetojeda, Smotavca pupoljaka i listova. Potrebno je pratiti stanje i zaštitu vršiti u dogovoru sa stručnjacima.
- Četvrta faza razvoja jabuke jeste **period jeste cvjetanje i precvjetavanje**. Od štetnih insekata mogu biti aktivni jabukini smotavaci. Od bolesti u ovom dobu je naopasnija bakteriozna plamenjača.
- Peta faza obuhvata **formiranje plodova pa do perioda kad ti plodovi imaju oko 2cm u prečniku**. Ovde mogu problem da prave lisne vaši krvava i zelena, zatim jabukina osa, miner kružnih mina, crveni voćni pauk.
- Šesta faza obuhvata **period rasta plodova sve do junskog opadanja**. Ovde probleme mogu praviti lisne vaši, jabukin smotavac, savijač pokožice i lista, krvava vaš. Od bolesti treba obratiti pažnju na čadavu pegavost lista i krastavu pegavost jabuke, kao i pepelnicu.
- Sedma faza je **period od junskog opadanja i traje sve do pred berbu**. Problem radi koji se možda treba odraditi zaštita voćnjaka su jabukin smotavac, biljne vaši, kaliforniska štitasta vaš. Od bolesti problem se može očekivati od krastavosti plodova i smeđe truleži plodova(monilia fructigena).



- **Bolesti jabuka:**
- Pepelnica jabuke – *Podosphaera leucotricha*
- Čađava pegavost lista i krastavost jabuke – *Venturia inaequalis*
- Bakteriozna plamenjača jabučastog voća – *Erwinia amylovora*
- Zelena plesan jabuke – *Penicillium expansum*
- Crna pegavost – *Phomopsis viticola*
- Trulež plodova – *Monilia fructigena*
- Rak rane na jabuci – *Nectria galligena*
- Siva trulež – *Botrytis cinerea*
- Alternarijska lisna pegavost jabuke – *Alternaria mali*
- Vlažna trulež korenovog vrata – *Phytophthora cactorum*
- Gorka trulež – *Gloeosporium* spp.

- **Štetni insekti jabuke:**
- [Jabukin smotavac](#) – *Cydia pomonella* (*Carpocapsa pomonella*)
- Jabukina lisna buva (jabučna buva) – *Psylla mali*
- [Zapetasta štitasta vaš](#) – *Lepidosaphes ulmi*
- Krvava vaš – *Eriosoma lanigerum*
- Jabukina osa – *Hoplocampa testudinea*
- [Pepeljasta lisna vaš](#) (Jabučna pepeljasta vaš) – *Dysaphis plantaginea*
- [Zelena jabukina vaš](#) – *Aphis pomi*
- [Savijač pupoljka \(ružin savijač\)](#) – *Archips rosana*
- [Breskvin smotavac](#) – *Cydia molesta*
- Šljivina štitasta vaš – *Lecanium corni*
- Rutava buba – *Epicometis (Tropinota) hirta*
- Rđasta grinja – *Aculus schlechtendali*
- Rutava buba – *Tropinota hirta*
- Potkornjak mali voćni – *Ruguloscolytus rugulosus*
- Potkornjak veliki voćni – *Scolytus mali*
- [Potkornjak](#) – *Scolytus rugulosus*)
- Miner tačkastih mina – *Phyllonorycter (Lithocolletis) blancardella*

[Dudovac](#) – *Hyphantria cunea*  
 Jabučni moljac – *Hyponomeuta malinellus*  
 Lisna vaš crvenih gala –  
*Dysaphis devecta*.  
 Gubar – *Lymantria dispar*  
[Smotavac pokožice ploda](#) –  
*Adoxophyes orana*  
 Savijač lista – *Pandemis heparana*  
 Miner belih mina – *Lithocolletis corylifoliella*  
 Jabukov staklokrilac –  
*Synanthedon myopaeformis*  
 Beli drvotočac – *Zeuzera pyrina*  
 Jabukina osa – *Hoplocampa testudinea*

- epeljasta lisna vaš (Jabučna pepeljasta vaš ) – *Dysaphis plantaginea*
- Zimski (mali) moljac – *Operophtera brumata*
- Miner okruglih mina – *Leucoptera scitella* (malifoliella)
- [Moljac kružnih mina](#) – *Leucoptera malifoliella*
- Patuljasti miner – *Stigmella malella*
- [Majski gundelj](#) – *Melolontha melolontha*
- Miner zmijastih mina – *Lyonetia clerkella*. Poznat i pod nazivom miner zmijolikih mina.
- Jabukin svrdlaš – *Rhynchites bacchus*
- Dudovac -*Hyphantria cunea*
- Obična kruškina buva – *Psylla pyri*
- Jabučni cvetojed – *Anthonomus pomorum*
- Kalifornijska štitasta vaš – *Quadraspidiotus perniciosus*
- Krvava vaš – *Eriosoma lanigerum* Hausm
- Crveni voćni pauk – *Panonychus ulmi*
- [Obična grinja \(obični paučinar\)](#) – *Tetranychus urticae* Koch. Ovaj insekt je poznat i pod nazivom crveni pauk.
- Ukoliko se odlučite za **gajenje jabuka na okućnici** bilo bi dobro da razmislite o tome da nabavite stare sorte i rezi sortejabuka. One daju manji rod, međutim poseduju otpornost na veći broj bolesti i štetnih insekata. te ih je iz tog razloga potrebno manje prskati.

- **Sorte jabuka**
- **Sorte jabuka koje se gaje se mogu podeliti na više različitih načina.** Postoji podela prema vremenu kada se beru: jesenje i zimske. Prema boji plodova; žute, cvene, roze, zelene, dvobojne. Prema podlogama koje se koriste, navešćemo neke od najpoznatijih podloga za jabuke: M-9, M-26, MM-106. zatim imamo i još neke podele, stare sorte jabuka, klupske jabuke, autohtone.
- Ima još podela, ali ćemo se zadržati samo na ovima koje smo nabrojali. Prema nekim podacima u svetu ima više od 10 000 sorti. Rezidba jabuka kada su u pitanju neke sorte zna biti specifična, pa se o tome treba raspitati pre nabavke sadnica.
- Najčešće **sorte jabuka** na ovim prostorima:
- **Crveni delišes** – Red delicious: ovo je voma poznata sorta koja daje plodove crvene boje, ali može imati i šarežute boje po sebi. Više vrsta novih sorti je napravljeno od crvenog delišesa. Beru se polovinom septembra meseca.
- **Zlatni delišes** – Golden Delicious: zahvaljujući slatkom ukusu i prijatnoj aromi, ovo je popularna sorta. Boja zlatnog delišesa je žuta, a kod sorti koje su nastale od ove postoje razlike u nijansama žute boje. Ze berbu su plodovi spremni polovinom septembra.
- **Greni smit** – Granny smith: poreklom je iz Australije, a bere se polovinom oktobra. U nekom ranijem periodu je bila najpopularnija sorte jabuka jer se mogla koristiti za više namena podjednako uspešno. Boja ploda je zelene boje.
- **Ajdara (ajdared)** – Idared: U Srbiji je dugi niz godina bila najpopularnija jabuka. Berba počinje krajem septembra i početkom oktobra, a nakon berbe plodovi su zahvalni za čuvanje. Ukus je slatko – kiseo, sočne su i crvene je boje.

- **Jonagold** – Jonagold: ova vrsta poseduje slatkokiselu prijatnu aromu, boja osnove je žuta, pokrivena većim delom sa crvenim prugama. Berba sorte Jonagold se obavlja krajem septembra meseca.
- **Modi** – Modi®: u pitanju je klupska sorta jabuke karakteristično tamnocrvene boje plodova. Berba plodova počinje u trećoj dekadi septembra meseca.
- **Breburn** – Braeburn: poreklom sa Novog Zelanda u vreme pojavljivanja je bila jedna od retkih kod kojih su se na plodovima mešale dve boje. Pred kraj septembra njeni plodovi budu zreli za berbu. Za veći uspeh je od velikog značaja bila tanka pokožica što je učinilo još popularnijom kao stonom jabukom.
- **Gala** – Gala: jedna od sorti koja dolazi za berbu mešu prvima i to krajem jula. Boj ploda je žuta, ali bogato prošarana sa crvenkastim prugama. Poreklom je sa Novog Zelanda.
- **Gloster** – Gloster: osnovna boja krupnih plodova jeste zelenkasta ali je većim delom pokriveno crvenom bojom. Sorta je napravljena pedesetih godina u Nemačkoj.
- **Pink lejdi** – Pink Lady®: ova vrsta takođe spada u klupske. Boja ploda jeste žuta i većim delom dominira roze crvena boja koja se prelijeva sa žutom. Krajem oktobra počinje berba plodova. Slatko kiselog je ukusa.
- **Fudži** – Fuji: ova sorta nazvana po provinciji u Japanu je nastala tako što su ukrštene tri sorte jabuka. Za berbu stiže dosta kasno, krajem oktobra. Osnovna boja ploda jeste žuta, a prošarana je bogato crvenim prugama.
- **Melroz** – Melrose: od samih početka uzgoja se ne nalazi među najpoželjnijim jabukama, međutim kroz dugi niz decenija uspela je da se održi na tržištu. Poreklom je iz SAD-a, plodovi za berbu stižu u prvoj polovini oktobra meseca. Jedan od razloga za toliko dug opstajanje na tržištu je u delimičnoj otpornosti na neke bolesti i na tome što se plodovi dobro mogu čuvati i do 6 meseci nakon berbe.
- **Elstar** – Elstar: jedna od najpoznatijih sorti koje su nastale od Zlatnog delišesa. Poreklom je iz Holandije i ima malo kiseliji ukus u odnosu na delišes, što omogućava sigurno tržište. Osnovna boja je zelenkasta i većim delom je prekrivena crvenom bojom koja sa uglavnom prelijeva.
- **Mucu** – Mucu: ova sorta ima veoma krupne plodove koji mogu imati težinu i do 350 grama. Porekolom je iz Japana i njeni plodovi su premni za berbu krajem oktobra meseca.

- **Topaz** – Topaz: ova sorta ima plodove spremne da se beru u drugoj polovini septembra. Plodovi su krupni i crvene su boje.otporna na fuzikladij
- Pinova, Florina, Retina,Revena, Prima, Golden orange, Goldrush, Goldstar-sorte otporne na fuzikladij

- O **vrsti podloge** ovisi porast i razvoj jabuke, njezina bujnost, dugovječnost, rodnost stabla i kvaliteta plodova. Postoje i podloge otporne na nepovoljne ekološke uvjete te one otporne na bolesti i štetnike. Pravilnim odabirom podloge mogu se najbolje iskoristiti i edafski uvjeti za uzgoj jabuke.
- Od generativnih podloga za jabuku ističu se sjemenjaci divlje, šumske jabuke (lat. *Malus sylvestris*). Jabuka uzgojena na sjemenjaku u rodnost ulazi negdje u 5. godini, a cijelo stablo može živjeti i do 100 godina što je nemoguće postići u intenzivnim voćnjacima sa slabo bujnim podlogama. Jabuka cijepljena na sjemenjak divlje jabuke vrlo je bujna i dugovječna te se preporučuje za uzgoj jedino na tlima vrlo loše kvalitete i za uzgoj soliternih stabala.
- Kod vegetativnih podloga postoji velik broj klonova i tipova pojedinih vrsta. Uzgojene su vegetativno. Prema bujnosti podijeljene su na vrlo bujne, bujne, srednje bujne i slabo bujne podloge.
- Vrlo bujne vegetativne podloge za jabuku su M 16 i M 25. Obje se koriste za podizanje poluintenzivnih ili ekstenzivnih nasada i kod nas nemaju važnost.
- Bujne vegetativne podloge za jabuku su A 2, M 1, M 11 i MM 109. Od nabrojanih, kod nas je važna jedino podloga A 2 (Alnarp 2). Uzgojena je u Švedskoj 1920. godine, a u komercijalnoj proizvodnji je od 1944. godine. Jedna je od najkvalitetnijih bujnih podloga koje ne trebaju armaturu. Odlično se ukorjenjuje i uspijeva na teškom, laganom i pjeskovitom tlu. Usprkos bujnosti rano ulazi u rodnost. Pogodna je za sadnju na vjetrovitim područjima gdje su zime oštre te na većim nadmorskim visinama. Uzgaja se 450 do 850 stabala/ha.

- Srednje bujne vegetativne podloge su M 2, M 4, M 7, MM 104, MM 106 i MM 111. Najbitnija od svih navedenih jest MM 106. Podloga MM 106 (Malling – Merton 106) uzgojena je u Engleskoj križanjem i suradnjom dvaju instituta: East Malling, Maidstone (Kent) i John Innes Horticultural Institution (Merton). U komercijalnoj proizvodnji je od 1952. godine. Ova podloga se dobro ukorjenjuje i nije joj potrebna armatura. Naraste do 4 m u visinu. Koristi se za gustu sadnju. Pogodna je za lošija tla, a za plodnija tla se preporučuju sorte slabe ili srednje bujnosti kada se može uzgajati 800 do 1.300 stabala/ha. Otporna je na krvavu uš (Eriosoma lanigerum), ali je osjetljiva na pepelnicu jabuke (Podosphaera leucotricha) i na nedostatak magnezija u tlu.
- U slabo bujne vegetativne podloge spadaju M 26, M 9, M 9 EMLA, M 9 T 337 (NAKB) i M 27. Od njih definitivno najznačajnija jest podloga M 9 (Malling 9). To je vegetativna podloga koja se najčešće koristi za jabuku, posebno u intenzivnim ili plantažnim nasadima u gustom sklopu. U proizvodnji je od 1917. godine. Bujnija je od podloge M 27, a slabije bujna od M 26. Naraste do 3 m visine. Zbog plitkog, lomljivog i nerazvijenog korijena potrebna joj je armatura. Traži plodna i propusna tla. Jabuka na M 9 rano prorodi, obilno rađa te daje krupne i dobro obojene plodove. U sušnim godinama zahtijeva navodnjavanje. Pogodna je za cijepljenje srednje bujnih ili bujnih sorata jabuke (Gloster, Jonagold, Elstar, Mutsu i dr.). Osjetljiva je na mraz i bakterijsku palež (Erwinia amylovora). Podložna je stvaranju korijenovih izdanaka. Životni vijek nasada jabuke na ovoj podlozi je 20 do 25 godina. U suvremenim gustim nasadima uzgojenim na M 9 uzgaja se 2.500 do 5.000 sadnica/ha, a može i više (supervitko vreteno).
- Spomenimo i podlogu M 26 (Malling 26) koja također spada u slabo bujne vegetativne podloge. Ova podloga uzgojena je u Engleskoj 1929. godine križanjem podloga M 16 x M 9. U komercijalnoj proizvodnji je od 1959. Po bujnosti nalazi se između podloga M 9 i M 7 (više prema M 7). Naraste do 3 m visine. Ukorjenjivanje joj je bolje od podloge M 9 pa se neke sorte mogu uzgajati i bez armature, osim na vjetrovitim položajima gdje se armatura preporučuje. Bolje podnosi teža tla od M 9. Rano ulazi u rod i daje plodove dobre krupnoće i boje. Otporna je na mraz, ali je osjetljiva na bakterijsku palež (Erwinia amylovora). Prikladna je za cijepljenje slabo bujnih sorata jabuke pa se u posljednje vrijeme sve češće koristi. U suvremenim gustim nasadima uzgaja se 1.000 do 1.800 stabala/ha (pogotovo ako se cijepi 30 do 40 cm od tla).





# Kruška

# Pyrus communis

Prof. Dr Pakeza Drkenda

- **Kruška** (Pyrus) je biljka iz porodice Rosaceae, koja ima plodove istog imena. Veoma popularno voće sa dosta različitih sorti (preko 1000 različitih), tako da svako može da nađe neku po svom ukusu.
- Ovo je voće gde je jedna sorta poznata pod više različitih naziva, što povremeno može dovesti do zabune. Prilikom planiranja podizanja zasada kruške povesti računa od koga se nabavljaju sadnice. Zbog povelike potražnje za nekim sortama ima dosta prevara gde se svašta jedne sorte prodaju pod nazivom popularnije sorte.
- Gaji se već više od 4000 godina, zbog svojih jestivih plodova. Ova voćka je poreklom je iz Azije.

- To je listopadno drvo koje može narasti i preko 20 m. Listovi su joj jajasti i jednostavni, obično s blagim rubom. Plodovi su joj žuti, crveni ili zeleni, sazrijevaju od početka jeseni do početka zime, zavisno od vrste. Najčešći oblik plodova jeste da su zobljeni pri dnu i da se polako sužavaju prema vrhu ploda.
- Plodovi su bogati mineralima: kalijem, fosforom, kalcijem, magnezijem, željezom, hlorom, sumporom te brojnim mikroelementima. Ima izuzetno mnogo vitamina, posebno vitamina A, C, E, većina vitamina iz grupe B, H i D. Kao i kad je jabuka u pitanju, u sredini ploda se nalazi nekoliko semenki koje su simetrično raspoređene.

- **Gajenje kruške**

- Na našim prostorima gajenje kruške ima dugu tradiciju i ona se nalazi odmah iza šljive i jabuke po popularnosti. Može da se gaji na nadomorskim visinama i do 1 200 metara, ali najbolje uspeva na onima oko 400 metara nadmorske visine. Velikoj popularnosti kruške je doprinelo to što se pored korišćenja u svežem stanju može koristiti i u prerađivačkoj industriji.

- **Odabir sorte**

- **Sorte kruške** koje se planiraju posaditi treba pažljivo odabrati i to vodeći se sa dve bitne stavke. Prva stavka na koju treba obratiti pažnju su **klimatski uslovi**, do kada se pojavljuju pozni mrazevi u proleće, koliko nisko idu zimske temperature, broj sunčanih dana, koliko ima padavina i prosečne temperature tokom godine. Druga stavka koja je bitna jeste **mogućnost plasmata**, jer nisu u svim krajevima podjednako popularne iste sorte kruške.
- Prilikom odabira sorte kruške potrebno je voditi računa i na koju je podlogu nakalemljena. Najčešće je u pitanju dunja ili divlja kruške, ali neke sorte zahtevaju da se koriste međupodloge.
- Stranooplodna vrsta , ne može monosortni zasad
- Odnosi oplodžavanja-inkompatibilnost između sorti istih ss alela, preklapanje fenofaza cvatnje, triploidi su loši /nikakvi oprašivači



- **Priprema zemljišta**

- Odabir parcele gde će se podići voćnjak je veoma bitan, kao i priprema zemljišta pre sadnje voćaka. Ovome treba posvetiti posebnu pažnju jer nakon sadnje voćnjak će na istom mestu ostati par decenija.
- Potrebno je da se odradi analiza zemljišta, uzima se više uzoraka sa različitih mesta na parceli. U skladu sa dobijenim rezultatima se obavlja đubrenje prilikom dubokog oranja da bi se popravila struktura zemljišta. Tom prilikom je potrebno proveriti i pH vrednost uzoraka zemljišta.
- **Sađenje**
- Nakon dubokog oranja se ostavlja zemljište da odmori i onda se pred kopanje jama za voće sve to potanjira. Preporuka je kao i za sve voće da se sadnice posade u jesenjem periodu. Na taj način se obezbeđuju bolji uslovi za sadnice i ostvaruje se veći procenat primljenog voća.

- **Razmak između redova**, kao i onaj među kruškama u samom redu se određuje na osnovu toga kolika je bujnost sorte koju smo se odlučili posaditi . Neka preporuka je da međuredni razmak bude 3,6m, dok se razmak unutar reda ostavlja na oko 1,5m. Pored bujnosti same sorte kruške treba povesti o tome na koju je podlogu nakalemljenja kao i računa o tome kako ćemo da formiramo krunu kada se odradi obrezivanje kruške.



- **Orezivanje kruške**

- Različite sorte kruške imaju različitu bujnost, a na tu osobinu voćke može da utiče i izbor podloge ne koju će se nakalemiti. Ovo je bitno znati prilikom zasnivanja voćnjaka, jer se na osnovu toga određuje koliki će međusobno biti razmak sadnica i koji će biti oblik krune.
- Prilikom rezdbе na kruškinim stablima treba znati da one rod donose na dvogodišnjim i starijim granama. Rezidba može da se radi kao i kod jabuka, sa tim da treba da se vodi računa kolika je bujnost koje sorte. Ukoliko je velika bujnost i ide na štetu plodova, postoji mogućnost da se krajem proleća odradi prstenasto zarezivanje stabla na visini od oko 1m.
- Uz uobičajno obrezivanje kruške u prvim godinama rasta voćke je potrebno da se radi povijanje grana da bi se dobio željeni oblik. Za rezidbu postoje dva termina pa **imamo zimsku rezidbu i letnju rezidbu**. Zimska se može obaviti od perioda kad opadne lišće pa sve do kraja marta. Jedino je ograničenje za to da nema mraza i da temperature ne idu ispod nule. Kod ove voćke je preporučljivo uklanjanje grana, umesto uobičajnog prikraćivanja.
- Oblik krune za koji se treba odlučiti, zavisi od sorte kruške i njene bujnosti, kao i razmaka između redova i među voćkama u jednom redu. U nekim situacijama je najbolja patuljasta piramida ili samo piramida, dok u nekim drugima je preporuka vitko vreteno ili vretenasti žbun.

- **Njegovanje zasada kruške**

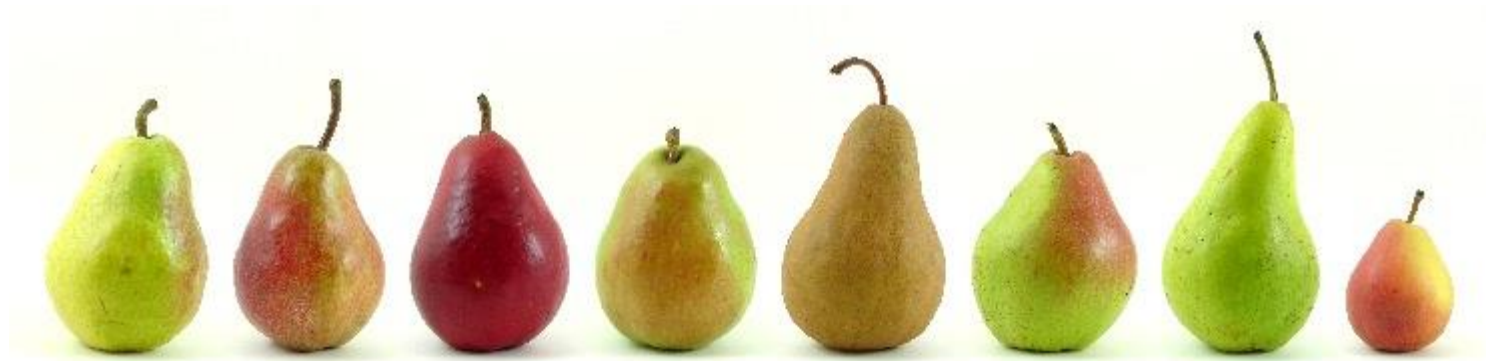
- Pored načina kako se vrši obrezivanje kruške u redovu negu voćnjaka spada i međuredna obrada. Može da se održava jalovi ugar, malčiranje (zastiranje ) zemljišta, jalovi ugar i herbicidna traka, mada se može koristiti i plastična folija.
- Takođe je potrebno odraditi **proređenje plodova** kad su neke sorte u pitanju, jer se na taj način te godine dobijaju ujednačeniji i krupniji plodovi a u isto vreme se sprečava da se desi obilato rađanje svake druge godine. U situaciji kad se svake druge godine dešava previše obilato rađanje voćke, ta pojava se smenjuje sa godinama kada te iste voćke samo malo ili nimalo ne rode.
- Kada se radi **đubrenje u zasadu kruške** potrebno je đubrivo rasporediti ispod cele krošnje jer se na taj način hrana obezbeđuje kompletnom korenovom sistemu koji se u zemlji širi u sličnom prečniku kao i krošnja.
- Sva stabla kruški vizuelno pregledati par puta tokom godine i ukoliko se kod neke primeti odstupanje od redovnog izgleda potrebno je utvrditi da li je nastalo usled nedostatka hranljivih elemenata ili usled dejstva bolesti i štetočina. Ukoliko se radi obrezivanje kruške radi uklanjanja delova zaraženih plamenjašom ili monilijom, alat sa kojim se radi rezidba je potrebo nakon svake upotrebe umočiti u dezinfikacioni rastvor.



- **Berba i skladištenje kruške**
- Berba kruške bi trebala početi kada se primeti da plod počinje menjati boju i od zelenkaste postaje polako žut. U isto vreme se kod većine sorti može primetiti da strana ploda koja je bila okrenuta prema suncu postaje crvenkasta. Ukoliko **berba kruške** zakasni plodovi postaju zreli što dovodi do većeg broja oštećenja prilikom transporta i problema prilikom skladištenja.
- Ovaj posao se obavlja ručno i sama berba kruške ide u nekoliko prolaza jer ne dozrevaju svi plodovi u isto vreme. Tokom same berbe je potrebno posebno smeštati sve oštećene i nagnječene plodove jer su oni potencijalni izvor truleži tokom perioda skladištenja.
- Na tamnom, hladnom i relativno vlažnom prostoru plodove možemo sačuvati nekoliko nedelja bez problema, a postoje sorte kruške koje omogućavaju čuvanje i po nekoliko meseci u tim uslovima.

- **Sorte krušaka**

- Kada su u pitanju sorte kruške treba povesti računa da su to uglavnom strane sorte koje imaju neka domaća imena. Vremenom je za jednu te istu vrstu se odomaćilo nekoliko domaćih naziva, što može stvoriti zabunu prilikom odabira sorti koje će se korsitati u zasadu kruške.
- Neka podela se može obaviti prema vremenu kad plodovi dozrevaju za berbu, pa tako imamo letnje, jesenje i zimske.



- **Aleksandrija** (Alexander) – ova sorta se često meša sa sortom “Boškova bočica” (kajzerica) jer plodovi imaju sličan izgled. Poreklom je iz Belgije gde se počela gajiti u 19 veku i ima krupne plodove koji su delimično izduženi sa širokom bazom. Boja plodova je malo tamnija pa prelazi čak i u svetlo smeđu. Kruška Aleksandrija za berbu stiže krajem septembra meseca pa sve do kraja oktobra.
- **Abate Fetel** (Abata, Abbe Fetel)- Porekom je iz Francuske i stvorena je krajem 19 veka. Stablo je srednje bujnosti, a plodovi su krupni i izduženi. Boja plodova je zelenkasto do slamasto žuta i ima na sebi male smeđe tačkice. Kruška Abate Fetel ima zrele plodove u drugoj polovini septembra meseca.
- **Butira** (Butirra) – spada u rane sorte kruške, plodovi joj budu zreli polovinom jula meseca. Oni imaju težinu u proseku oko 130g i svetlo zelene je boje, a kad sazori dobija žućkastu nijansu sa malo crvenila. Kruška Butura jeste srednje bujna i osetljivija je prema kasnim mrazovima u proleće.
- **Beure hardi** (Beurré Hardy) – poreklom je iz Francuske i veoma je cenjena kao stona sorta predviđena da se konzumira odmah nakon berbe. Nije preterano popularna zahvaljujući manje atraktivnom izgledu plodova. Kruška Beure Hardi ima plodove zelene boje koji kad sazore imaju zagasito žutu boju i budu takođe prekriveni sa smeđim flečicama. Veoma je ukusna.

- **Boskova bočica** ( Beurré Bosc, boškova tikvica, kajzerica ) – poreklom iz Belgije, a plodovi zore polovinom oktobra. Zreli plodovi su srednje krupni do krupni sa prosečnom težinom od 230g. Kruška Boškova Bočica ima plodove koji su svetlo smeđe boje, a stablo je bujno i kako kasnije dozreva nema opasnosti od kasnih prolećnih mrazeva.
- **Druardova** – srednje bujna kruška čiji plodovi dozrevaju polovinom oktobra. Plodovi su veoma krupni, dobro podnosi mrazove i sušu. Ova sorta se dosta koristi kao posrednik prilikom kalemljenja slabije otpornih sorti na podlogu dunje.
- **Etruska** ( Etrusca ) – italijanska sorta novijeg datuma. Nastala je sa ciljem da popuni prazninu koja postoji na tržištu u prvoj polovini juna meseca, ali treba da se vodi računa da zbog ranog cvetanja kruška Etruska može imati problema sa poznim prolećim mrazovima. Boja plodova je svetlo zelena a delom je pokrivena sa žutom i nijansama crvene.



- **Citronka** ( Kiferova, limonka) – porekom iz SAD-a, dobro podnosi neke bolesti koje se mogu pojaviti na kruškama. Kruška Citronka ima zelene plodove koji prilikom zrenja dobijaju lepu žutu boju, a za berbu je sprema u oktobru.
- **Junska lepotica** (Bella di Giugno) – potiče iz Italije i plodovi budu zreli krajem juna meseca. Stablo je bujnije, ali plodovi spadaju u sitnije sa oko 60g prosečne težine. Kruška Junska lepotica ima svetlo zelenu boju koja pri zrenju prelazi delimično u žutu, a deo ploda koji je bio izložen suncu bude pomalo crvenkast.
- **Julaska šarena** – još jedna od sorti poreklom iz Italije, plodovi joj budu sitniji od proseka i dozrevaju krajem jula meseca. Kruška Julaska šarena ima plodove zeleno žute boje sa malo rumenila. nalazi se u grupi onih koje su slabije bujne.
- **Jeribasma** (jerbasma, vodenjača) – autohtona sorta kruške koja se na našim prostorima gaji uglavnom na okućnicama. Stablo je bujno i može da naraste do visine od 15m. Kruška Jeribasma ima plodove koji su zelenožućkaste boje i mogu se brati u drugoj polovini septembra.

- **Lubeničarka** (bostanka) – Kod ove stare sorte plodovi su sitniji, boja ploda je zelenkasto žuta, sa malo rumenila. Boja mesa ove kruške je crvenkasta od čega i potiče njen naziv. Kruška Lubeničarka je karakteristična jer kasnije prorodi u odnosu na većinu ostalih.
- **Košija rana** (Coscia) – italijanska sorta čiji plodovi dozrevaju tokom jula meseca. Treba obrati pažnju jer pored ove sorte na tržištu postoji i Košija pozna koja ima kasnije dozrevanje plodova, pa da ne dođe do neke zabune kad se nabavljaju sadnice kruške. Kruška Košija rana je osetljiva na prolećne mrazeve.
- **Karmen** (carmen) - razvijena na Floridi početkom osamdesetih godina 20 veka. Plodovi su veličine oko 200g i boja im je žuto zelena sa malo crvene nijanse na strani koja je bila okrenuta suncu. Kruška Karmen spada u bujne sorte, a plodovi joj dozrevaju krajem jula i početkom avgusta.
- **Karamanka** – ova sorta se uglavnom može naći posađena na okućnicama i retko se koristi u zasadima kruške. Plodovi su srednje krupni i kad sazore žute su boje sa nešto malo crvenila na strani koja je bila izložena suncu. Kruška Karamanka se može brati tokom avgusta.

- **Klapov ljubimac** (Clapp's Favorite)- je ranija sorta koja ima bujno stablo. Plod ima pravilan kruškolik oblik kada dozre ima žućkasto zelenu boju sa crvenilom na strani koja je bila osunčana. Kruška Klapov ljubimac spada u grupu onih kojima je potreban oprašivač.
- **Kaluđerka** (Poire de Curé, pastorčica ) – je sorta koja rađa krupnije plodove koji budu težine oko 210g. Tokom rasta bude svetlije zelena i sazrevanjem prelazi u slamnatožutu boju sa nešto crvene boje. Kruška Kaluđerka može da se bere polovinom oktobra, a kako je kasnija kruška ne prete joj prolećni mrazevi. Koristi se kao međupodloga kada se radi kalemljenje kruške na podlogu.
- **Konferans** (Conferance) – za ovu sortu krušaka važi da spada među najpopularnije na svetu za gajenje. Srednje kasna je sorta koja ima srednje krupne plodove. Ova kruška je samo oplodna i pokazala se kao veoma dobar oprašivač za čitav niz drugih sorti kruške.

- **Karamut** ( crna kruška, crnica, tepka, tepača, vinogradarska kruška ) – je stara sorta sa ovih prostora, stablo joj je veoma bujno. Treba dosta vremena nakon kalemljenja na podlogu da kruška prorodi, ali nakon toga ima bogat rod. Kruška karamut daje plodove koji se uglavnom koriste za proizvodnju rakije, a ako će se koristiti za ishranu potrebno je da odstoje neko vreme nakon berbe.
- **Nashi** ( naši, azijska ) – poreklom iz Azije širi se u poslednje vreme po našim prostorima. Delom nastaje zabuna jer plodovi veoma liče na jabuke, boja im je svetlo smeđa ili tamnije žuta, mada postoje varijeteti sa zelenkastom korom. Kruška Nashi ne može da se uspešno kalemi na jabuke, što je potvrda da nije u pitanju neka vrsta jabuke nego baš kruška. Neki od posebnih sorti ove vrste su: Kosui, Chojuro, Nijisseiki.
- **Santa Marija** (Santa Maria) – ova sorta ima srednje bujnu krošnju, plodovi dozrevaju za berbu u toku avgusta meseca. Kad sazore imaju žučkesto zelenu boju sa delimičnom crvenkastom bojom sa osunčane strane ploda. Kruška Santa Marija na našim prostorima je dosta tražena u poslednje vreme. Potrebni su joj oprašivači.

- **Takiša** ( takusa ) – u pitanju je starija sorta koja je autohtona. Plodovi su sitniji, obično dozrevaju u toku oktobra i žute su boje sa malo rumenila na strani koja je bila osunčana.. Kruška Takiša se dosta dobro uklopila u trend sadnje voća koje se malo prska. Koristi se uglavnom za pravljenje sokova ili rakije.
- **Viljamovka** (Williams) – je poreklom iz Ujedinjenog Kraljevstva i starija je sorta. Plodovi su u osnovi krupniji i budu svetlo zelene boja a kako sazrevaju postaju svetlo žuti. Izgled ploda je karakterističan za kruške i zvonastog je izgleda. Kruška Viljamovka je usled toga što je stara sorta došla do situacije da su napravljeni mnogobroji varijeteti, pa tako sada imamo i crvene viljamovke.
- **Crvena viljamovka** ( Red Bartlett ) – plodovi dospevaju za berbu par dana nakon žute viljamovke. Sve ostale osobine su iste ili približno jednake kao kod žute viljamovke osim ukusa koji se malo više razlikuje. Kruška Crvena Viljamovka nije baš pogodna za veće nasade jer može da dođe do slabljenja intenziteta crvene boje.

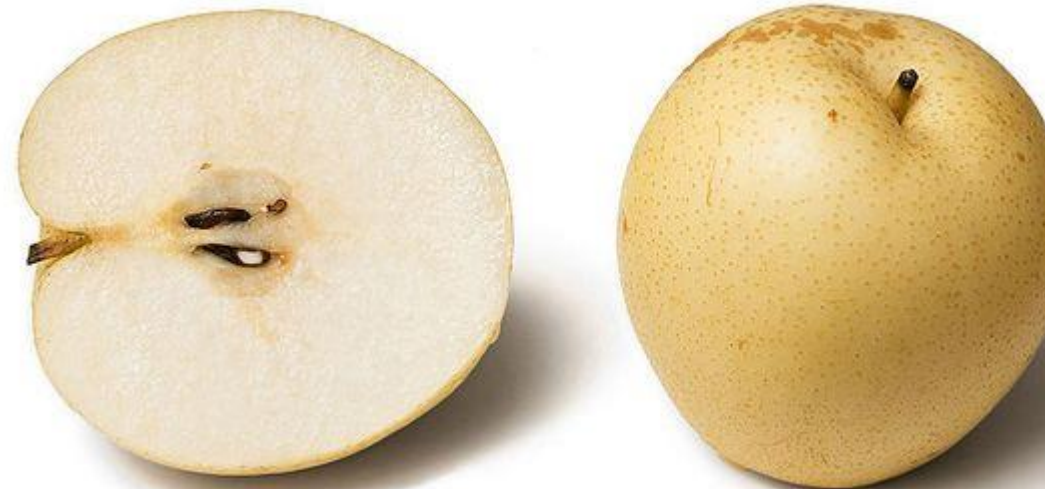
- **Bolesti i štetni insekti**
- **Bolesti kruške:**
- Rak korena (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Rak grana kruške (*Nectria galligena*)
- Vlažna trulež korenovog vrata (*Phytophthora cactorum*)
- Bakterioza kruške (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)
- Rđa kruške (*Gymnosporangium sabinae*)
- **Sušenje cvetova i grančica** (*Monilia laxa*)
- Čađava krastavost jabuke i kruške (*Venturia inaequalis*)
- **Trulež plodova** (*Monilia fructigena*)
- Siva pegavost lista kruške (*Mycosphaerella sentina*)
- Pepelnica jabuke – *Podosphaera leucotricha*
- Krastavost kruške (*Venturia pirina*)
- Crna pegavost (*Phomopsis viticola*)
- Bakteriozna plamenjača (*Erwinia amylovora*)

#### Štetni insekti kruške:

- [Obična kruškina buva](#) (*Cacopsylla pyri*)
- Crvena kruškina štitasta vaš (*Epidiaspis leperii*)
- [Breskvin smotavac](#) (*Cydia molesta*)
- Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi*)
- Voćna muva (*Ceratitis capitata*)
- [Kruškin trips](#) (*Taeniothrips inconsequens*)
- [Miner okruglih mina](#) jabuke (*Leucoptera scitella*)
- [Dudovac](#) (*Hyphantria cunea*)
- [Majski gundelj](#) (*Melolontha melolontha*)
- [Kruškin smotavac](#) (*Cydia pyrivora*)
- Miner belih mina (*Lithocolletis corylifoliella*)
- [Savijač lista](#) (*Pandemis heparana*)
- Mrki savijač (smotavac) (*Archips podana*)
- [Smotavac pokožice ploda](#) (*Adoxophyes orana*)
- Pepeljasta vaš kruške (*Dysaphis pyri*)
- Kruškina osa (*Hoplocampa brevis*)
- Zelena vaš (*Aphis pomi*)
- [Rutava buba](#) (*Tropinota hirta*)
- Kruškin cvetojed (*Anthonomus cinctus*)
- Miner zmijolikih mina (*Lyonetia clerkella*)
- Moljac kružnih mina (*Leucoptera malifoliella*)
- [Jabukin smotavac \(savijač\)](#) (*Cydia pomonella*)

**Nashi** (Naši, Azijska, Japanska kruška) – ovo je naziv za čitav niz sorti. Kod nas se pojavljuju: Chojuro, Kosui, Nijisseiki, Shinko, Shinseiki. Ono što je karakteristično za sve sorte je da svojim izgledom podsećaju na [plodove jabuke](#). Kako je u pitanju dosta veliki niz sorti krušaka, tako i vreme njihovog dozrevanja se kreće od početka aprila pa sve do kraja septembra. Zato kada vam neko spomene Nashi krušku, obavezno se raspitajte koja je sorta u pitanju.

Ove sorte karakteriše veća otpornost na uobičajne bolesti krušaka na ovim prostorima, kao i na dejstvo štetnih insekata.





- **Stubaste kruške**
- U poslednje vreme se na tržištu mogu naći sorte stubastih krušaka, uglavnom se sade na okućnicama. Visina glavnog stabla je retko višlja od 2,5m. Obratite pažnju prilikom kupovine, postoji dosta prevara.
- **Safir** – plodovi su srednje veličine, žute boje sa nešto rumenila. Vreme dozrevanja je tokom letnjih meseci.
- **Dekor** – ova sorta ima dva varijeteta koja se razlikuju prema boji plodova, ima sa žutim kruškama i crvenkastim. Vreme dozrevanja je druga polovina osmoga meseca.
- Ukoliko planirate da podignete ozbiljniji voćnjak sa kruškama preporučujemo da se raspitate kod stručnjaka šta oni preporučuju. Nemojte se oslanjati samo na promotivne materijale iz rasadnika ili na savete trgovaca.

# Santa Marija



# Junska ljepotica



# Viljamovka



# Ekologija voćaka

Prof. dr Pakeza Drkenda

Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP “This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”

# EKOLOGIJA VOĆAKA

- Zajednički uticaj činilaca spoljne sredine na rast i razviće voćaka naziva se ekologijom voćaka. Za uspješno gajenje voćaka moraju postojati odgovarajući uslovi sredine, oni koje određena voćna vrsta i sorta zahtjeva, a tu se najpre misli na klimatske i zemljišne uslove. Savremena intenzivna proizvodnja voća u najvećoj meri zavisi od uslova sredine. Ako su loši ekološki uslovi, onda ni najbolja sorta uz svu primenu agro i pomotehničkih mera neće dati dobre rezultate. Zato je veoma bitno, imajući u vidu da su voćke dugogodišnje biljke, da se otkloni svaki rizik pri izboru sorte za odgovarajuće agroekološke uslove. Jer samo ako ekološki uslovi odgovaraju sorti, može se očekivati značajnija proizvodnja voća. Od uslova sredine važno je poznavati: klimatske prilike mesta, zemljište, kao i položaj gde će voćke biti posađene. Pored toga, potrebno je poznavanje reakcije pojedinih sorti na određene agroekološke uslove.

- **KLIMATSKI USLOVI**

- Pošto voćne vrste i sorte imaju određene zahteve prema klimi, neophodno je pre podizanja voćnjaka u nekom kraju dobro upoznati klimu. Ako klimatski uslovi ne odgovaraju jednoj voćnoj vrsti i sorti, nastupaju velike promene u trajanju i toku faza vegetacije, što se odražava na prinos i kvalitet plodova.
- Značajniji elementi klime koji utiču na vegetativni razvoj i rađanje voćaka su toplota, sunčeva svetlost, padavine, vlažnost vazduha, vazdušne struje, kao i činioci koji u većoj meri utiču na ove elemente klime.

- **SVJETLOST**

- Svjetlost je veoma važan faktor za uspešno gajenje voćaka. Ona je neophodna za odvijanje procesa fotosinteze, tj. za stvaranje organskih materija. Zato se pri podizanju zasada mora obratiti pažnja na položaj, ekspoziciju terena, pravac pružanja redova, sistem gajenja, oblik krune, zrele i zelenu rezidbu, kako bi se svetlost mogla maksimalno iskoristiti. Položaj redova sever-jug omogućuje najbolje iskorišćavanje svetlosti. Poznato je da su južne ekspozicije više osvetljene, kao i tereni na vrhovima brda i nagibima, nego doline, uvale, klisure i dr. U uslovima nedovoljne osvetljenosti listovi su bledozelene boje, sitniji, a plodovi su sitniji i slabije obojeni. Zato o svemu ovome treba voditi računa pri podizanju voćnih zasada.



## • TEMPERATURA

- Temperatura je jedan od važnijih klimatskih činilaca koji utiče na intenzitet odvijanja veoma važnih fizioloških procesa (fotosinteza, disanje, transpiracija itd.) i na početak i tok svih fenofaza voćaka (bubrenje pupoljaka, cvjetanje, listanje, oprašivanje, oplodjenje, porast mladara, razvitak plodova itd.).
- Svaka voćna vrsta, pa i sorta, stekla je odgovarajuću nasledost koja joj omogućuje postizanje najboljih rezultata samo u datim agroekološkim uslovima. Ograničavajući faktor za gajenje pojedinih voćnih vrsta predstavljaju kako visoke tako i niske temperature. Neke voćne vrste imaju veće zahtjeve prema toploti, a druge manje. Uspješna proizvodnja jabučastih, koštičavih i jezgrastih voćnih vrsta moguća je na temperaturnim 54
- kolebanjima u toku godine između +35 i –20°C. Visoke, a takođe i niske temperature, nepovoljno deluju na biohemijske procese u biljkama. Za razviće i rodnost kontinentalnih voćnih vrsta najpovoljnija je temperatura između 20–25°C. Sa povećanjem geografske širine i nadmorske visine opada temperatura. Voćke umereno kontinentalne zone mogu se uspješno gajiti do 700 ili 900 m nadmorske visine, što zavisi od voćne vrste i sorte. Neke sorte koje su u Holandiji ili Nemačkoj zimske (*elstar*, *jonagold*, *gloster 69*), u našim uslovima su letnje-jesenje, jesenje ili jesenje-zimske. Neke sorte prenijete iz hladnijih u toplija područja menjaju ukus.

temperature. Pojava niskih temperatura može da nanese velike štete kako vegetativnim tako i reproduktivnim organima. Koren slabobujnih podloga, koje se koriste u intenzivnim zasadima, dosta je ugrožen niskim temperaturama jer je plitak. Stepenn ugroženosti zavisi od tipa zemljišta, vremena pojave mrazeva i dr. Korjen podloge M.9 strada značajno kada temperatura zemljišta padne na  $-10^{\circ}\text{C}$ . Značajan ograničavajući faktor za gajenje voća u Srbiji su niske temperature u proljeće. Osim toga, u slučaju da je rano cvjetanje a vrijeme je hladno, pčele ne izlaze iz košnica pa je oprašivanje slabo. Otpornost na niske temperature zavisi od vrste, odnosno sorte. Na primjer, cvjetni pupoljci su osjetljiviji kod breskve, kajsije i badema nego kod jabuke, kruške, trešnje, višnje i šljive. Pojedini organi se razlikuju po otpornosti na niske zimske temperature. Cvjetni pupoljci su osjetljiviji od vegetativnih. Pogotovo su tek zametnuti plodići osjetljivi na niske temperature. Zato se prilikom izbora mesta za gajenje voćaka posebno mora obratiti pažnja na pozne proljećne mrazeve i u takvim krajevima ne treba gajiti vrste koje rano cvjetaju i zameću plodove (badem, kajsija, breskva), kao i ranocvjetajuće sorte trešnje, višnje i kruške, kada dođe do pupoljenja i cvjetanja.

- Prema otpornosti na niske temperature postoji velika razlika između sorti. Sorta šljive požegača je znatno otpornija od sorte stenlej, sorta kruške vilijamovka od sorte butira, sorta oraha šampion od sorte esterhazi itd.

- U tabelama 8.1. i 8.2 su prikazane kritične temperature za pojedine voćne vrste za svaku fenofazu na kojoj izmrzava 10 i 90% pupoljaka pri izlaganju datim temperaturama u periodu od 30 minuta. Sve navedene kritične temperature izmrzavanja pojedinih organa voćaka zavise od faze razvoja i pripremljenosti stabla. Štetno dejstvo prolećnih mrazeva zavisi od sorte i faze u kojoj se ona nalazi. Osim toga, snižene temperature u vreme cvetanja značajno mogu da poremete oplodnju i zbog uticaja na kretanje insekata. Niske temperature mogu da nanesu štetu i na zrelim plodovima. U tom slučaju, izmrzavanje značajno zavisi od sadržaja suve materije u soku.

**Tabela 8.1.** Kritične temperature (°C) za oštećenja izazvana mrazem kod jabuke i kruške (Murray, 2011)

Voćna vrsta		Fenofaze						
Jabuka	Srebrni vrh	Zeleni vrh	„Mišije“ uši	Pojava gronje	Roze pupoljak	Otvorena gronja	Cvetanje (centralni cvet)	Puno cvetanje i precvetavanje
10%	-9.4	-7.8	-5	-2.8	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2
90%	-16.7	-12.2	-9.4	-6.1	-4.4	-3.9	-3.9	-3.9
Kruška	Bubrenje pupoljaka (odvajanje ljuspastih listića)	Otvaranje pupoljaka (vidljiva gronja) „Mišije“ uši	Zelena gronja	Pojava prvog „balona“	Većina cvetova u fazi „balona“	Početak cvetanja (prvi cvet otvoren)	Puno cvetanje	Precvetavanje
10%	-9.4	-6.7	-4.4	-3.9	-3.3	-2.8	-2.2	-2.2
90%	-17.8	-14.4	-9.4	-7.2	-5.5	-5	-4.4	-4.4

**Tabela 8.2.** Kritične temperature (°C) za oštećenja izazvana mrazem kod koštičavih voćnih vrsta (Murray, 2011)

Voćna vrsta	Fenofaze						
Kajsija	Početak bubrenja pupoljaka	Bubrenje pupoljaka	Pojava kruničnih listića	Početak cvetanja	Puno cvetanje	Otpadanje kruničnih listića	Precvetavanje
10%	-9.4	-6.7	-4.4	-3.9	-2.8	-2.8	-2.2
90%	---	-17.8	-10	-7.2	-5.5	-4.4	-3.9
Breskva	Bubrenje pupoljaka	Zelena čašica	Crvena čašica	Pojava kruničnih listića	Početak cvetanja	Puno cvetanje	Precvetavanje
10%	-7.8	-6.1	-5	-3.9	-3.3	-2.8	-2.2
90%	-17.2	-15	-12.8	-9.4	-6.1	-4.4	-3.9
Trešnja	Bubrenje pupoljaka	Otvaranje pupoljaka	Zeleni štiti	Pojava kruničnih listića	Početak cvetanja	Puno cvetanje	Precvetavanje
10%	-8.3	-3.9	-3.3	-2.8	-2.2	-2.2	-2.2
90%	-15	-10	-8.3	-4.4	-3.9	-3.9	-3.9
Višnja	Bubrenje pupoljaka	Otvaranje pupoljaka	Zeleni štiti	Pojava kruničnih listića	Početak cvetanja	Puno cvetanje	
10%	-9.4	-3.3	-3.3	-2.2	-2.2	-2.2	
90%	-17.8	-5.6	-4.4	-4.4	-4.4	-3.9	
Šljiva	Bubrenje pupoljaka	Zeleni vrh	Pojava cvetnih pupoljaka	Pojava kruničnih listića	Početak cvetanja	Puno cvetanje	Precvetavanje
10%	-10	-6.7	-4.4	-3.3	-2.8	-2.2	-2.2
90%	-17.8	-13.9	-8.9	-5.6	-5	-5	-5

- Temperature iznad 35°C dovode do intenzivnijeg disanja listova odnosno intenzivnijeg trošenja asimilata. U isto vrijeme, visoke temperature utiču na umanjenu fotosintetsku aktivnost listova, tj. umanjeno stvaranje asimilata. Visoke temperature dovode do pojave vodnog stresa i tada je količina transpirisane vode veća od količine usvojene vode. Vodni stres dovodi do sniženja turgora u listovima, usled čega se smanjuje stepen otvorenosti stoma i time fiksacije CO<sub>2</sub>. Osim toga, vodni stres nepovoljno deluje i na usvajanje mineralnih materija iz zemljišta, strukturu membrana ćelija, sintezu proteina i uopšte na metabolizam. Takođe i visoke ljetnje temperature mogu izazvati značajna oštećenja na voćkama, kao što su ožegotine na lišću, plodovima i mladcima čak i sušenje pojedinih grana pa i cijelih voćaka. Kruška *konferans* je osjetljivija na ožegotine listova od većine drugih sorti. Zato se prilikom izbora voćnih vrsta i sorti mora obratiti pažnja i na ovaj činilac. Svakako postoji mogućnost da se umani uticaj ovog faktora. Tako je u borbi protiv niskih temperatura moguće primeniti neke mjere kao što su: krećenje, zasjenjivanje, dimljenje, vještačka kiša itd.

# Ozegotine od sunca



- **VLAGA**

- Savremena intenzivna proizvodnja ne može se organizovati ukoliko nema zemljišne i atmosferske vlage. Može se reći da većina voćnih vrsta može uspjevati u rejonima gde se količina padavina kreće od 600 do 900 mm u toku vegetacije. Svakako je pored količine padavina veoma bitan raspored tih padavina u toku vegetacije. Posebno su osjetljivi periodi za vrijeme cvjetanja, obrazovanja cvjetnih začetaka i razvitka plodova. Najveće zahtjeve u vodi imaju jabuka i pozne sorte šljiva, a najmanje breskva i badem. Pored toga, štetna je i velika količina vlage u zemljištu. Suvišnu vlagu u zemljištu ne trpe sljedeće voćne vrste: trešnja, badem, višnja i kajsija. Na našim prostorima glavne padavine su kiša i snijeg, a nekada dobro dođu i magla i rosa. Naročito je značajna zimska vlaga, koja je u posljednjih nekoliko godina znatno redukovana. To je jedan od razloga zašto imamo povećano sušenje stabala kod pojedinih voćnih vrsta i što su nam prinosi promjenljivi u posljednjih nekoliko godina.
- Takođe, pored vlage zemljišta veoma je važan činilac i atmosferska vlaga. Najbolje je ako iznosi između 65–75%. Preterana vlažnost utiče na pojavu gljivičnih oboljenja i na slabiju oplodnju, a smanjena na veću transpiraciju, opadanje plodova, slabu oplodnju. Stoga, pri podizanju voćnih zasada treba obratiti pažnju i na zemljišnu i vazdušnu vlagu



- **VJETAR**

- Vjetar je nepovoljan klimatski činilac za voćarsku proizvodnju. Njegov uticaj zavisi od jačine i pravca. U našim uslovima pogotovo velike štete nanose sjeverozapadni vjetar i košava. Vjetar isušuje zemljište, isušuje žigove, onemogućava let pčela, utiče na otpadanje nesazrelih plodova, može polomiti grane pa i čitava stabla. U pojedinim godinama desilo se da je otpalo i do 70% plodova, na primjer krušaka. Otpadanju plodova su naročito sklone sorte jabuke i kruške sa kratkom peteljkom. Blag povjetarac može da ima i korisno dejstvo kod voćaka koje se oprašuju putem vjetra (orah, kesten i lijeska). Zato je veoma bitno podizanje voćnjaka na položajima koji su zaklonjeni od vjetra ili birati vrste i sorte koje su otpornije na ovaj klimatski činilac. Štetno dejstvo vetra moguće je umanjiti i podizanjem vjetrozaštitnih pojaseva.

- **OROGRAFIJA**

- Pod ovim pojmom podrazumjeva se nadmorska visina mesta, njegova ekspozicija, nagib terena i blizina vodenih površina. Nadmorska visina je u tijesnoj vezi sa geografskom širinom. Idući severnije, voćke uspjevaju na sve manjim nadmorskim visinama. Kod nas se najbolji rezultati postižu na nadmorskim visinama između 400 i 500 m. Na ovakvim umjerenim nadmorskim visinama postiže se najbolji kvalitet plodova i takvi plodovi se bolje čuvaju. Badem se može uspješno gajiti do 300 m nadmorske visine, breskva i kajsija od 300 do 500 m, dunja do 700 m, kruška i orah do 800 pa i 900 m, jabuka do 1000 m i trešnja i višnja do 1300 m. Prema tome, vidimo da se različite voćne vrste različito ponašaju prema nadmorskoj visini. Ekspozicija terena podrazumjeva njegov položaj prema stranama svijeta i uslovljena je nadmorskom visinom i nagibom. Južne ekspozicije bez obzira na nadmorsku visinu su toplije od sjevernih. U našim uslovima gajenja su pogodnije južne ekspozicije za proizvodnju ranih sorti: bresaka, krušaka, trešanja pa i šljiva, a sjeverne ekspozicije za gajenje zimskih sorti jabuka i kruške, kajsije i voćkama, a sjeverne jabučastim. Prilikom podizanja zasada mora se voditi računa i o nagibu terena koji ne sme biti veliki jer na njemu često dolazi do erozije, a velika su investiciona ulaganja za uređenje zemljišta. Za voćarsku proizvodnju pogodni su tereni sa blagim nagibom od 4 do 6°. Blizina većih vodenih površina povoljno utiče na mikroklimu određenog prostora, tako da voćke u takvim uslovima bolje rađaju, plodovi su obojeniji itd. Primjer za ovo su voćnjaci u blizini Ohridskog i Prespanskog jezera i pokraj Dunava.

# ZEMLIŠTE

- Prilikom podizanja zasada mora se obratiti pažnja i na zemljište, pogotovo na njegove sledeće osobine: dubinu i propustljivost zdravice, strukturu, mehaničke i hemijske osobine zemljišta. Zemljište za gajenje voćaka je najbolje da bude između pjeskovite ilovače i ilovaste pjeskuše, ili da je aluvijalno-deluvijalnog porekla. Černozem je izvrsno zemljište za voćnjake. Suviše glinovita i laka zemljišta nisu pogodna za uspešnu proizvodnju. Kod teških zemljišta mora se prethodno izvršiti njihova popravka, a to je skupa agrotehnička mera. Što se tiče pjeska, na njemu se može organizovati uspešna proizvodnja pogotovo jabuke, trešnje, višnje, kajsije, šljive i kruške, ali uz veće unošenje stajnjaka i navodnjavanje.
- Jabuke daju dobre rezultate na pjeskovitim zemljištima ako su kalemljene na sijancu i bujnim vegetativnim podlogama odnosno na slabije bujnim uz navodnjavanje. Zasadi na ilovastim, kao i glinovitim zemljištima, mogu dati isto dobre rezultate, dok zemljišta koja imaju visoki procenat kalcijum-karbonata (više od 20%) nisu povoljna za krušku, breskvu, trešnju i jabuku jer se javlja hloroza. Najpovoljniji tipovi zemljišta za podizanje zasada kruške su oni koji imaju odnos gline i pjeska 60:40 i dubinu aktivnog sloja 100–120 cm. Za uspevanje šljive najviše odgovaraju gajnjače i lake smonice. Breskvi odgovaraju laka, duboka i plodna zemljišta. savremene plantaže breskve u Srbiji nalaze se na ovim tipovima zemljišta: u Vojvodini na takozvanom ogajnjačenom černozemu u podnožju Fruške gore, u sjevernoj Srbiji na gajnjačama, na podzolima, degradiranim crvenicama itd. Za kajsiju su najpovoljnija pjeskovita do glinovito-peskovita zemljišta. U pogledu sastava kajsiji najviše odgovaraju zemljišta koja sadrže sitnog pjeska oko 60–65%, s tim da frakcija gline bude od 35 do 40%. Takva zemljišta su laka, rastresita, dovoljno propusna za vodu i imaju izvanrednu poroznost.

- Trešnje na sijancu divlje trešnje (*Prunus avium* L.) dobre rezultate daju na pjeskovitim ilovačama, aluvijalnim gajnjačama, karbonatnim černozemima, dok na podlozi magriva (*Prunus mahaleb* L.) trešnja može dobro uspjevati i na suvim, manje plodnim i nešto krečnijim zemljištima. Višnje mogu da uspjevaju skoro na svakom tipu zemljišta, s izuzetkom samo onih krajnje nepovoljnih kao što su teška, vlažna, zaslanjena, krečna, jako kisela ili jako alkalna zemljišta. Ipak, višnji najviše odgovaraju lake pjeskovite ilovače, aluvijalni i karbonatni černozem. Orah dobre rezultate daje na černozemima i degradiranim černozemima, na aluvijalnim crnicama i na drugim dubokim, i dovoljno rastresitim zemljištima pored rijeka. Kesten više voli zemljišta sa neutralnom reakcijom do blago kisele ili blago alkalne reakcije. Lijeska kalemljena na mečju lesku (*Corylus colurna* L.) uspjeva i na karbonatnim zemljištima, dok nekalemljena bolje rezultate daje na zemljištima sa neutralnom i blago kiselom reakcijom

- Prije nego što se podigne voćnjak, mora se izvršiti hemijska, fizička i biološka analiza zemljišta. Posebno se mora obratiti pažnja na sadržaj humusa i hranjivih materija (kalijuma, fosfora i azota), kao i na pH zemljišta. Zemljišta treba da sadrže oko 3% humusa, 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g suve zemlje i oko 25 mg K<sub>2</sub>O. Ukoliko zemljište ne sadrži ove optimalne količine, treba izvršiti agromeliorativnu popravku zemljišta. Svakako da odgovarajućem zemljištu treba prilagođavati vrstu, sortu i podlogu. Na suvljim, siromašnijim zemljištima treba koristiti bujnije podloge i podloge koje uspeavaju na ovakvim tipovima zemljišta.





Jestivi balkon - urbana vrtlarka

# Vrt na balkonu - početak

Trik je u dobrom početku -

KVALITETNA ZEMLJA ZA LONČANICE  
ODABIR DOVOLJNO VELIKE POSUDE

Zatim slijedi -

PRAVA BILJKA NA PRAVOM MJESTU  
VODA, VODA I VODA

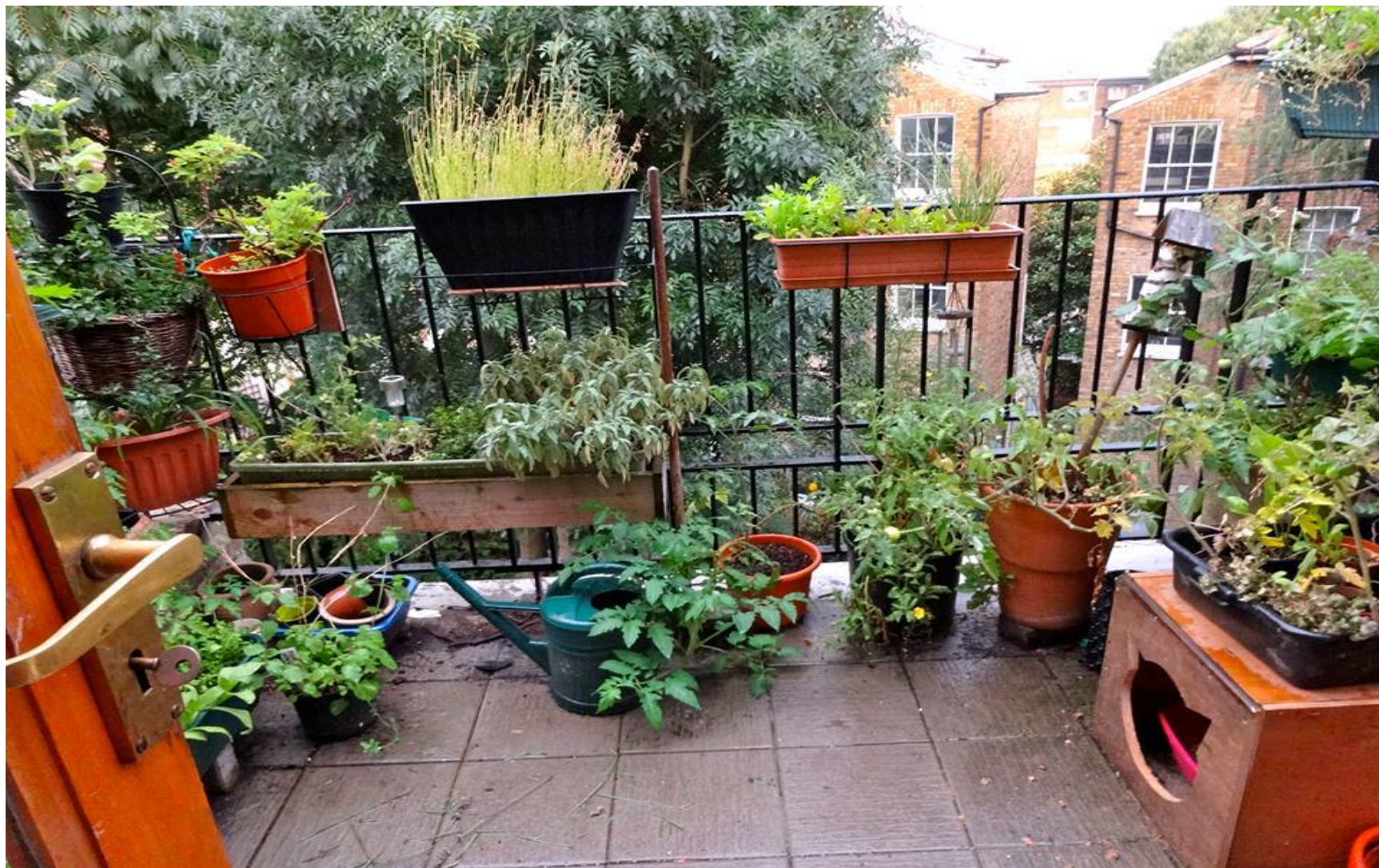
OBAVEZNA DOHRANA BILJAKA



# Vrt na balkonu - špinat i rotkvica



# Vrt na balkonu



# Zemlja za uzgoj

## VRSTE TLA

GLINA - slabo ocjeđivanje vode, slaba prozračnost, zbitost, ljepljivost , sporo i slabo zagrijavanje

ILOVAČA - ima značajke između gline i pjeskovitih tala

PJESKOVITA TLA - dobro ocjeđivanje vode, dobra prozračnost, prhkost, nije ljepljiv , brzo i dobro zagrijavanje  
slaba opskrbljenost hranivima

# ŠTO ODABRATI?

VAŽNO JE ŠTO JE U  
PROIZVODU/KOMERCIJALNOJ MJEŠAVINI ZA  
UZGOJ U PROJEKCIJAMA



# IDEALNA ZEMLJA ZA UZGOJ

PROZRAČNOST - čak 50 % plodne zemlje, u vrt na tlu ili na balkonu čini PRAZAN PROSTOR.

Prostor kroz koji se slobodno kreću ZRAK I VODA.

Važno iz više razloga:

1. PROSTOR ZA RAZVOJ KORIJEN
2. ORGANSKO TLO JE PUNO ŽIVOTA
3. ZA PROCES HRANJENJA BILJAKA

CILJ JE PROIZVESTI ILI KUPITI MJEŠAVINU SA DOVOLJNO TOG PRAZNOG PROSTORA.

# Zemlja za uzgoj

## IZBJEGAVAJ

Jeftinu zemlju, komercijalne mješavine koje sadržavaju previše treseta

DOBRA MJEŠAVINA sadrži organske tvari koje zadovoljavaju tri komponente:

HRANJIVOST

DRENAŽU

APSORBCIJU VODE

KOMPOST - iznimno hranjiva organska tvar dobivena od istrunulih biljaka

# SUPSTRAT

Mješavina je različitih tipova zemlje, minerala i komposta posebno odabranih za uzgajanje određenih biljnih skupina.

## **Supstrat koji ima za osnovu treset**

Supstrati koji imaju za osnovu treset se vrlo česti u vrtnim centrima. Većina supstrata kao osnovu sadrži mješavine bijelog i crnog treseta koji se u odnosu 3 na 1 pomiješaju sa pijeskom.

## **Supstrat koji ima za osnovu ilovaču**

Ove mješavine imaju sedam dijelova sterilizirane ilovače i npr. tri dijela treseta zatim jedan dio pijeska kojem se mogu dodati fosfati ili kalijev sulfat.

# Vrt na balkonu





# SUPSTRAT

TRESET je lagane I rastresite strukture skuplja se u močvarnim područjima. Iznimno kiseo. Vrlo slaba hranjiva vrijednost.

**BIJELI - kad se jednom osuši jako ga je teško ponovno navlažiti.**

Problem svijetlog treseta je da je proizvodnja istog dovela do ekoloških problema i na nekim lokacijama u Europi i potpunog uništenja vegetacije.

**CRNI TERSET - Ovaj treset teško oslobađa tekućinu te morate oprezno s njime kako ne bi ugušio korijenje.**

# SUPSTRAT

KOMPOST je iznimno hranjiva organska tvar dobivena od istrunulih biljaka.

PERLIT su bijele, rastresite granule. Koriste se za bolju drenažu tla. Dobro zadržavaju vodu.

PIJESAK se koristi za poboljšavanje drenaže, slabo zadržava vodu. Koristite pijesak samo vrtlarske kvalitete.

VERMIKOMPOST izmet glista. Blagi dodatak bogat hranjivima.

VERMIKULIT su gline kuglice koje se zagrijavaju na vrlo visokim temperaturama, potpuno je inertan, nema nikakav utjecaj na biljku.



# SUPSTRAT

## BRILL ZEMLJA ZA TEGLE

### Sastav:

55% bijeli treset

35% smrznuto crni treset

20 % drvenasta vlakna

150 l glina / m<sup>3</sup>

2300 g min. NPK gnojiva / m<sup>3</sup>

20 g željeznog chelat / m<sup>3</sup>

150 g microelementi elementi u

tragovima / m<sup>3</sup>

**Struktura:** srednje gruba

### Kemijske vrijednosti:

pH-vrijednost (H<sub>2</sub>O): 5,5 – 6,5 (\*

Lufa srednja vrijednost)

Sadržaj soli: 1,0 – 2,0 g / l

Dušik, N - 210 mg / l

Fosfor, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 200 mg / l

Kalij, K<sub>2</sub>O - 320 mg / l

# SUPSTRAT

## BRILL - zemlja za sijanje

### **Sastav:**

40% bijeli treset

60% crni treset

80 l / m<sup>3</sup> pijesak

500 g/m<sup>3</sup> NPK gnojiva

**Struktura:** fina

### **Kemijske vrijednosti:**

pH-vrijednost (CaCl<sub>2</sub>): 5,5 – 6,0

(dostupno hranjivih tvari)

sadržaj soli: 0,3 – 0,8 g/l

Dušik, N: 60 – 90 mg/l

Fosfor, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 60 – 100 mg /

l

Kalij, K<sub>2</sub>O: 80 – 130 mg / l

# VERMIKOMPOST

## **Humus kalifornijskih glista**

UPOTREBOM KVALITETNOG HUMUSA KALIFORNIJSKIH GLISTA POSTIŽE SE:

1. RAST I OTPORNOST BILJAKA NA GLJIVIČNE I BAKTERIJSKE BOLESTI,
2. POVEĆAVA BROJ CVJETOVA I PLODOVA KAO I NJIHOVA KVALITETA
3. BILJKE LAKŠE PODNOSE SUŠU I VLAŽNOST

Kvalitetan humus ima sitnozrnatu, sipku strukturu i vlažnost. Zbog toga se humus ne smije nikada osušiti prije i u toku upotrebe – sitni humus gubi veliki dio hranidbene vrijednosti.







# PRAVA TEGLA ZA PRAVU BILJKU

## KOMBINIRANJE BILJAKA I POSUDA

1. Zamislite veličinu odrasle biljke (visina, širina i korijenski sustav)
2. Birajte velike posude koje dobro zadržavaju vodu
3. Za brzorastuće kulture ( zelena salata i lisnato povrće) koristite male posude
4. Za korijenasto povrće, visoke biljke i penjačice odaberite duboke posude

# PRAVA TEGLA ZA PRAVU BILJKU

TERAKOTA - dobro diše, ali se suši prebrzo za biljke koje vole vlagu - zelena salata i Isinato povrće

PLASTIKA - dobro zadržava vodu

sigurne: PETE polietilen tereftalat

HDPE polietile visoke gustoće

LDPE polietilen niske gustoće

PP polipropilen

METAL - dobro zadržava vlagu, ali vrlo jako apsorbira toplinu.

# PRAVA TEGLA ZA PRAVU BILJKU

OBIČNE TEGLE - pogodne za biljke kojemogu podnijeti više sušne uvjete:

KORIJANDER

KOPAR

ORIGANO

KOMORAČ

RUŽMARIN

KADULJA

TIMIJAN

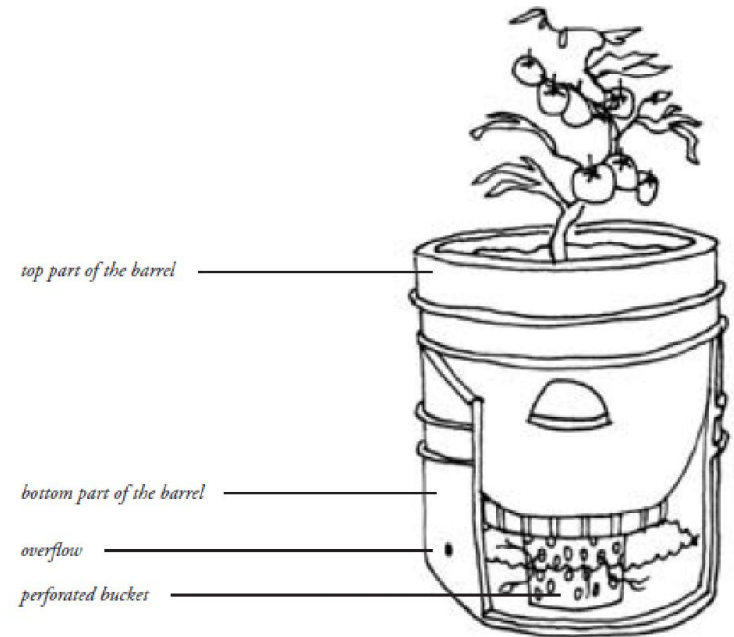
# PRAVA TEGLA ZA PRAVU BILJKU

## SAMOZALIJEVAJUĆE TEGLE

TEGLA sadrže rezervoar za VODU. Sastoji se od 2 komore i međusobno su spojene kako bi zemlja/biljka mogla upijati vodu.

1. Sadržava dovoljno vode za potrebe biljke kroz par dana
2. Voda se transportira zemljom koja služi kao spužva

# Samonavodnjavajuće posude



# Veličina tegli za uzgoj povrća

Vrsta	dimenzije tegle	količina zemlje	kapacitet vode
Mahunarke - grah	širina - 40/50cm dužina - 40/50 cm dubina - 30/40 cm	30/40 l	15 l
Rajčice	širina - 30/45 cm dubina - 35 cm	30/35 l	8/10 l
Krastavci	širina - 30/40 cm dubina - 40 cm	30 l	10 l
Paprika - papričice, chill	širina - 40/50cm dubina - 20/35 cm	33 l	6/8 l
Patliđan	širina - 40/50cm dubina - 30/40 cm	30/40 l	15 l
Salate	širina - 50x30cm dubina 20/30cm	20 l	6 l

# Kapilarno navodnjavanje/Vrt u boci



# Vrtlarenje na kompostnim slojevima “Lasagna container gardening”





# Vermikopomposter/Bokashi/LAB



# Hugelpot

Hugelkultur/Hugelcontainer/Vertical Hugelkultur



# DOHRANA BILJAKA

N - DUŠIK

P - FOSFOR

K - KALIJ

DUŠIK - važan za rastbujnih zelenih listova  
zbog čega lisnatim biljkama dogovara višak N u  
zemlji

IZVOR : humus kalifornijskih glista, kompost,  
krvno brašno, riblja emulzija, meljevena kava i  
stajski gnoj.

# DOHRANA BILJAKA

KALIJ - omogućuje razvoj otpornih, snažnih biljaka koje se mogu oporaviti nakon kraćih stresnih situacija. Regulira procese poput fotosinteze i cirkulaciju hranjivih tvari cijelom biljkom.

IZVOR: drevni pepeo, alge, gnoj od peradi, kravlja balega

# DOHRANA BILJAKA



# DOHRANA BILJAKA

FOSFOR - utječe na stvaranje zdravog snažnog korijenovog sustava. U slučaju suše ili ako je tlo previše lužnato, biljke mogu dobro apsorbirati fosfor.

IZVOR: koštano brašno, sirovi fosfat, gnoj od peradi, guano gnoj....

# DOHRANA BILJAKA

SEKUNDARNE HRANJIVE TVARI

Ca KALCIJ - važan za stanični rast

IZVOR: ljuske jaja, vapnenac

Fe ŽELJEZO - nužno za proizvodnju klorofila

IZVOR: alga

Mg MAGNEZIJ - biljke kojima nedostaje Mg

zaostaju u razvoju

IZVOR: gorka sol

# DOHRANA BILJAKA





# PRIRODNA GNOJIVA

KOPRIVA - tekuće gnojivo je obrana od kukaca i jaca otpornost biljaka

(1 kg svježje koprive na 10 lit vode, ili 100-200 g sušene,

fermentirano gnojivo (4 dana) se razrjeđuje

1:10 za zalijevanje u području korjenja,

a za prskanje razrjediti 1:50. Može se miješati i s gavezom, paprati za istu svrhu.

# PRIRODNA GNOJIVA

GAVEZ - biljka bogata fosforom, kalijem, magnezijem te mineralima u tragovima i vitaminima.

1 kg svježeg lista i stabljike gaveza, ili 150 grama suhe tvari stavi se u drvenu posudu i prelije s 10 litara hladne vode

Posuda se postavi na toplo, osunčano mjesto.

Svaki se dan većom kuhačom ili drvenim štapom - smjesa brižljivo promiješa

# PRIRODNA GNOJIVA

OTOPINA HUMUSA KALIFORNIJSKIH  
GLISTA

VERMIKOMPOST je odličan, uravnotežen  
dodatak vrtu.

Dvije žlice humusa u 4 l tople vode i namočite  
24 sata, a zatim procijedite u prskalicu.

# Što biljkama treba?

dobri susjedi, hrana, sjena/sunce, sukcesija, ph, drenaža, vlažnost, malčiranje, prostor



# Dobri susjedi

- Rajčice - bosiljak - peršin - dragoljub - kadifica - borač
- Krastavci - vlasac - kamilica - kadifica - kopar
- Paprike - mažuran - peršin - dragoljub
- Kadulja - ružmarin - origano - metvica
- Mrkva - vlasac - salata – rotkvice
- Ne vole se krastavci i rajčice, mahunarke i lukovi

# Korisni linkovi:

- Hugelpot:  
<http://lowcostvegetablegarden.blogspot.com/2012/07/vertical-hugelkultur-eliminates-wilt.html>  
<http://reclaimgrowsustain.com/content/grow-somethin/making-some-hugelthingymajigs>
- Bottle garden: [www.designsponge.com/2010/05/we-like-it-wild-bottle-gardens.html](http://www.designsponge.com/2010/05/we-like-it-wild-bottle-gardens.html)  
<http://www.gardenculture.net/indoor-garden-design-build/8-ways-to-grow-in-coke-bottles-2088>  
<http://urbangreensurvival.blogspot.com/p/hanging-bottle-garden.html>
- 10 naj ideja za vertikalno vrtlarenje:  
<http://www.diynetwork.com/topics/vertical-gardening/index.html>
- Vertikalni vrt od paleta: <http://www.diy-enthusiasts.com/diy-home/build-pallet-vertical-garden-diy/>
- <http://www.decoist.com/2013-09-16/diy-green-living-wall-projects-for-home-interiors/>
- Kako napraviti svoj vlastiti zeleni zid:  
<http://tumbleweedtraveller.blogspot.com/2011/03/how-to-build-your-own-living-wall-or.html>
- The Vertical Garden Institute: <http://www.lushe.com.au/tag/vertical-gardens/>
- 10 naj svjetskih vertikalnih vrtova:  
<http://melbourne.concreteplayground.com.au/news/78253/the-worlds-most-magnificent-vertical-gardens.htm>
- Geoff Lawton Urban Permaculture: <http://www.youtube.com/watch?v=bedwf40mzSQ>
- Permakulturni dizajn na balkonu: <http://permaculturenews.org/2010/10/02/my-balcony/>
- Razno:  
<http://webecoist.momtastic.com/2010/06/14/12-savvy-small-space-urban-gardening-designs-ideas/>
- Uzgajajte svoju superhranu: Organski uzgoj hrane na malim gredicama, balkonima, terasama, prozorskim klupicama, Gayla Trail, V.B.Z. Zagreb, 2011.
- Edible Cities: Urban Permaculture for Gardens, Balconies, Rooftops and Beyond, Permanent Publication, 2013.

---


# Fruit production



prof. dr. Pakeza Drkenda

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Sarajevo, 2019



Fruit can be grown in most parts of the country, although some crops are hardier and more tolerant of wetter conditions than others ('easy' crops include culinary apples, blackcurrants, blackberries and hybrid berries).

### The ideal site should be

Sunny (preferably in full sun, but most crops can tolerate partial shade).

Sheltered from strong winds.

Not in a frost pocket (where cool air collects in hollows).

Not where fruit has been grown before.

### The ideal soil should be

Well drained and at least 45cm (18") deep.

Fertile – with at least 10% organic matter content.

Loam (or sandy-loam, clay-loam mix). Poor, light, shallow or heavy soils can be improved with bulky organic composts and manures to improve depth, structure, moisture retention/drainage and fertility.

Slightly acidic pH (between 6.0-6.5 for most crops).

Free of perennial weeds before planting.





Fruit growing

# Planting

If you order your fruit trees, bushes or canes from a specialist fruit tree nursery, they will usually arrive as bare-root plants (without soil, but wrapped in damp peat and protective sacking, or damp roots in a polythene bag) during the dormant season (November to March).

Plant them as soon as possible after they arrive, but if the soil is too wet, dry or frozen, keep the plants in a frost-free place and keep the roots moist to prevent them drying out. Before planting, the roots can be soaked in a bucket of water for an hour.

Container-grown fruit trees, canes and bushes can be bought all year-round and could be planted at any time, provided soil conditions are suitable. Give the plants a good watering an hour or two before you plant them, to help prevent the roots drying out.



# Steps for planting fruit trees:

1. Choose a suitable site
2. Mark out the exact positions where the trees, canes or bushes are to be planted.
3. Prepare the soil at least a month in advance if possible, digging it over thoroughly to break it up. Dig a large hole (about a square metre in size), digging down until you come to a lighter layer of subsoil. Dig over the surface layer of subsoil lightly to help break it up a bit, working in a layer of garden compost. Making a slight mound at the bottom of the planting hole will help position bare-root trees better – giving them something to ‘sit on’.



# Steps for planting fruit trees:

4. Remove any weeds or large stones.
5. Bang in a sturdy supporting stake (if required), driving it in firmly so that it doesn't move around. Bare-root trees should have the stake driven straight in vertically, placing it on the side of the prevailing (south-west) wind.
6. Place your tree into the planting hole, turning it until you are happy with its positioning. The stem of the tree should be set about 8cm away from the stake. Trees to be grown as cordons will need to be positioned at an angle. Do not plant too deeply – the graft union between the rootstock and the upper portion should be well above the surface level of the soil.
7. When you have filled the planting hole give it a final firm, then make a shallow depression around the base of the tree to form a water-retaining basin, which will help water soak into the rootball. Give the tree a good water-in. Using a tree tie, secure the tree to the stake (positioning the tie near the top of the stake).



# Growing in containers:

## Study task

- 1) 30-40cm container of wood, plastic, or terracotta with a layer of crocks or gravel in the base for drainage and a filling of planting mix (use a heavy multi-purpose compost, mixed with topsoil and garden compost).
- 2) Water the pot regularly (daily in hot weather) and feed every two weeks during the growing season with a high potash feed (tomato food is good). Do not allow the pot to become waterlogged – place the pot on bricks to help drainage if necessary.
- 3) If your potted trees produce a lot of fruit, you will need to remove some of it to prevent the branches breaking (it is best to thin out the fruitlets (immature or baby fruits) in June, before they get too big
- 4) Protect terracotta containers from frosty weather during the winter – either by moving to a shed or greenhouse or by wrapping in sacking or bubblewrap, otherwise they will shatter.



# Pruning



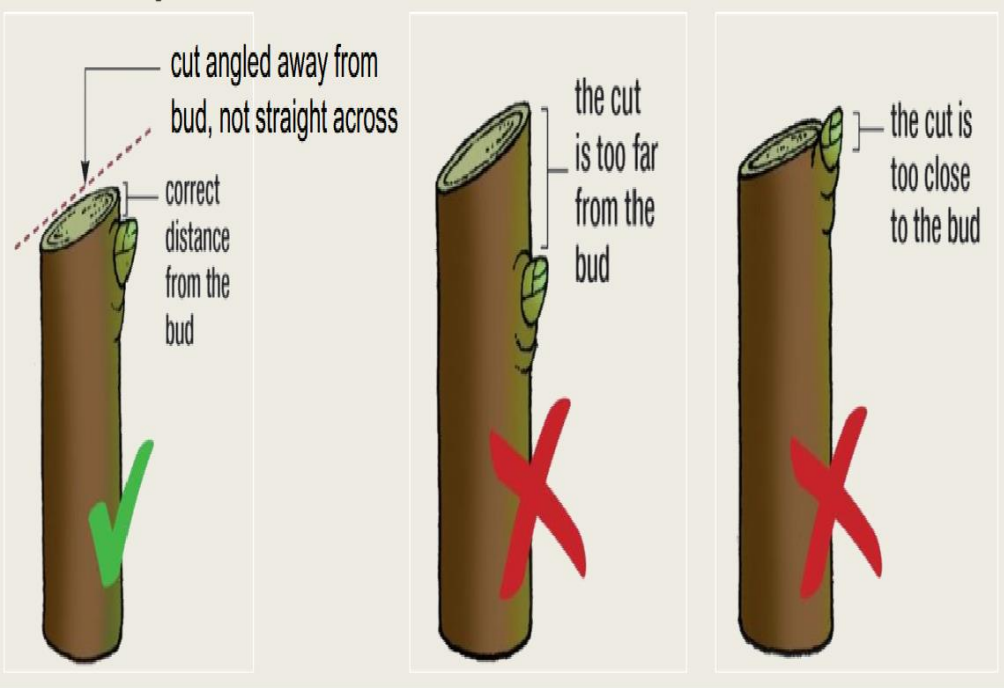
When to prune?

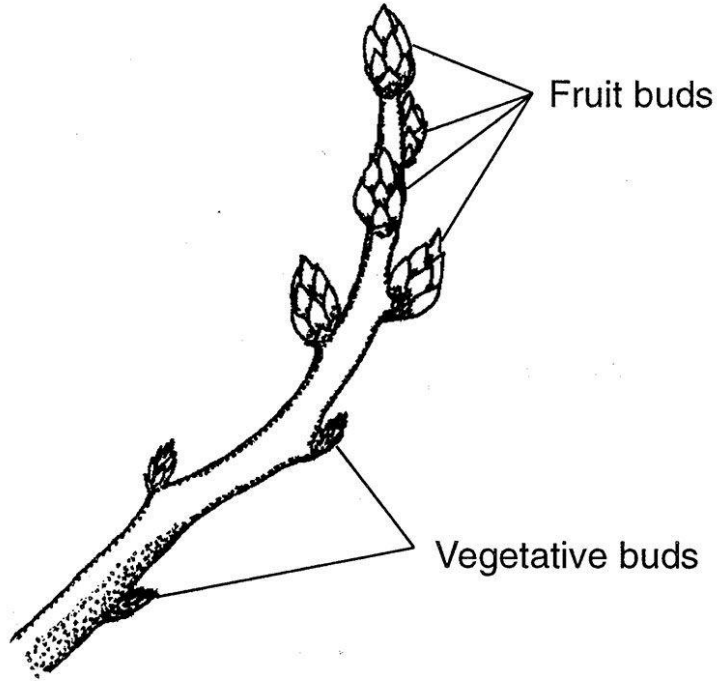
- In winter when trees are dormant, to prevent damage from frost (from end July to end August).
- In summer only to remove damaged/diseased branches, water sprouts and suckers

# Pruning

The main aims of pruning are to encourage the production of more fruiting wood, and to remove unwanted growth.

1) Use sharp secateurs and try to make a clean cut with no rough edges.





**Figure 1. Types of buds on a blueberry shoot**

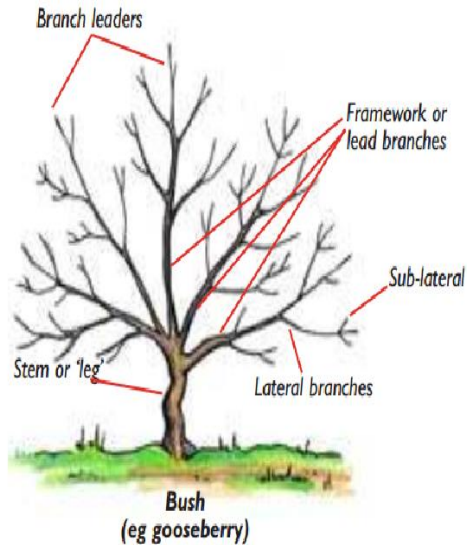
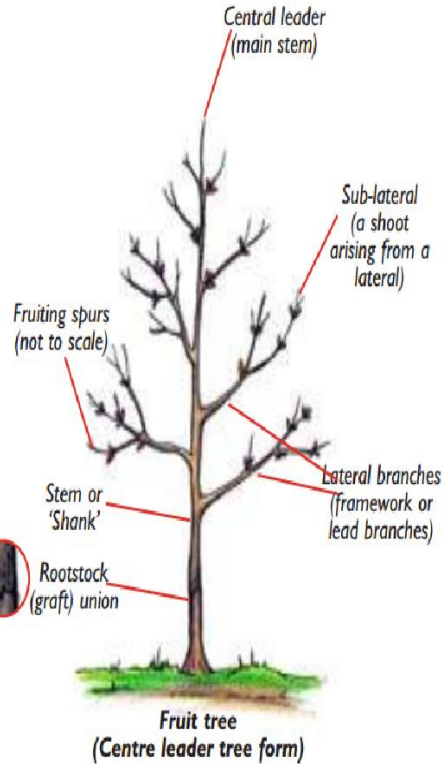
# Pruning

- 2) When pruning, make a slanting cut just above an outward- or upward-pointing bud. If you are pruning back to a vegetative (shoot) bud, a new shoot will develop in the direction that the bud is pointing.
- 3) Make sure you prune at the right time of year, according to the type of fruit you are growing. Most pruning is carried out during the dormant period (November – March), but summer pruning may be required on a number of crops (particularly trained fruit trees) to remove unwanted growth.



# Pruning

- 4) On fruit trees, you can tell fruiting wood apart from new wood as the fruit buds along it are rounder and fatter than vegetative buds – this is most noticeable in March, when the buds begin to swell – so if you are unsure, leave pruning until then.
- 5) Prune out any dead, diseased or damaged wood whenever you see it – this helps prevent the spread of diseases.





# Pruning

Always cut away any branches growing below the union of grafted trees. This is the root stock growing through and it will compete with the fruit growing part of the tree.

Branches good for fruiting are at angles of 45-65 degrees off the main branches. Branches with smaller angles tend to break in high wind.

# Preventing and reducing pests and diseases the organic way



- Fruit can be trickier than other crops to grow organically since the trees, bushes and canes are in the same piece of ground for a long time (often 15-20 years or strawberries more) and, with the exception of, crop rotation is not an option.
- Suitable site
- Clean and healthy planting material
- Fertile and healthy soil (don't overfeed)
- Encourage beneficial insects (by growing flowering annuals or wildflowers near fruit, with beetle banks and bug boxes)
- Encourage other beneficial wildlife

# Preventing and reducing pests and diseases the organic way



- Keep the base of fruit plants weed-free. Weeds can act as host plants for pests, diseases and viruses, as well as competing with the plants for water and nutrients.
- Use varieties with resistance or tolerance to specific pests and diseases.
- Prune regularly, to encourage strong growth, new wood and open the plant up to light and air, helping foliage dry quickly after rainfall.
- When watering, try to water the soil around the base of the plants (rather than watering the foliage), so that leaves stay dry.
- Pick fruits before they become over-ripe and more susceptible to pest and disease attack.
- Keep fruit trees, canes and bushes clean by removing dead and diseased plant material and damaged or infected fruits.
- Try not to over-feed plants with fertilisers (especially those high in nitrogen) as this can encourage soft, sappy growth which is more prone to pest and disease problems.



## PEACHES

TIME	MOST COMMON PESTS AND DISEASES	CONTROL
Bud swell	Peach leaf curl, mildew	Milk spray for mildew
After flowering	Bollworm, aphids	Pepper/garlic spray
Mid December	Rust, mildew	Milk spray
Before ripening	Fruit fly	Pepper/garlic spray
Autumn (leaf fall)	Mildew, leaf curl	Organic milk spray
Dormant season	Scale	Vegetable oil spray



## APPLES

TIME	MOST COMMON PESTS AND DISEASES	CONTROL
At flowering	Mildew	Milk spray or lime sulphur
Late November	Codling moth	Pepper/ garlic spray
Mid December	Codling moth, aphids bollworm	Pepper/ garlic spray
End January	Codling moth, fruit fly	Pepper/ garlic spray for soft bodied insects
Mid January	Fruit fly, codling moth	Pepper/ garlic spray for soft bodied insects
Dormant season	Scale	Vegetable oil spray or lime sulphur



# Apples

There are over 2000 varieties of apple, but you will usually only see a handful of varieties in the shops.

There are two main types of apple – dessert varieties which are eaten fresh and culinary or ‘cooking’ apples which are generally large in size and very sharp if eaten raw and need to be cooked before eating

If your tree is consistently producing blossom but no fruit, you may need to consider adding another variety or two.

There are many different ways in which apple trees may be trained and pruned resulting in the eventual form they take and amount of space they occupy. However, even in the tightest of spaces, apples can be grown as compact columns, cordons or as small bushes in containers.

Some varieties of apple are ready for harvest as early as late July, but most will be ready for picking in September or October.

**All varieties of apple will set a better crop if pollinated by at least one other different variety. A few, such as Bramley, require two. Growing a good mix of varieties will help, but if you are limited to just a few, choose varieties which have the same or adjacent pollination groups (flowering periods).**

## Tree form and planting distance between trees

## Description

### Compact column

Planting distance:  
MM106 – 60cm (2ft)



Easy to grow, especially where space is tight. Forms a single stemmed, upright tree. Suitable for lawns, tubs, borders and hedging. Choice of varieties is limited. May require staking in exposed areas. **No pruning required!**

### Step-over

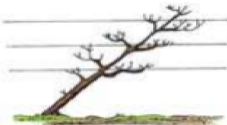
Planting distance:  
M27 – 1.5m (5ft)  
M9 – 3m (10ft)



A very attractive and old fashioned method of growing apples as an edging for a bed or border. A single-tier espalier is grown along a wire support 25-30cm (10-12") above ground level. Summer pruning required.

### Cordon

Planting distance:  
M27 & M9 – 0.75m (2.5ft)  
M26 & MM106 – 1m (3ft)



Ideal for growing several varieties in a small area. Trees are planted at a 45° angle against a supporting structure (eg tier of wires, wall or fence). Summer pruning required. Makes an attractive feature.

### Espalier

Planting distance:  
M9 – 3m (10ft)  
M26 – 3.5-4m (11.5-13ft)\*  
MM106 – 4-4.5m (13-15ft)\*



Attractive and traditional method of training – although requires more space than a cordon or step-over. Ideal trained against wires on a wall or fence. Tiers of branches 50-60cm (20-24") apart are trained to run horizontally from the main trunk. Summer pruning required.

### Bush

Planting distance:  
M27 – 1.5m (5ft)  
M9 – 3m (10ft)  
M26 & MM106 – 3.5m (11.5ft)\*



A very popular and easy-to-manage tree form. Trees have a short trunk with a rounded but open canopy (like a tea cup). Winter pruning required. Staking required for trees on M27 and M9 rootstocks.

### Half standard

Planting distance:  
M26 – 5m (16ft)  
MM106 – 6m (20ft)



Ideal for traditional orchards with large trees needing plenty of space. Makes a large crowned tree with a trunk length of just over 1m (3ft). Difficult to care for properly. Winter pruning required.

### Standard

Planting distance:  
MM106 – 7m (23ft)  
M2 & MM111 – 8-9m (26-30ft)\*



Very large and tall trees with a trunk height of around 2m (6.5ft). Good for grazing sheep underneath, or establishing a wildflower/wildlife area but very difficult to care for properly. Winter pruning required.

*Most apple varieties are spur bearers – producing fruit buds on short, stubby shoots called ‘spurs’ which develop on two to three year-old wood. However, a few are tip bearers, or partial tip bearers, producing all or most of their fruit buds at the very tips of the branches. Be careful when you are pruning tip-bearing varieties not to cut off all the shoot tips, or you will not have any fruit in the following years!*

### *First winter (after planting)*

*After planting a maiden tree in winter, prune back the main stem to a bud just above the level of the supporting wire.*

### *First summer (after planting)*

*In late summer, select and tie in two new shoots to horizontal positions along the wire. Remove other shoots.*



# Common pest problems

## Distorted (curled and twisted) young leaves and shoots

This is usually caused by aphids (greenfly). Your first defence is encouraging natural predators such as ladybirds and lacewings into the area; For spot treatments through the season, use soft soap (insecticidal) sprays, and products made from natural oils or plant extracts.

## Young leaves folded together and webbed

The culprits here are usually larvae (caterpillars) of tortrix moths (*Archips podana* and *Adoxophyes orana*) which feed on shoots, leaves and fruits, often webbing foliage together for protection whilst they graze. Caterpillars emerge in late March and April and are active until June, before pupating and emerging as adults several weeks later. Remove and squash the offending caterpillars when seen!

A pheromone trap\* hung on the tree from May onwards will help trap male tortrix moths and prevent them mating with the females, which will reduce caterpillar numbers the following year.



Curled/distorted leaves caused by rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*) (inset = rosy apple aphids)



Tortrix larva and webbed foliage



Pheromone traps are useful for trapping male moths of several pest species



# Common pest problems

## Caterpillars within the apples

The classic 'maggot in the apple' is the codling moth larva (*Cydia pomella*). Adult moths are active from May until August, laying eggs on developing fruitlets which then hatch and the resulting larvae burrow into and feed on the apple. Attacked fruits can be removed and destroyed when seen during the growing season (particularly where the caterpillar is still active inside). Usage of pheromone traps\*

## Corky, ribbon-like scars on fruit, and sticky brown frass near a small hole

This is characteristic damage caused by apple sawflies (*Hoplocampa testudinea*) – the larvae of which burrow beneath the skin of developing fruitlets, resulting in the formation of scars on the fruit surface (which becomes most obvious on mature fruits), before burrowing into the core of the apple to feed on the pips, sometimes causing premature fruit drop. During the growing season, the presence of larvae in the fruit can be more easily detected by the wet, brown-black frass exuding from a small hole in the fruit. adult sawflies are particularly attracted to apple varieties which have very bright, white blossom (such as Discovery) – so one method of control is to hang white sticky traps on the trees during warm weather in spring to help trap flying adults, although other insect species may also be caught.



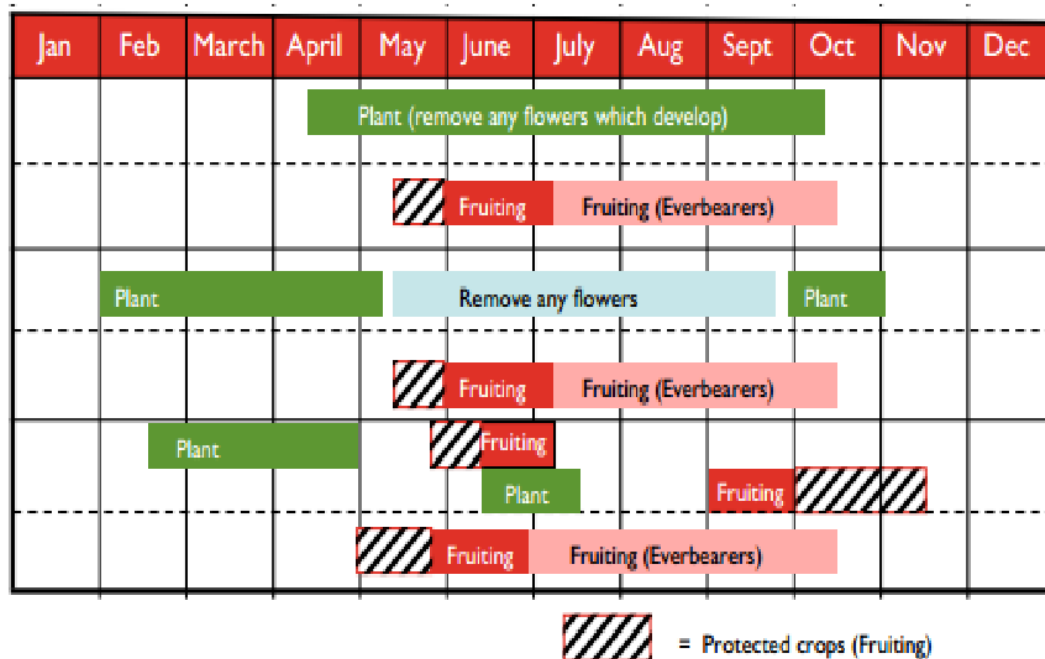
# Common disease problems

- Brown spots on leaves and fruit (*Venturia inaequalis*)
- White powdery deposits on leaves and stems (*Podosphaera leucotricha*)
- Brown blistered and corky lesions on the stems (*Nectria galligena*)
- Brown cavities within the apples - 'bitter pit' - which arises as a result of a shortage of calcium and water
- Leaves brown and wilting - shortage of water
- Poor growth - competition from neighbouring grasses and weeds



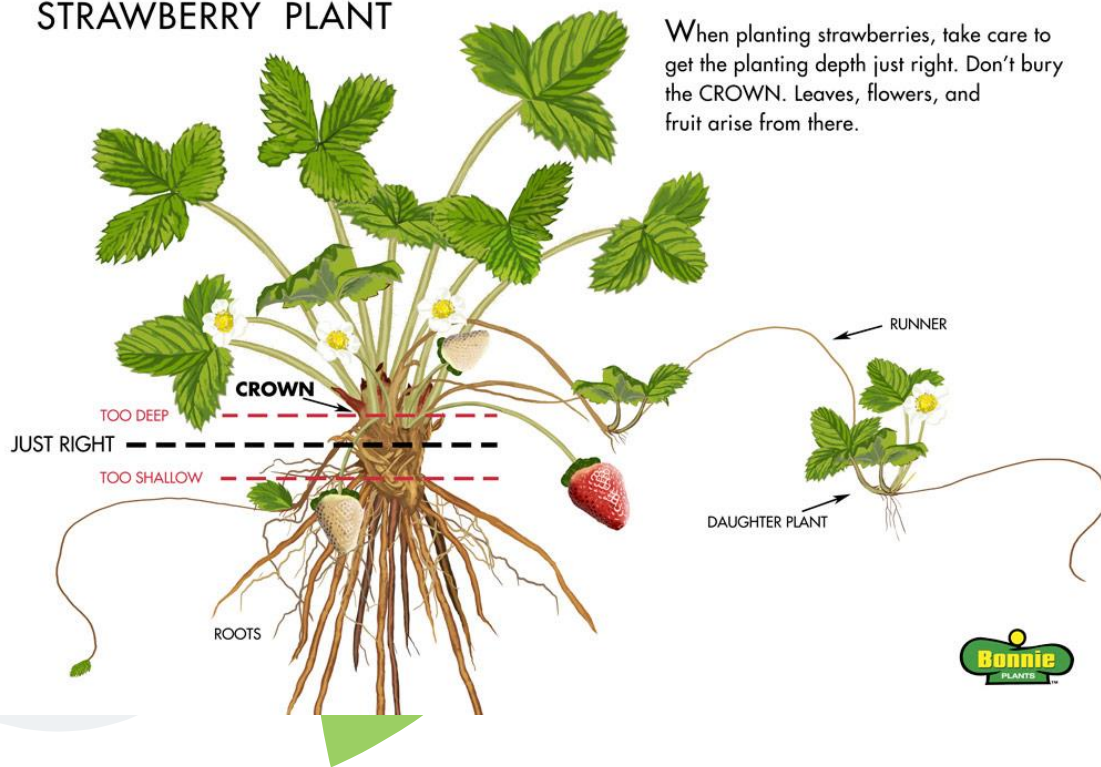
# Strawberries

## Strawberry planting and harvesting schedule



There are two main types of strawberry – summer fruiting (June-bearers) which crop in June and July, and everbearing strawberries, which produce fruit in several flushes from late June through to autumn, with peak production during July and August.

## STRAWBERRY PLANT



When planting strawberries, take care to get the planting depth just right. Don't bury the CROWN. Leaves, flowers, and fruit arise from there.

*Plant bare-root plants as soon as possible after they arrive, or heel in to a sheltered, temporary place if the ground is not workable. Soak the roots of bare-root strawberry crowns in water for an hour before planting if possible, and water potted plants well before you transplant them. Set the plants about 30-40cm apart. The crown of the plant should be positioned level with the soil surface (slightly exposed), but with no roots visible. (Be careful not to bury the crown too deep or it will soon rot).*



# Care

## Care during the year

Keep the plants well watered during the growing season, but try to avoid getting too much water on the developing fruits, which can encourage diseases such as *botrytis*.

Remove any unwanted runners which develop (baby plants produced on long shoots) by cutting these right back to the base of the plant. Once the fruits begin to ripen, place a mulch mat, bark chippings or straw beneath the plants to prevent the fruits becoming dirty – this will also help suppress weeds. Watch out for pest and disease problems and take appropriate action where necessary

## Propagating your own plants

Once your plants are well established it is easy to raise more plants from them – as long as your original ‘mother’ plants are healthy, pest and disease-free. You will notice that the plants start to produce long trailing stems (stolons) in late summer. At the end will be a tiny plant (a runner), which may already show some roots. When these have three or four leaves, peg each into a small 8cm (3”) pot filled with multi-purpose compost.

Leave it attached to the ‘mother’ plant until the new runner has rooted into the pot. It can then be cut free from the ‘mother’ plant and grown on in its pot before transplanting to a new growing site the same autumn or in spring the following year.



# Common pest problems

## Slugs and snails

Unfortunately, organic mulches such as straw and chippings can encourage them, as they provide an ideal dark, damp hiding place during the day. Most feeding damage occurs at night, but short of a night-time vigil to remove and squash the offenders, they can be dealt with relatively easily with home-made beer traps or proprietary traps.

## Twisted and distorted (sometimes sticky) foliage

The culprits here are aphids, which can often be troublesome as there are a number of aphid species which attack strawberry plants. The aphids secrete a sticky honeydew substance as they feed, spoiling the foliage and fruits and encouraging ants and the growth of sooty mould. Early treatment of pest hot spots is essential - rub off or remove infested shoots and leaves, use biological control agents\* or encourage natural predators by growing wildflowers nearby. Insecticidal soap\* can be used as a last resort.



# Common pest problems

## Speckled, dry, crispy leaves which fall prematurely

This is usually caused by spider mites which are tiny (0.5mm) mites feeding on the foliage of strawberry plants. Sometimes, leaf edges may curl too. There are two species which can be a problem on strawberry; two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) and tarsonemid mite (*Phytonemus pallidus fragariae*). Several naturally-occurring predatory insects (eg predatory mites *Typhlodromus* and *Amblyseius* and the predatory midge *Feltiella acarisuga*) exist which can help to control mite populations naturally – encourage these by growing a good mix of wildflowers nearby. Badly infested plants should be removed altogether.

## Notches in leaves, plants wilting and detaching from roots

The likely culprits here are vine weevils (*Otiorhynchus sulcatus*), which are a common pest of many plants, but have a particular fondness for strawberries.



# Common disease problems

- White powdery coating on leaves, which curl slightly, turning purple-red (*Sphaerotheca macularis*)
- Rotting fruits which are covered in a grey powdery substance (*Botrytis cinerea*)
- Misshapen fruits (bugs such as the tarnished plant bug (*Lygus rugulipennis*) and common green capsid (*Lygocoris pabulinus*)).





Korisni linkovi

- <https://zelenisvet.com/jagode/>
- <https://zelenisvet.com/viseca-robida>

<https://zelenisvet.com/sajenje-odlicnih-sort-malin/>

<https://zelenisvet.com/rez-enkrat-in-dvakrat-rodne-maline/>

<https://zelenisvet.com/rez-malin/>

<https://zelenisvet.com/posebne-sortemalin/>

<https://zelenisvet.com/nizke-sortemalin-robid-pescena-cesnja-ameriska-borovnica-za-lonce/>

- [https://www.youtube.com/watch?v=Ndh\\_KTj4C9w](https://www.youtube.com/watch?v=Ndh_KTj4C9w)
- [https://www.youtube.com/watch?v=0aTsm7J\\_c\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=0aTsm7J_c_Y)
- <https://www.youtube.com/watch?v=qNzck6FQlfw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Jxbqkfc6do>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Jxbqkfc6do>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yqb34b8V1vk>
- [https://www.youtube.com/watch?v=mvEv\\_UwhyHU](https://www.youtube.com/watch?v=mvEv_UwhyHU)
- <https://www.youtube.com/watch?v=0jHvWgofjuE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=in9UuYi5HOs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6-X5Fyucqpw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=lKwIju8b2il>
- [https://www.youtube.com/watch?v=bGhE9g1AGEk&list=RDCMUCp5UI85R\\_-HcZJ4WGgmiHgQ&start\\_radio=1&t=8](https://www.youtube.com/watch?v=bGhE9g1AGEk&list=RDCMUCp5UI85R_-HcZJ4WGgmiHgQ&start_radio=1&t=8)

- <https://zelenisvet.com/rez-robide/>
- <https://zelenisvet.com/sajenje-robid-crne-maline/>
- <https://zelenisvet.com/rez-redcenje-poganjkov-malin-robid-drugega-jagodicja>