

**Prof. dr Zoran Keserović  
Doc. dr Nenad Magazin  
dr Biserka Milić  
dipl. inž. – master Marko Dorić**

## **VOĆARSTVO I VINOGRADARSTVO (DEO VOĆARSTVO)**



**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

---

**Novi Sad, 2016.**

## **EDICIJA OSNOVNI UDŽBENIK**

**Osnivač i izdavač edicije**

*Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet  
Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad*

**Godina osnivanja  
1954.**

**Glavni i odgovorni urednik edicije**

**Dr Nedeljko Tica, redovni profesor  
Dekan poljoprivrednog fakulteta**

**Članovi komisije za izdavačku delatnost**

**Dr Ljiljana Nešić, vanredni profesor – predsednik  
dr Branislav Vlahović, redovni profesor – član  
dr Milica Rajić, redovni profesor – član  
dr Nada Plavša, vanredni profesor – član**

CIP - Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

634.1/.7(075.8)

**VOĆARSTVO i vinogradarstvo** : (deo Voćarstvo) / Zoran Keserović ... [et al.]. - Novi Sad : Poljoprivredni fakultet, 2016 (Novi Sad : Feljton). - X, 151 str. : ilustr. ; 30 cm. - (Edicija Osnovni udžbenik / Poljoprivredni fakultet, Novi Sad)

Tiraž 20. - O autorima: str. 155-157. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7520-370-4

1. Кесеровић, Зоран

a) Воћарство

COBISS.SR-ID 305870599

**Autori**  
**dr Zoran Keserović, redovni profesor**  
**dr Nenad Magazin, docent**  
**dr Biserka Milić, asistent**  
**dipl. inž. – master Marko Dorić, istraživač saradnik**

**Glavni i odgovorni urednik**  
**Dr Nedeljko Tica, redovni profesor**  
*Dekan poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu*

**Urednik**  
**Dr Dragoslav Ivanišević, docent,**  
*Direktor departmana za voćarstvo, vinogradarstvo,  
hortikulturu i pejzažnu arhitekturu*

**Lektor**  
**Biljana Magazin**  
*Profesor srpske književnosti i jezika*

**Recenzenti**  
**Dr Branislava Gološin, redovni profesor**  
**Dr Vladislav Ognjanov, redovni profesor**  
*Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet*

**Izdavač**  
**Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad**

Zabranjeno preštampavanje i fotokopiranje. Sva prava zadržava izdavač.

Štampa: Feljton doo, Novi Sad

Štampanje ovog udžbenika odobrilo je Nastavno-naučno veće  
Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu na sednici od 18. 5. 2016.godine.  
Broj odluke 1000/0102-596/2/20

Tiraž: 20  
Mesto i godina štampanja: Novi Sad, 2016.

## Predgovor

Svedoci smo ekspanzije voćarske proizvodnje u Srbiji u poslednjoj deceniji. Razvoj voćarstva ne ogleda se samo u povećanju površina pod voćnjacima, već prvenstveno u uvođenju savremenih tehnologija gajenja voćaka, po ugledu na razvijene voćarske regije u Evropi. Savremeni koncept gajenja voćaka prepostavlja velike gustine sadnje, kvalitetni sadni materijal, ostvarivanje redovnih i veoma visokih prinosa plodova vrhunskog kvaliteta. Ulaganja u zasnivanje zasada su velika, očekuje se rano stupanje na plodnošenje i brz povraćaj uloženih sredstava. S obzirom na visoke troškove pri zasnivanju zasada, ni najmanji segment proizvodnje se ne prepusta slučaju. Zasadi se podižu ispod protivgradnih mreža, dok se ishrana i navodnjavanje sistemom za fertirigaciju podrazumevaju. U toku vegetacije primenjuje se na desetine tretmana hemijskim sredstvima za zaštitu bilja, bioregulatorima, različitim tipovima folijarnih đubriva i biostimulatora, sve sa ciljem da se održi veštački uspostavljena ravnoteža između vegetativnog porasta, koji treba da bude umeren, veoma visokih prinosa i vrhunskog kvaliteta plodova.

U tako složenom procesu proizvodnje u savremenim zasadima voćaka, prožimaju se uloge inženjera voćarstva i inženjera fitomedicine. Često je zadatak „zaštitara“ u zasadima voćaka da pored kontrole pojave korova, bolesti i štetočina, donosi odluke vezane za primenu hemijskih sredstava sa ciljem kontrole rasta i razvoja biljaka, regulisanja visine prinosa i folijarne prihrane.

Kao osnov za uspešnu zaštitu voćaka i kontrolu bujnosti i rodnosti u zasadu neophodno je poznavanje voćarstva. Upravo je svrha ovog udžbenika da studentima smera Fitomedicina, budućim „zaštitarima“, pruži savremena saznanja iz oblasti biologije voćaka, tehnologije gajenja, ekologije voćaka, kao i o različitim konceptima proizvodnje, koja će služiti kao osnova za uspešno obavljanje zaštite voćaka.

Udžbenik u potpunosti obuhvata materiju predviđenu novim (akreditovanim) nastavnim planom i programom za predmet Voćarstvo i vinogradarstvo (deo voćarstvo) na smeru Fitomedicina na osnovnim akademskim studijama Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Štampanje ovog udžbenika omogućava jednostavnije i efikasnije savladavanje gradiva, što je s obzirom na smanjenje fonda časova sa jednog na pola semestra postalo neophodno. Kao dopunsku literaturu, ovaj tekst mogu koristiti i studenti drugih studijskih programa osnovnih akademskih studija, koji voćarstvo slušaju kao obavezni ili izborni predmet.

*Autori*

## SADRŽAJ

<b>ZNAČAJ VOĆARSTVA I HRANLJIVA VREDNOST VOĆA .....</b>	<b>1</b>
<b>PROIZVODNJA VOĆA U SVETU I SRBIJI .....</b>	<b>6</b>
<b>Proizvodnja voća u Srbiji .....</b>	<b>8</b>
<b>Glavni voćarski regioni u Srbiji .....</b>	<b>8</b>
<b>Proizvodnja voća u Srbiji – površine i obim proizvodnje.....</b>	<b>11</b>
<b>INTEGRALNI I BIOLOŠKI KONCEPT PROIZVODNJE VOĆA .....</b>	<b>15</b>
<b>KLASIFIKACIJA VOĆAKA .....</b>	<b>20</b>
<b>Botanička klasifikacija voćaka.....</b>	<b>20</b>
<b>pomološka klasifikacija voćaka .....</b>	<b>22</b>
<b>Klasifikacija voćaka prema geografskoj rasprostranjenosti .....</b>	<b>22</b>
<b>Klasifikacija voćaka prema habitusu .....</b>	<b>22</b>
<b>MORFOLOGIJA VOĆAKA .....</b>	<b>24</b>
<b>Koren .....</b>	<b>24</b>
<b>Stablo .....</b>	<b>24</b>
<b>Rodne grančice.....</b>	<b>25</b>
<b>Popoljci voćaka.....</b>	<b>28</b>
<b>List .....</b>	<b>29</b>
<b>Cvet .....</b>	<b>29</b>
<b>Cvast .....</b>	<b>30</b>
<b>Plod .....</b>	<b>31</b>
<b>Seme .....</b>	<b>32</b>
<b>ORGANOGENEZA VOĆAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>Formiranje rodnih popoljaka .....</b>	<b>33</b>

Rodni potencijal sorti jabuke .....	36
Godišnji ciklus voćaka.....	37
Mirovanje.....	37
Prelaz iz mirovanja u vegetaciju.....	37
Vegetacija.....	38
Prelaz iz vegetacije u mirovanje .....	40
<b>RAZMNOŽAVANJE VOĆAKA .....</b>	<b>41</b>
Generativno razmnožavanje.....	41
Vegetativno razmnožavanje.....	42
Razmnožavanje izdancima .....	43
Razmnožavanje nagrtanjem.....	44
Razmnožavanje položenicama .....	44
Razmnožavanje reznicama.....	44
Mikropagacij.....	45
Razmnožavanje kalemljenjem .....	46
Prekalemljivanje voćaka.....	51
<b>EKOLOGIJA VOĆAKA .....</b>	<b>53</b>
Klimatski uslovi .....	53
Svetlost .....	53
Temperatura .....	53
Vлага.....	58
Vetar .....	58
Orografija .....	58
Zemljište .....	59
<b>VODEĆE PODLOGE I SORTE VOĆAKA U SRBIJI .....</b>	<b>61</b>
Podloge za pojedine voćne vrste .....	61
Podloge za jabuku .....	61
Podloge za krušku .....	62
Podloge za dunju i mušmulu .....	62
Podloge za šljivu .....	63

<b>Podloge za breskvu .....</b>	<b>63</b>
<b>Podloge za kajsiju .....</b>	<b>63</b>
<b>Podloge za trešnju i višnju .....</b>	<b>64</b>
<b>Podloge za orah .....</b>	<b>65</b>
<b>Podloga za lesku.....</b>	<b>65</b>
<b>Podloge za badem .....</b>	<b>65</b>
<b>Podloge za kesten .....</b>	<b>65</b>
<b>Sorte voćaka.....</b>	<b>65</b>
<b>Privredno značajne sorte jabuke.....</b>	<b>66</b>
<b>Privredno značajne sorte kruške.....</b>	<b>68</b>
<b>Privredno značajne sorte dunje.....</b>	<b>69</b>
<b>Privredno značajne sorte šljive.....</b>	<b>70</b>
<b>Privredno značajne sorte višnje .....</b>	<b>71</b>
<b>Privredno značajne sorte trešnje.....</b>	<b>71</b>
<b>Privredno značajne sorte kajsije .....</b>	<b>72</b>
<b>Privredno značajne sorte breskve .....</b>	<b>74</b>
<b>Privredni značajne sorte oraha .....</b>	<b>75</b>
<b>Privredno značajne sorte leske .....</b>	<b>76</b>
<b>Privredno značajne (jednorodne) sorte jagode .....</b>	<b>77</b>
<b>Privredno značajne sorte maline.....</b>	<b>78</b>
<b>Privredno značajne sorte kupine.....</b>	<b>79</b>
<b>Privredno značajne sorte ribizle, ogrozda i borovnice .....</b>	<b>80</b>
<b>PODIZANJE VOĆNJAKA.....</b>	<b>82</b>
<b>Priprema terena za zasnivanje voćnjaka .....</b>	<b>82</b>
<b>Obrada zemljišta pre podizanja zasada.....</b>	<b>83</b>
<b>Organizacija zemljišne površine .....</b>	<b>83</b>
<b>Rastojanje između voćaka .....</b>	<b>84</b>
<b>Razmeštaj sorti u voćnjaku .....</b>	<b>86</b>
<b>Podizanje mešovitih voćnjaka .....</b>	<b>87</b>
<b>Vreme i način sadnje.....</b>	<b>88</b>
<b>Sadnja drvenastih voćaka .....</b>	<b>88</b>

Sadnja jagoda .....	89
Postavljanje potpore.....	89
<b>FORMIRANJE UZGOJNOG OBLIKA .....</b>	<b>91</b>
Kvalitet sadnica za pojedine uzgojne oblike .....	91
Povijanje grana tokom formiranja uzgojnog oblika .....	92
Vodeći uzgojni oblici.....	93
Piramidalna kruna .....	93
Vaza .....	94
Pravilna palmeta sa kosim granama .....	95
Uskopiramidalni oblik krune .....	96
Vretenasti žbun.....	97
Vitko vreteno .....	98
Severnoholandsko vitko vreteno .....	99
Supervreteno.....	100
Sistem „V“ uzgojnog vretena .....	101
Uzgojni oblici kod leske .....	101
Uzgojni oblici kod maline i kupine .....	102
Uzgojni oblici kod ribizle, ogrozda, joste i borovnice .....	103
<b>NEGA VOĆAKA .....</b>	<b>105</b>
Održavanje zemljišta u voćnjaku.....	105
Đubrenje voćnjaka.....	106
Navodnjavanje voćaka .....	108
Rezidba voćaka .....	108
Zimska rezidba .....	109
Zelena (letnja) rezidba .....	109
Rezidba pojedinih voćnih vrsta.....	109
Podmlaćivanje voćaka .....	118
Pomotehničke mere za otklanjanje nerodnosti i alternativnog rađanja voćaka .....	118
Proređivanje cvetova i plodova jabuke .....	120
Mehaničko proređivanje.....	121

Proređivanje cvetova sredstvima za folijarnu prihranu .....	122
Sredstva za hemijsko proređivanje plodova jabuke.....	123
Faktori koji utiču na hemijsko proređivanje .....	125
Preporuke za hemijsko proređivanje plodova sorti jabuke.....	127
Doziranje preparata .....	127
<b>BERBA I ČUVANjE VOĆA .....</b>	<b>129</b>
Metode za određivanje optimalnog vremena .....	129
Jodno-skrobnii test .....	129
Čvrstina mesa ploda .....	133
Sadržaj rastvorljive suve materije .....	134
Promena osnovne boje pokožice ploda .....	134
Berba plodova voća .....	135
Organizacija berbe .....	135
Način berbe .....	135
Ambalaža za voće .....	137
Čuvanje plodova voća .....	138
Optimalni uslovi i dužina čuvanja plodova .....	139
Čuvanje u uslovima kontrolisane atmosfere (KA).....	140
Sortiranje i pakovanje plodova.....	141
Fiziološka oboljenja plodova.....	143
Gorke pege.....	144
Posmeđivanje pokožice zelenih plodova – skald .....	144
Posmeđivanje pokožice žutih plodova (starosno posmeđivanje) .....	145
Staklavost .....	145
<b>LITERATURA .....</b>	<b>147</b>

## ZNAČAJ VOĆARSTVA I HRANLJIVA VREDNOST VOĆA

Korist od voćarstva je višestruka. Sama vrednost voćaka izrečena je u mudroj narodnoj izreci: "Voćke u proleće razveseljavaju čoveka, u leto ga hlade, u jesen hrane, a u zimu greju". Hemski sastav voća je složen i zavisi od više faktora među kojima su, pored vrste i sorte, veoma bitni klimatski uslovi, pedološke osobine zemljišta, primenjene agrotehničke mere, stepen zrelosti i dr. Najvažnije komponente hemijskog sastava voća su: voda, ugljeni hidrati, kiseline, bojene materije, aromatične, pektinske, mineralne materije, vitamini, proteini itd (tabela. 1.1). Voda je neophodna za odvijanje metabolizma u svim ćelijama biljaka, životinja i čoveka. U zavisnosti od vrste i uslova gajenja, voće može da sadrži od 75 do 93% vode. Tako visok sadržaj vode smanjuje energetsку, ali pruža visoku fiziološku vrednost. Zahvaljujući tome što su nutritivno vredne supstance voća (šećeri, kiseline, deo pektinskih materija, neke bojene materije, pojedini vitamini i minerali) rastvorene u vodi, organizam čoveka ih lako usvaja. Suva materija se sastoji od rastvorljivih (šećeri, kiseline i dr.) i nerastvorljivih materija (skrob, celuloza, hemiceluloza, protopektin i dr.). Ugljeni hidrati su posle vode najzastupljeniji sastojci. Kislost voća potiče od organskih kiselina i njihovih kiselih soli. Najzastupljenije kiseline su jabučna, limunska i vinska. U manjim količinama su zastupljene oksalna, hlorogen, kafena, salicilna, benzoeva, mrvljiva i dr. U raznim vrstama voća dominantne su različite kiseline. Tako je limunska kiselina dominantna u citrusima i jagodastom voću, jabučna u jabučastom i koštčavom voću, a vinska u grožđu.

**Tabela 1.1.** Sadržaj šećera i kiselina u voću (Niketić i Aleksić, 1988)

Vrsta voća	Sadržaj invertnog šećera u %	Sadržaj saharoze u %	Sadržaj ukupnog šećera u %	Ukupne kiseline %	pH	Koeficijent slasti šeć/kis.
Jabuka	6,8	2,1	6,6-15,5	0,4-0,8	3,6	9-28
Kruška	8,1	1,9	8,3-15,4	0,2-0,5	4,0	23-42
Dunja	7,2	0,9	5,8-12,5	0,6-1,0	3,3	9-18
Kajsija	4,1	2,2	6,4-12,6	0,6-1,1	3,4	4-15
Breskva	3,5	4,2	5,0-12,0	0,5-0,7	3,6	9-16
Šljiva	8,2	1,8	7,0-15,5	0,5-0,7	3,6	6-28
Višnja	7,8	0,6	6,9-12,5	0,8-1,9	3,3	3-8
Trešnja	8,4	0,4	4,7-11,5	0,3-0,6	3,9	11-25
Malina	4,5	0,2	4,7-9,5	0,8-2,0	3,4	3-5
Kupina	6,2	0,9	6,0-9,0	0,80	3,5	6-8
Jagoda	3,8	1,7	4,5-7,8	0,50	3,5	4-10
Grožđe	20,5	/	15-25	0,5-0,9	3,5	18-50
Limun	3,1	0,3	1,5-4,0	3,0-7,0	2,5	0,3-0,9
Pomorandža	5,8	3,9	5,6-13,5	0,7-1,2	3,4	8-17
Borovnica	4-6,5	0,2-0,8	4,0-7,0	0,8-1,2	3,4	5-9
Crna ribizla	8,1	/	6,1-13,3	3,3	3,3	2-3

Ishrana bogata voćem preporučljiva je zbog višestruke koristi po zdravlje. Voće pogotovo treba da koriste deca i odrasli koji rade naporne, bilo fizičke ili psihičke

poslove. Voće ima hranljivu, dijetoprofilaktičku, zaštitnu i dijetoterapeutsku vrednost (naročito u slučaju kardiovaskularnih i bubrežnih oboljenja). Značaj voća u ishrani ogleda se u sadržaju vitamina (tabela 1.2), posebno vitamina C i A, minerala, prvenstveno elektrolita i antioksidanasa. Posebno se naglašava da mineralne materije i vitamini imaju zaštitnu ulogu u organizmu tako da se korišćenjem plodova mogu sprečiti mnoga oboljenja. Kalijum iz voća smanjuje rizik od nastanka srčanih oboljenja i srčanog udara. Kalijum takođe smanjuje rizik od nastanka kamena u bubregu i slabljenja kostiju usled starenja. Folati (soli folne kiseline) pomažu u stvaranju crvenih krvnih zrnaca. Takođe, plodovi voća značajni su kao izvor dijetetskih vlakana. U poslednje vreme sve je više dokaza da pektini iz voćnih plodova služe kao značajno preventivno sredstvo protiv sve učestalije ateroskleroze. Neke vrste voća, kao što su trešnja, limun i orah sadrže i izvesnu količinu joda, a ovaj elemenat je neophodan za normalno funkcionisanje štitne žlezde. Vrste iz biljne familije *Rutaceae* (limun, narandža itd.) u svojim vegetativnim organima sadrže medikamentozne materije (isparljiva ulja, balzame, smolaste izlučevine), koje imaju antiseptičko dejstvo.

**Tabela 1.2.** Sadržaj vitamina nekih vrsta voća (mg/100g) (Vračar, 2001)

Vrsta voća	B1 tiamin	B2 riboflavin	B3 niacin	C L-askorbinska kiselina
Jabuka	0,03	0,02	0,30	10,0
Kruška	0,02	0,04	0,22	4,0
Dunja	0,03	0,03	0,20	13,0
Kajsija	0,04	0,05	0,77	10,0
Breskva	0,02	0,05	0,85	8,0
Šljiva	0,08	0,04	0,50	6,0
Višnja	0,05	0,06	0,40	12,0
Jagoda	0,03	0,05	0,60	50,0
Malina	0,02	0,05	0,30	20,0
Kupina	0,03	0,04	0,40	21,0
Crna ribizla	0,05	0,04	0,28	200,0

U mnogim državama postoje preporuke za ishranu koje obuhvataju i voće i dele plodove u kategorije prema bojama. Velika Britanija preporučuje pet porcija voća i povrća dnevno za odrasle i decu, pri čemu porcija podrazumeva 80 g plodova ili jednu voćku veličine jabuke, banane ili pomorandže.

Pored korišćenja voća u svežem stanju, u ishrani se koriste i razne prerađevine od voća: suvo voće, kompoti, sokovi, džemovi, marmelade, sirupi, voćno vino itd. Voćna stabla se koriste i u dekorativne svrhe, ne samo za ulepšavanje okoline već i za njeni poboljšanje, jer povećavaju količinu kiseonika u vazduhu. Voćarstvo podiže etički osećaj čoveka – kulturu kraja, ljubav, sklonost prema radu oko voćnjaka, oplemenjuje dušu i srce čoveka i čini ga srećnjim. Cvetovi pojedinih voćnih vrsta su odlična paša za pčele. Prednost voćaka je što cvetaju u vreme kada druge biljke ne cvetaju. O značaju pčela kao oprašivača i proizvođača meda i veoma dragocenih proizvoda od njega, ne treba posebno govoriti. Drvo pojedinih voćnih vrsta je naročito cenjeno u stolarstvu (orah, trešnja, pitomi kesten). Pored toga, voće je značajno i za razvoj industrije ambalaže, transporta, rashladne tehnike, poljoprivredne mehanizacije i dr.

**Tabela 1.3.** Hranljiva vrednost voća (Kcal, vlakna i kalijum) (Slavin i Lloyd, 2013)

Voćna vrsta	Porcija (g)	Kcal	Ukupna dijetetska vlakna (g)	Nerastvorljiva dijetetska vlakna (g)	Rastvorljiva dijetetska vlakna (g)	Kalijum (mg)
Banana	118	105,0	3,1	2,1	1,0	422
Jabuka sa pokožicom	182	95,0	4,4	3,1	1,3	195
Narandža	154	75,0	3,4	1,4	2,0	256
Belo grožđe	126	87,0	1,1	0,6	0,5	241
Grejpfrut	154	65,0	2,5	0,9	1,6	208
Jagoda	147	47,0	2,9	2,2	0,7	225
Breskva	147	57,0	2,2	1,2	1,0	279
Kruška	166	96,0	5,1	3,6	1,5	198

Pored korišćenja plodova, može se reći da i sami voćnjaci sa zelenim površinama čine osnovnu pretpostavku zdravlja. U današnjoj urbanoj zajednici, sa ubrzanim načinom života, čovek je izložen dejstvu čitavog niza činilaca koji štetno utiču, kako na njegovu radnu sposobnost tako i na zdravstveno stanje, čime se može objasniti pojava niza bolesti i patoloških stanja. Najraširenija oboljenja danas su oboljenja nervnog sistema i kardiovaskularnih organa. A da bi čovek mogao da radi, da stvara i održava harmonične odnose sa drugim ljudima, da učestvuje u promeni svoje socijalne, društvene i fizičke sredine, on mora da bude duševno zdrava osoba tj. mora da ima svoj duševni mir. Postoje mnogobrojne psihoterapijske metode za lečenje neuroza. Bavljenje voćarstvom ili šetnja u voćnjaku ima direktnog uticaja na mentalno zdravlje ljudi. Voćnjaci sa svojim cvetovima, zelenilom i plodovima dvojako deluju na zamorenij ljudski organizam – fizički ga okrepljuju i umiruju mu duševni zamor i depresivno stanje. Rad u voćnjaku je jedan od činilaca lečenja koji ima ne samo terapijski već i preventivni značaj. Aktivnim radom u voćnjaku ili pasivnim posmatranjem drugih, čovek se podsvesno približava drugim ljudima, koristi i upotpunjuje svoju ličnost kao socijalno i svesno društveno biće. Prirodni ambijenti zelenila podstiču kod ljudi stvaralačku volju, radni i životni entuzijazam, oplemenjuju ljudske instinkte i usmeravaju ih na zdrave, humane i stvaralačke emocije i aktivnosti. Bavljenje voćarstvom, pasivan ili aktivni boravak u zelenilu, osposobljava čoveka i rasterećuje ga, vraća ga u normalno stanje i obnavlja mu snagu za dalje napore i rad. Zelena boja voćaka omogućava staloženost i smirenost, pozitivno deluje na čula, tonizira centralni nervni sistem i preko njega utiče na stvaranje pozitivnog raspoloženja i podstiče volju za radom. Voćarstvo podiže blagostanje kraja. Tamo gde je razvijeno voćarstvo, viši je standard života, podignuti su domovi kulture, škole su bolje opremljene, ljudi lepše žive.

Proizvodnja voća čini oko 11% vrednosti poljoprivredne proizvodnje u Srbiji. Ukupna proizvodnja voća u Srbiji u periodu 2000–2013. godine kretala se od 600.000 tona 2002. godine do rekordnih 1.523.000 tona 2013. godine. Srbija je vodeći proizvođač voća u regionu. Kod pojedinih voćnih vrsta smo vodeća zemlja i u evropskim i svetskim razmerama. Prirodni uslovi naše zemlje, klima i zemljište, izuzetno su povoljni za uspevanje raznih vrsta voća. Naša zemlja ima mnoge predele gde se sa najvećim uspehom proizvodi većina kontinentalnih i neke sumpotske voćne vrste. Voćarstvo predstavlja jednu od najrentabilnijih grana poljoprivrede. Nijedna poljoprivredna grana ne može da donese toliku zaradu kao voćarstvo, pogotovo u brdsko-planinskim područjima. Proizvodnjom voća ostvaruje se 10–20 puta veća vrednost proizvodnje po hektaru nego pri proizvodnji pšenice i kukuruza. Bavljenje voćarstvom zahteva dosta živog rada, tako

da se proizvodnjom voća, u krajevima gde ima dosta radne snage, može doprineti njihovom racionalnijem iskoriščavanju, a ujedno i zadržavanju poljoprivrednog stanovništva u tim krajevima. Voćarska proizvodnja zapošljava po jedinici površine oko 20 puta više radne snage nego pri proizvodnji pšenice. Veliko je angažovanje radne snage i u nizu pratećih delatnosti koje su vezane za poljoprivrednu proizvodnju.

Nekada su se voćke gajile na okućnicama, baštama i pored puteva, i to su bile pretežno sorte sa izraženom otpornošću na prouzrokovane bolesti, štetočine i na nepovoljne agroekološke uslove. Danas je voćarstvo unosna grana poljoprivrede. Plodovi voća se ne koriste samo za sopstvene potrebe domaćinstva, već su namenjeni i tržišnoj prodaji. Zahvaljujući bescarinском statusu sa Ruskom Federacijom i CEFTA sporazumu, veliki deo stonog voća se plasira upravo na ova tržišta, dok se zamrznuto voće i prerađevine uglavnom izvoze u EU. U ukupnoj vrednosti izvoza poljoprivrednih proizvoda voće i voćne prerađevine učestvuju sa oko 15–20 %.

Malo je poljoprivrednih grana gde nauka i praksa ostvaruju ovako tesnu povezanost. Voćari moraju da imaju svestrana znanja iz fiziologije, botanike, ekologije, agrohemije, kako bi imali teoretsku osnovu za uspešnu praktičnu delatnost. To je preduslov koji se mora ispuniti kako bismo ovu poljoprivrednu granu unapredili, podigli je na viši stupanj razvijanja, a u interesu celokupne društvene zajednice. Samo ako su svi faktori koji utiču na voćarsku proizvodnju usklađeni sa agro i pomotehničkim merama, može se очekivati značajan prinos voća. Greške pri podizanju zasada ostavljaju teške posledice. Uzmimo samo jedan primer iz nedavne prošlosti kada su podignuti monosortni zasadi *kereške višnje* koja nije donosila rod ili je rađala vrlo slabo. *Kereška višnja* je stranooplodna sorta i za redovno rađanje potrebni su joj opršivači. Ovo je izazvalo toliko razočaranje kod poljoprivrednih proizvođača u Sremu, a i šire, da je trebalo dugo vremena da bi se ponovo krenulo sa podizanjem novih zasada višnje. Drugi primer su podignuti monosortni zasadi jabuke i kruške, bez obzira na to što su to stranooplodne voćne vrste. Čvrsta povezanost teorije i prakse važna je kako bi greške u gajenju voćaka bile svedene na najmanju moguću meru. I najmanje učinjene greške teško se otklanjaju, obično uz velika materijalna ulaganja (pogrešan izbor sorti, podloga, loš izbor mesta, loše zemljište, nepravilna rezidba, neblagovremena zaštita, pogrešno đubrenje itd.). Da bismo to postigli, moramo posvetiti posebnu pažnju obrazovanju stručnih kadrova koji će biti pokretači i nosioci napretka u voćarstvu.

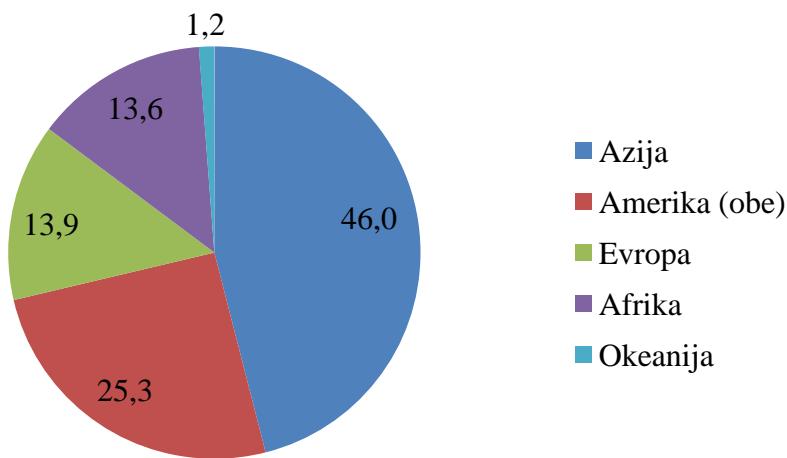
Individualnim poljoprivrednim domaćinstvima do sada nije poklanjana dovoljna pažnja, mada su najveće potencijalne mogućnosti za povećanje proizvodnje voća u Srbiji baš u ovom sektoru. U njihovom vlasništvu se nalazi oko 83,1 % obradivog zemljišta, a od toga preko 90 % površine je pod voćnjacima. Ako je želja da se napreduje u voćarskoj proizvodnji, nije dovoljno imati samo ogroman zemljišni fond i mehanizaciju, već je važno znati kako to zemljište najracionalnije iskoristiti. Da bi se to postiglo, neophodno je znanje. Bavljenje savremenim voćarstvom traži obrazovane i stručne mlade proizvođače. Zakonski bi trebalo regulisati da se poljoprivredom, a posebno voćarstvom, može baviti samo onaj ko je završio bar treći stepen poljoprivredne škole, uz odgovarajuću praktičnu obuku. Svakako da u prenošenju znanja i osposobljavanju mladih ljudi na selu za bavljenje voćarstvom veliku ulogu mogu da odigraju i učeničke zadruge.

Usled tendencije odlaženja stanovništva sa sela, nekada lepo uređeni voćnjaci i vinogradi su iskrčeni, a preostali stari voćnjaci zapušteni su i oronuli. Na selu su ostali pretežno stari ljudi, a mlađi, ako ih ima, ne pokazuju zainteresovanost za voćarstvo. Nekadašnji romantični seoski pejzaži, lepo uređene okućnice, voćnjaci na okućnicama, vinogradi razbacani po brdašcima, zamenile su neretko "tužaljke" sa posećenim stablima voća, uništenim vinogradima, nespretno projektovanim građevinama na selu, sa obiljem poljoprivrednog i industrijskog otpada. Donedavno nije bilo seoske kuće u Srbiji koja nije

imala svoj voćnjak i vinograd. Seljani su se nadmetali ko će imati bolji i uređeniji voćnjak, ko će proizvesti više voća, grožđa, rakije i vina. Unapređenju voćarstva mnogo su doprinosili marljivi učitelji radeći u školi i školskom vrtu, prenoсеći znanje i razvijajući ljubav prema ovoj, tako lepoj grani poljoprivrede. Mladi ljudi koji danas žele da se bave voćarstvom, često usled neznanja prave velike greške, ne znajući ni kome da se obrate za pomoć. Potreban je organizovan prilaz celokupne društvene zajednice rešavanju ovih problema, a u tom kompleksu posebno mesto će imati pedagoško-vaspitne ustanove, pogotovo poljoprivredni fakulteti, poljoprivredne škole, poljoprivredne stanice, instituti, zavodi, poljoprivredni kombinati i zadruge.

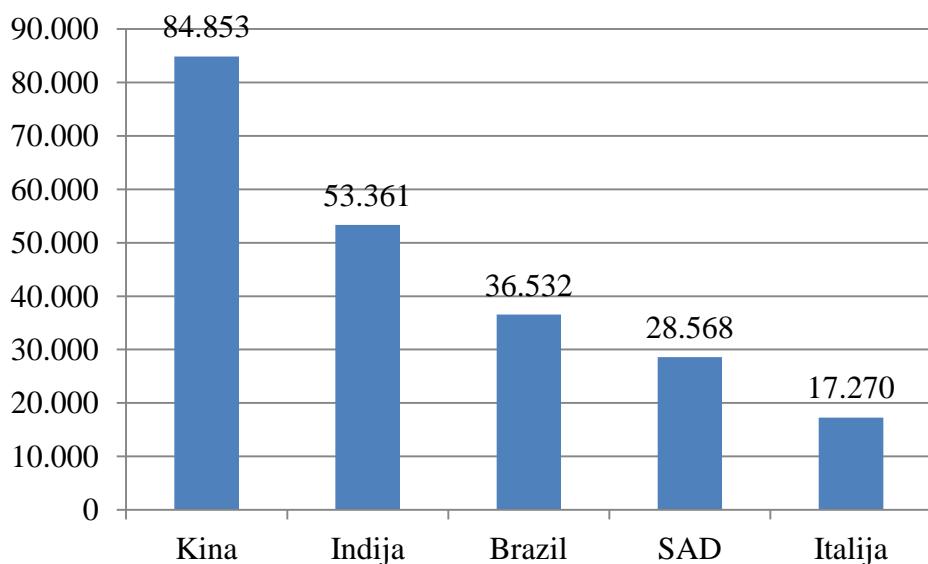
## PROIZVODNJA VOĆA U SVETU I SRBIJI

Proizvodnja voća u svetu beleži stalni rast. Od 392 miliona tona u 1993. godini, proizvodnja je porasla na 504 miliona tona 2003. godine, a 2013. godine je dostigla 638 miliona tona. Posmatrano po delovima sveta, najviše voća se proizvodi u Aziji (grafikon 2.1).

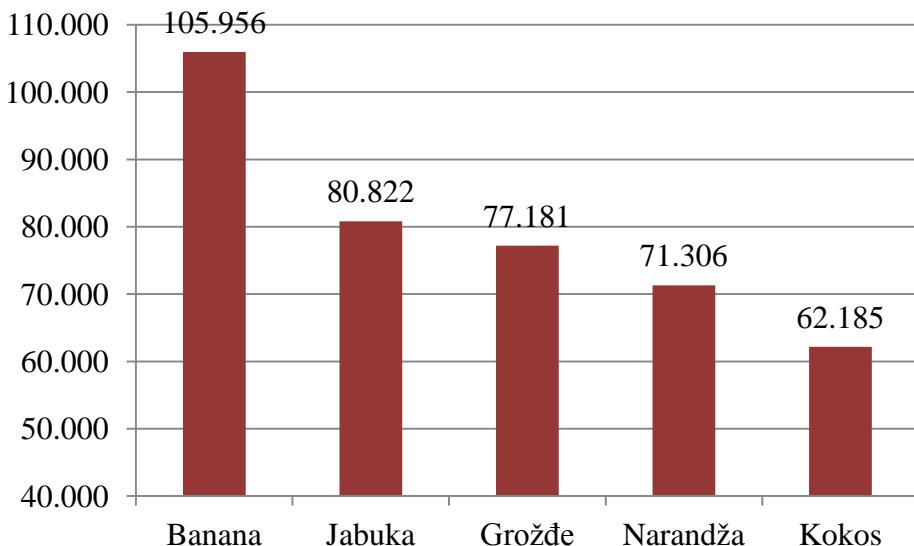


**Graf. 2.1.** Proizvodnja voća (%) u svetu po kontinentima (prosek 1993–2013), FAOSTAT

Vodeća zemlja po obimu proizvodnje voća u svetu je Kina sa skoro 85 miliona tona (graf. 2.2), a slede Indija, Brazil, SAD i Italija. Najzastupljenije voćne vrste u vodećim zemljama su vrste iz grupe tropskog i subtropskog voća, a od voćnih vrsta umerenog klimata najzastupljenija je jabuka (graf. 2.3).

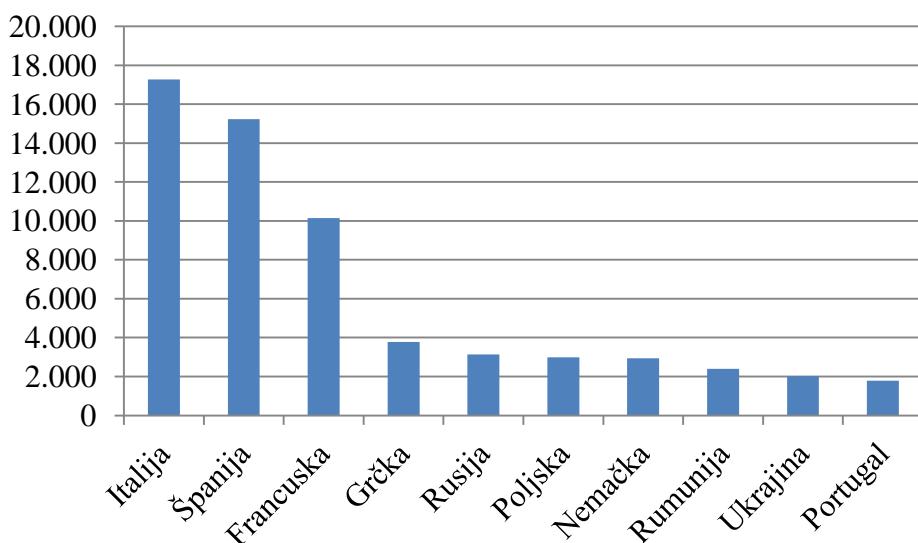


**Graf. 2.2.** Vodeće zemlje u svetu po obimu proizvodnje voća (000 t, prosek 1993–2013), FAOSTAT



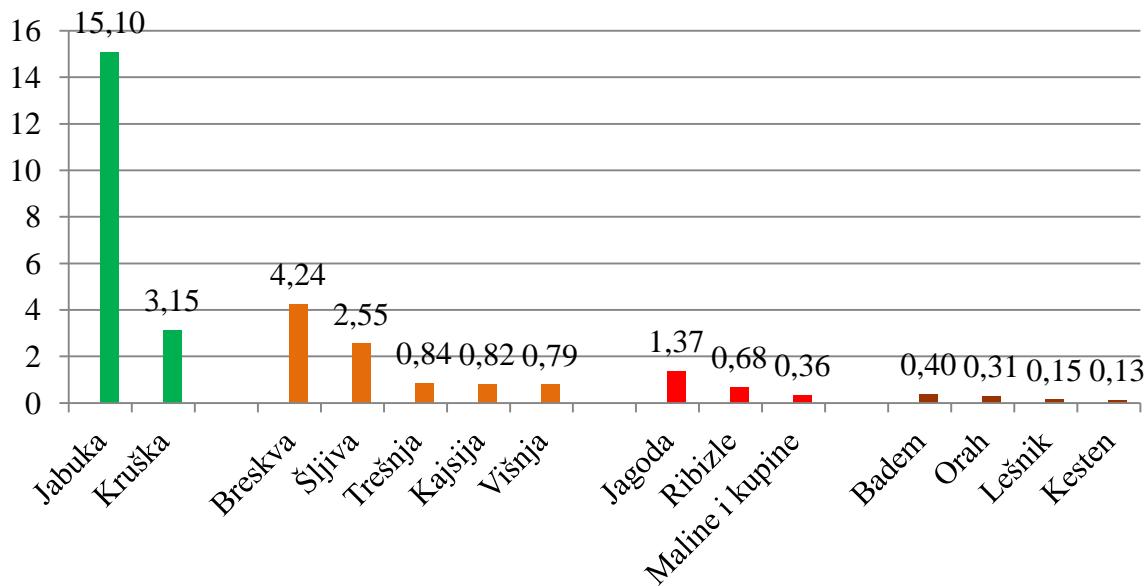
**Graf. 2.3.** Vodeće voćne vrste u svetu po obimu proizvodnje (000 t, prosek 1993–2003), FAOSTAT

U Evropi prosečna godišnja proizvodnja voća iznosi 72.482 miliona tona (prosek 1993–2013) po FAOSTAT podacima. Najveći obim proizvodnje je u Italiji, Španiji i Francuskoj (graf. 2.4). Redosled vodećih zemalja po proizvodnji se menja poslednjih godina jer proizvodnja u Italiji, Francuskoj i Nemačkoj opada, a u Španiji i Poljskoj raste. Tako je u 2013. godini Španija bila vodeća zemlja po obimu proizvodnje, a Poljska je izbila na peto mesto.



**Graf. 2.4.** Vodeće zemlje u Evropi po obimu proizvodnje voća (000 t, prosek 1993–2003), FAOSTAT

Posmatrajući samo voćke umerenog klimata, ubedljivo najzastupljenija je jabuka, zatim breskva, kruška, šljiva i jagoda (graf. 2.5).



**Graf. 2.5.** Najzastupljenije voćne vrste umerenog klimata u Evropi (000.000 t, prosek 1993–2003), FAOSTAT

## PROIZVODNJA VOĆA U SRBIJI

Zahvaljujući Popisu poljoprivrede urađenom 2012. godine u Republici Srbiji, prvi put u poslednjih 50 godina se došlo do tačnih podataka o površinama pod voćnjacima, kako ukupnih, tako i onih po pojedinim voćnim vrstama. Rezultati popisa pokazuju da voćnjaci zauzimaju 163.310 ha (bez jagode), odnosno 4,8% površina ukupnog poljoprivrednog zemljišta, što je malo s obzirom na povoljne klimatske i zemljišne uslove za gajenje voćaka.

## GLAVNI VOĆARSKI REGIONI U SRBIJI

Prilikom izbora voćnih vrsta koje će se gajiti u pojedinim krajevima, treba uvažavati agroekološke uslove koji najviše odgovaraju pojedinim voćnim vrstama. Prema karakteristikama reljefa, najveći deo Srbije pripada brdsko-planinskom području, dok su ravničarski delovi uglavnom u Vojvodini, Pomoravlju i delu Kosova i Metohije. Ono što do sada nije urađeno i što predstavlja jedan od velikih nedostataka voćarske nauke je to što nije urađena rejonizacija voćarske proizvodnje na teritoriji Srbije. Trebalo je utvrditi koje su vrste i sorte najpodesnije za pojedine rejone jer bi to predstavljalo osnovu za planski i sistematski rad na unapređenju voćarstva. Sama raznovrsnost prirodnih uslova naše zemlje, naročito klimatskih, uslovila je i karakter voćarske proizvodnje. U pojedinim voćarskim krajevima, prema obimu proizvodnje izdvojile su se pojedine voćne vrste adaptirane na lokalne agroekološke uslove, mada su prisutne i druge voćne vrste. Poznato je da u uslovima Fruške gore najbolje rezultate daje gajenje jabuke, kruške i breskve, u Subotičko-horgoškom regionu dobro uspeva jabuka, u zapadnoj Srbiji šljiva, malina, kupina, u južnoj Srbiji *oblačinska višnja* itd.

Najveće površine pod voćnjacima u Srbiji se nalaze u zapadnoj Srbiji, Šumadiji, Podunavlju (Grocka i Smederevo) i delovima južne Srbije (karta 1). Iako se značajne površine modernih zasada voća nalaze i u Vojvodini, površine su ipak značajno manje nego u navedenim delovima Srbije. Takođe, istočna i jugoistočna Srbija su krajevi sa

manje zastupljenim voćarstvom u poljoprivredi. Najveće površine pod voćnjacima se nalaze u opštini Grocka (7.625 ha), zatim slede Valjevo (5.657 ha), Prokuplje (4.565 ha), Smederevo (4.412 ha) i Čačak (4.168 ha). U nekim slučajevima (Grocka, Smederevo), pored odličnih klimatskih uslova, blizina beogradskog tržišta je bila presudna za razvoj voćarstva, dok su kod ostalih nabrojanih opština presudni najvećim delom povoljni agroekološki faktori, ali i nemogućnost gajenja drugih kultura u tim područjima.

Međutim, veliki deo površina u zapadnoj i južnoj Srbiji, kao i u Šumadiji, je pod ekstenzivnim zasadima. Pretpostavka je da najveći ideo ekstenzivnih zasada u Srbiji čine zasadi šljive koja je dominantna voćna vrsta. Intenzivniji zasadi se nalaze u Vojvodini, Mačvi, Grockoj, Topoli, zapadnomoravskom rejonu (malina).

U odnosu na značaj proizvodnje voća, u Srbiji se danas izdvaja jedanaest rejona.

1. *Subotičko-horgoški* rejon zahvata severnu Bačku, odnosno prostor Subotičko-horgoške peščare u opštinama Subotica i Kanjiža. Ovde se najviše gaji jabuka, zatim šljiva, breskva, višnja i kruška.

2. *Fruškogorski* rejon obuhvata padine Fruške gore u opštinama Inđija, Stara Pazova, Ruma, Irig, Sremska Mitrovica, Šid, Beočin, Novi Sad, Sremski Karlovci, kao i sremski deo opštine Bačka Palanka. Najzastupljenije vrste su jabuka, šljiva, breskva, višnja, kruška i lešnik.

3. *Južnobanatski* rejon obuhvata padine Vršačkih planina kao i obode Deliblatske peščare u opštinama Vršac, Bela Crkva, Pančevo, Kovin, Alibunar i Plandište. Najzastupljenije vrste su jabuka, šljiva, višnja, breskva, lešnik i kruška.

4. *Podunavski* rejon se prostire na padinama uz Dunav u opštinama Grocka i Smederevo. Najrasprostranjenije voćne vrste su: breskva, kajsija, jabuka, višnja i jagoda, ali i gotovo sve druge jabučaste i koštičave voćne vrste se takođe gaje ovde.

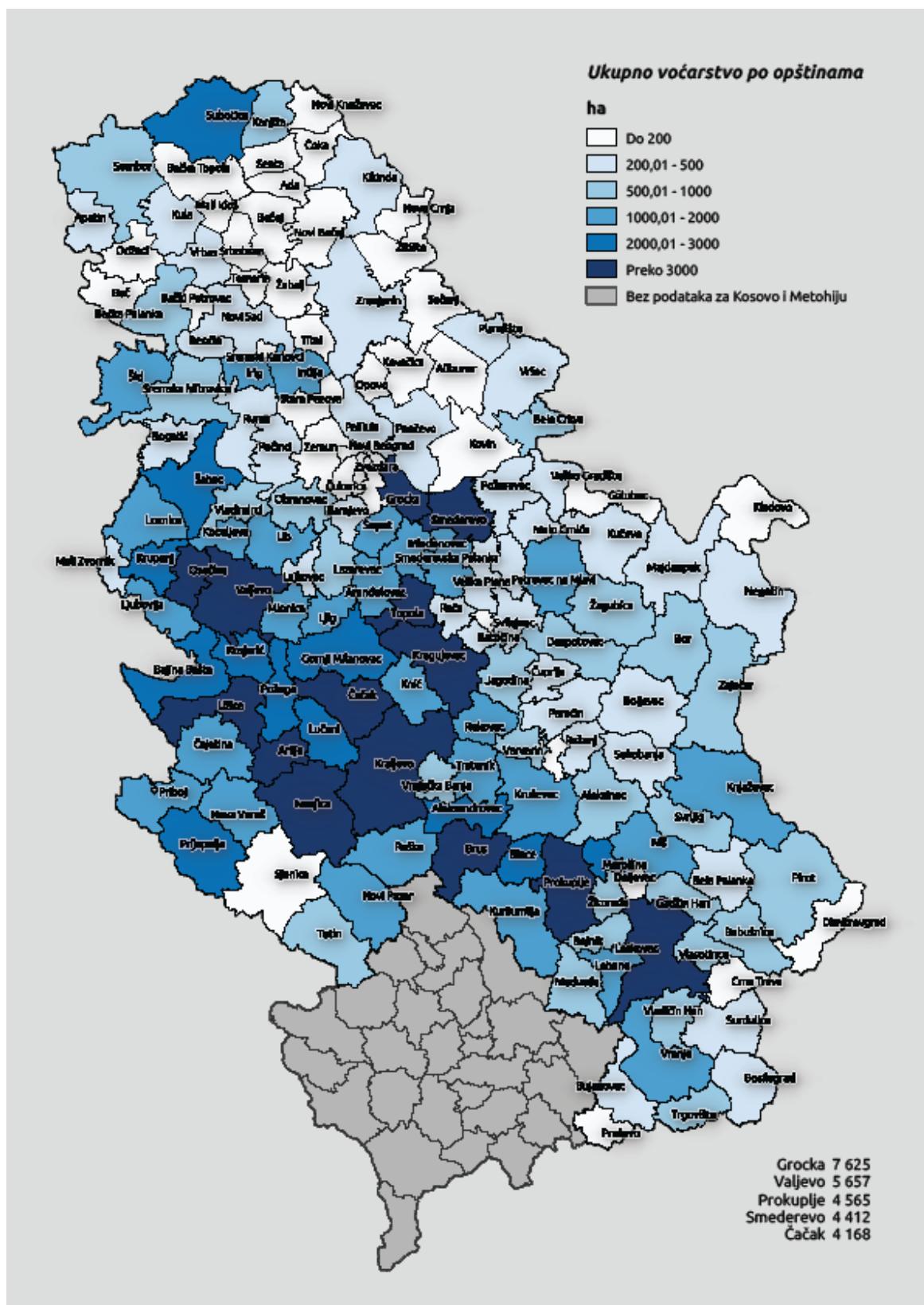
5. *Timočki* rejon obuhvata područje Zaječara, Knjaževca i Negotina. Ovde se dosta gaji višnja, šljiva i jabuka.

6. *Šumadijski* rejon obuhvata centralni deo Srbije, odnosno opštine: Kragujevac, Topola, Knić, Aranđelovac, Mladenovac, Rača i delove drugih susednih opština. Šljiva je ubedljivo najzastupljenija voćna vrsta, a pored nje najviše se gaje jabuka, višnja, breskva i kruška.

7. *Zapadnomoravski* rejon obuhvata veliko područje u slivu Zapadne Morave, a to su uglavnom opštine Užice, Požega, Čačak, Ivanjica, Arilje, Kosjerić, Lučani, Gornji Milanovac i Kraljevo. Dominantne voćne vrste su šljiva, malina i jabuka, a zatim kruška, orah i kajsija.

8. *Podrinjsko-kolubarski* rejon obuhvata područje Valjeva, Osečine, Krupnja, Šapca, Loznice, Ljubovije, Koceljeve i drugih opština u zapadnoj Srbiji i Mačvi. Od voćnih vrsta najviše su zastupljene šljiva i malina, a zatim slede kupina, jagoda, jabuka, kruška i orah.

9. *Rasinski rejon* obuhvata područja opština: Brus, Aleksandrovac, Kruševac, Trstenik. Ovo područje je poznato po proizvodnji sadnog materijala voćaka i vinove loze, ali je značajna i voćarska proizvodnja. Pored šljive, maline i jabuke, velike površine se nalaze i pod jagodom, višnjom i kupinom.



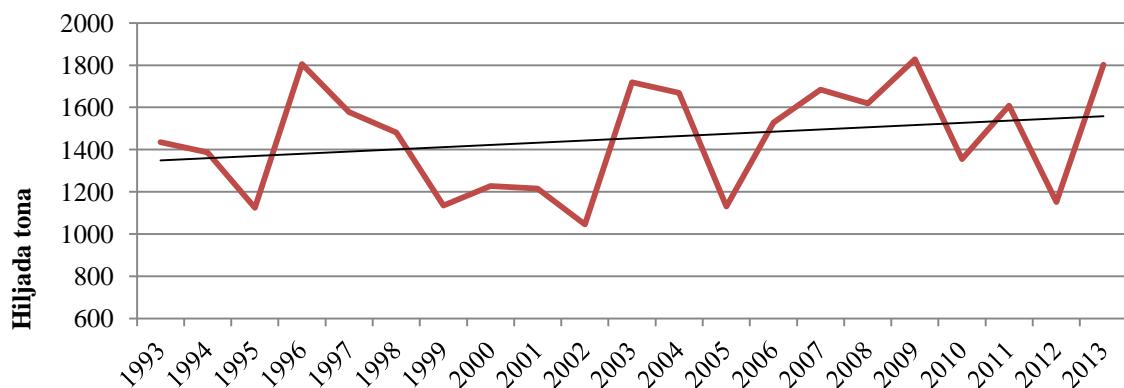
**Karta 1.** Površine pod voćnjacima u opštinama u Srbiji (ha)

10. *Južnomoravski* rejon obuhvata veliko područje južne Srbije počevši od Niša, preko Merošine, Prokuplja, Blaca, Kuršumlije, pa sve do Leskovca i Lebana. Pored značajnih površina pod šljivom, dominanta voćna vrsta je višnja, a zatim jabuka, kruška i jagoda.

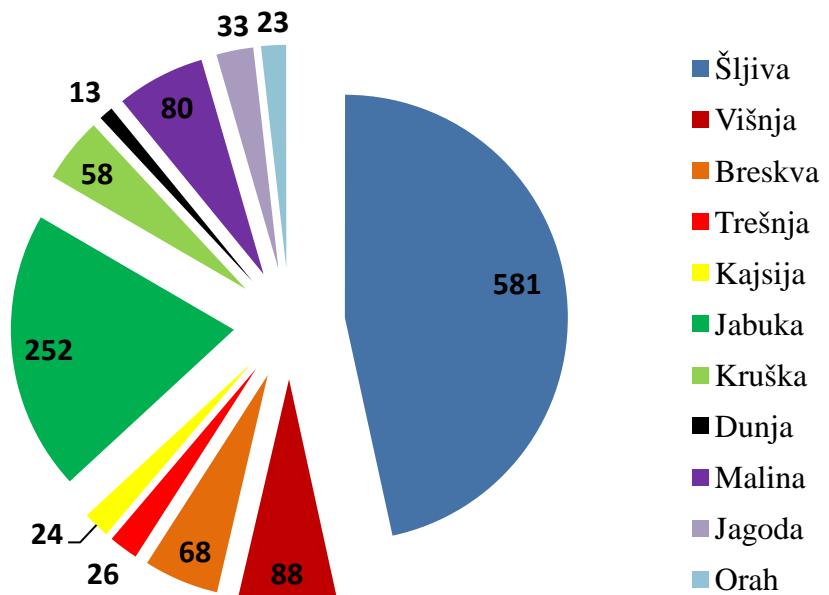
11. *Kosovsko-metohijski* rejon obuhvata deo južne srpske pokrajine između Peći i Đakovice i Prizrena i Uroševca. Od voćnih vrsta najviše su zastupljene jabuka i višnja.

## PROIZVODNJA VOĆA U SRBIJI – POVRŠINE I OBIM PROIZVODNJE

Po zvaničnim FAOSTAT podacima, za period 1993–2013. godine, prosečna godišnja proizvodnja voća u Srbiji iznosi 1,453 miliona tona, sa uzlaznim trendom proizvodnje (graf. 2.6). Najviše se proizvede šljive, zatim jabuke, višnje, maline i breskve (graf 2.7).



**Graf. 2.6.** Ukupna proizvodnja voća u Srbiji (hiljada tona) u periodu 1993–2013. godine, FAOSTAT



**Graf. 2.7.** Proizvodnja pojedinih voćnih voća u Srbiji (hiljada tona) u periodu 2009–2013. godine (FAOSTAT)

Šljiva je vodeća voćna vrsta u Srbiji, a čak se može reći i da je jedan od simbola Srbije. Ukupne površine pod šljivom su u 2012. godini bile 77.949 ha. Šljiva se gaji na teritoriji cele Srbije, ali se ipak izdvajaju područja zapadne Srbije, Šumadije i deo južne Srbije oko Prokuplja. Vodeće opštine po površinama su Valjevo (4.006 ha), Kraljevo (2.351 ha), Kragujevac (2.330 ha), Osečina (2.265 ha) i Prokuplje (2.049 ha). Tradicija, povoljni prirodni uslovi, prerada u rakiju itd. ranije su opredeljivali proizvođače da se bave proizvodnjom šljive, ali na žalost uglavnom na ekstenzivan način (slika 2.1). Malo je zasada u kojima se proizvode plodovi namenjeni stonoj potrošnji, a životni vek većine zasada je dosta veliki.

Pod višnjom se u Srbiji nalazi 13.990 ha te je po tim površinama Srbija četvrta zemlja u Evropi. Velike površine pod višnjom se nalaze u južnoj i istočnoj Srbiji, Mačvi, delovima Šumadije, Sremu, severu Bačke i srednjem Banatu. Višnja je jedna od retkih voćnih vrsta koja je značajnije zastupljena u istočnoj Srbiji. Opštine sa najvećom proizvodnjom višnje su Prokuplje (2.085 ha), Merošina (1.411 ha), Leskovac (1.353 ha), Knjaževac (926 ha) i Šabac (588 ha). Kao što je poznato, uglavnom se gaji *oblačinska višnja* (slika 2.1), koja je namenjena zamrzavanju ili različitim vidovima prerade.

Breskva je koštičava voćna vrsta koja je dosta osetljiva na niske temperature tako da je zastupljena u manjem broju regiona Srbije na ukupnim površinama od 8.012 ha. Po površinama pod breskvom Srbija je peta zemlja u Evropi. Najviše je ima u Podunavlju (slika 2.2) i centralnom delu Šumadije koji je naslonjen na Podunavlje, zatim u Sremu, i to pre svega u opštinama koje su na padinama Fruške gore, severnoj Bačkoj i južnom Banatu. Daleko najveće površine pod ovom voćnom vrstom se nalaze u Grockoj (2.372 ha) i Smederevu (1.961 ha), a daleko iza njih su Topola (426 ha), Mladenovac (296 ha) i Indija (248 ha). Ravničarski delovi Vojvodine nisu preporučljivi za gajenje breskve, tako da su česte godine sa izmrzavanjem cvetova u severnoj Bačkoj.

Ubedljivo najveće površine pod trešnjom u Srbiji se nalaze u opštini Grocka (1.032 ha), što čini više od jedne četvrtine ukupnih površina pod trešnjom u Srbiji koje iznose 3.682 ha. Srbija je po tim površinama na 14. mestu u Evropi. Poznato je da je centar trešnjarstva selo Ritopek. Pored Grocke, trešnja se u većem obimu gaji i u Smederevu (182 ha), Čačku (126 ha), Smederevskoj Palanci (77 ha) i Topoli (73 ha).

Pored breskve, kajsija je jedna od najosetljivijih voćnih vrsta na niske temperature, kako zimske tako i prolećne mrazeve u cvetanju i precvetavanju. I pored te činjenice, dosta zasada kajsije je u ravničarskim delovima Vojvodine, što je rizično i neopravdano. Ipak, kajsija se najviše gaji u Podunavlju i okolini Čačka, a u Srbiji ukupno na 5.290 ha. Po površinama pod ovom voćnom vrstom Srbija je na osmom mestu u Evropi. Posmatrano po opštinama, daleko najveće površine se nalaze u Grockoj (1.949 ha), zatim u Čačku (549 ha), Smederevu (234 ha), Zrenjaninu (95 ha) i Subotici (94 ha).

Jabuka, najvažnija jabučasta voćna vrsta se u Srbiji gaji na 23.737 ha i druga je voćna vrsta po površinama, iza šljive. U evropskim razmerama, Srbija je po površinama pod jabukom na 12. mestu. Najveće površine pod jabukom se nalazi u opštinama Subotica (1.596 ha), Smederevo (1.340 ha), Grocka (1.219 ha), Čačak (831 ha) i Arilje (778 ha). Značajne površine su i u Sremu, delovima Šumadije, južnom Banatu, južnoj Bačkoj (slika 2.2). Ovo je pre svega zahvaljujući činjenici da jabuka dobro podnosi niske zimske temperature, izbor podloga i sorti je veliki, plodovi mogu dugo da se čuvaju.

Ukupne površine pod kruškom u Srbiji iznose 7.343 ha što je smešta na 10. mesto u Evropi. Ubedljivo najveće površine su u opštini Leskovac (362 ha), a zatim slede Čačak (287 ha), Šid (215 ha), Kraljevo (202 ha), Grocka (196 ha). Pored odličnih klimatskih uslova, velike površine pod kruškom u Leskovcu su i posledica orijentacije ka preradi ove voćne vrste, pre svega u rakiju. Osim ovih opština, kruška je značajno prisutna i u drugim delovima Srema, na severu Bačke, Mačvi, delovima zapadne Srbije i Šumadiji.

Iako veoma traženo voće, pre svega za proizvodnju rakije, dunja je malo zastupljena u voćarstvu Srbije, svega na 1.631 ha. I te male površine su dovoljne da Srbija bude vodeća zemlja po površinama pod dunjom u Evropi. Najveće površine se nalaze u opštini Blace (98 ha), zatim u Aleksandrovcu (73 ha), Kraljevu (68 ha), Prokuplju (65 ha) i Vranju (55 ha), dakle uglavnom u južnoj i centralnoj Srbiji.

Malina je vodeća voćna vrsta po vrednosti izvoza, a gaji se na 11.041 ha. Ako tome dodamo površine pod kupinom (2.977 ha), radi poređenja sa FAO podacima u kojima su ove dve vrste zajedno, Srbija je na trećem mestu u Evropi po površinama pod ovim vrstama. Proizvodnja je uglavnom koncentrisana u zapadnoj Srbiji (slika 2.3) i delimično nekim delovima južne Srbije. Reč je uglavnom o proizvodnji sorte *vilamet*, kao i u znatno manjoj meri sorte *miker* (obe namenjene zamrzavanju), dok su stone sorte malo zastupljene. Malina se sve više gaji i u drugim delovima Srbije, pa čak i u Vojvodini gde se najviše šire dvorodne sorte. Najveće površine pod malinom su u opštinama Ivanjica (1.249 ha), Arilje (1.226 ha), Krupanj (759 ha), Brus (705 ha) i Bajina Bašta (694 ha).

Posle maline, najznačajnija jagodasta voćna vrsta kod nas je kupina. Gaji se na ukupno 2.977 ha. Kao i kod maline, proizvodnja je skoncentrisana u zapadnoj Srbiji, ali sa težištem proizvodnje u okolini Valjeva, Podrinju i Mačvi. Drugi značajan proizvodni rejon je južna Srbija. Dominantna sorta je *čačanska bestrna* namenjena zamrzavanju, a odmah iza nje je sorta *tornfri*. Najveće površine pod kupinom se nalaze u Osečini (586 ha), Valjevu (432 ha), Krupnju (227 ha), Brusu (183 ha) i Aleksandrovcu (159 ha). Po proizvodnji kupine Srbija je visoko pozicionirana u svetu i nalazi se na 4. mestu iza SAD-a, Kine i Meksika. Godišnja proizvodnja iznosi oko 25.000–30.000 tona.

Jagoda spada u višegodišnje zeljaste biljke, sa vekom trajanja jednog proizvodnog zasada najčešće 2–3 godine. Zbog toga su površine pod ovom kulturom promenljive. U 2012. godini površine pod jagodom su iznosile 1.801 ha. Za razliku od maline i kupine, proizvodnja jagode je uglavnom skoncentrisana u Mačvi, Podunavlju, južnoj Srbiji i delu Pomoravlja (slika 2.3). U Mačvi i Podunavlju veći deo proizvodnje je namenjen stonoj upotrebi, a deo za preradu, a u drugim nabrojanim delovima Srbije uglavnom se proizvodi sorta *zenga zengana* namenjena zamrzavanju, ali i različitim vidovima prerade. Dosta savremenih zasada jagode se nalazi i u Vojvodini. Posmatrano po opštinama, najveće površine su u Šapcu (292 ha), Varvarinu (184 ha), Kruševcu (160 ha), Grockoj (130 ha) i Leskovcu (122 ha).

Orah se gaji u svim delovima Srbije, i to su uglavnom ekstenzivni zasadi. Ukupne površine iznose 4.787 ha što Srbiju stavlja na 11. mesto u Evropi. Najveće površine se nalaze u opštinama Valjevo (146 ha), Kraljevo (127 ha), Kragujevac (124 ha), Kula (122 ha), Brus (113 ha).

Površine pod leskom u Srbiji iznose 2.239 ha, što je stavlja na šesto mesto u Evropi. Iako su prirodni uslovi različitih delova centralne Srbije povoljniji za gajenje leske, najviše zasada ove voćne vrste se nalazi u Vojvodini. Uglavnom je reč o velikim plantažnim zasadima, delimično žbunaste forme, a delimično stablašice. Kalemljenjem sorti leske na sejance mečje leske stvoreni su osnovni uslovi za intenzivniju, obimniju i kvalitetniju proizvodnju. Prva po površinama je opština Šid (137 ha), a zatim slede Pećinci (111 ha), Kula (107 ha), Šabac (71 ha) i Vršac (51 ha). U Srbiji ne postoje statistički podaci o prinosima i proizvodnji leske. Procenjuje se da proizvodnja iznosi od 800 do 1.000 tona.



**Slika 2.1.** Levo – Stari, ekstenzivni zasad šljive na Fruškoj gori; desno – Zasadi oblačinske višnje u okolini Bojnika



**Slika 2.2.** Levo – Zasad breskve na padinama prema Dunavu u Brestoviku, opština Grocka; desno – Savremeni zasad jabuke u okolini Novog Sada



**Slika 2.3.** Levo – Zasadi maline u okolini Arilja; desno – zasadi jagode, sorte zenga zengana u selu Gredetin, opština Aleksinac

# INTEGRALNI I BIOLOŠKI KONCEPT PROIZVODNJE VOĆA

Integralni i organski koncept proizvodnje podrazumevaju savremene sisteme gajenja voća koji se značajno razlikuju u primeni gotovo svih mera u proizvodnji u odnosu na konvencionalnu proizvodnju. Za razliku od konvencionalne proizvodnje, integralni i organski koncept podrazumevaju i nalažu kombinaciju tj. integrisanje svih dostupnih metoda u proizvodnji (tabela 3.1) radi dobijanja visokih i redovnih prinosa kvalitetnih plodova.

Pod integralnom proizvodnjom voća se podrazumeva sistem ekonomične proizvodnje voća visokog kvaliteta, pri čemu prioritet imaju najsigurniji ekološki metodi, uz minimalne nepoželjne propratne pojave i upotrebu sintetičkih hemijskih proizvoda na način kojim se obezbeđuje sigurnost za okolinu i zdravlje ljudi.

**Tabela 3.1.** Metode organske proizvodnje

ORGANSKA PROIZVODNJA				
<b>Dostupne metode:</b> agrotehničke, biološke, biotehnološke, fizičke i hemijske				
U cilju dobijanja kvalitetnih plodova, očuvanja životne sredine i zdravlja ljudi <b>kombinuje dostupne metode</b>				
Agrotehničke	Biološke	Biotehnološke	Fizičke	Hemijske
Izbor mesta za voćnjak	Introdukcija predatora i parazita u agroekološki ekosistem	Upotreba feromona	Upotreba zaštitnih mreža	Upotreba hemijskih sredstava*
Izbor sorte	Očuvanje populacije postojećih korisnih organizama		Upotreba plastičnih pokrivki	Upotreba bioloških sredstava
Ishrana	Mikrobiološka kontrola			
Rezidba				

\* Razlika između integralne i organske proizvodnje je što u sistemu organske proizvodnje nije dozvoljena upotreba sintetičkih hemijskih sredstava.

KVALITETNI PLODOVI

Organska poljoprivredna proizvodnja treba da je u skladu sa zakonima prirode i da teži ka što manjem narušavanju prirodne ravnoteže. U praktičnom smislu to znači: ne

upotrebljavati lakorastvorljiva mineralna đubriva već umesto toga pažljivo koristiti prirodna đubriva proizvedena na farmi: stajnjak, kompost, zelenišno đubrivo, primenjivati mulčiranje; ne koristiti herbicide nego kombinovati mehaničku i termičku kontrolu korova i formirati travne pokrivače između redova; ne koristiti sintetičke hemijske pesticide nego raditi na poboljšanju biološke aktivnosti zemljišta, koristiti voćne vrste i sorte dobro adaptirane na klimatske uslove lokaliteta, saditi otporne sorte i podloge, upotrebljavati prirodne aktivne supstance i primenjivati biološke mere zaštite. Na osnovu prikazanog u tabeli 3.1, može se izvesti definicija organske proizvodnja voća: Organska proizvodnja voća je sistem proizvodnje koji u cilju dobijanja kvalitetnih plodova, očuvanja životne sredine i zdravlja ljudi kombinuje sve metode koje su dostupne u proizvodnji. Iste principe zastupa i integralna proizvodnja, ali je velika razlika što u organskoj proizvodnji u okviru hemijskih metoda nije dozvoljena upotreba sintetičkih hemijskih sredstava već samo hemijskih sredstva koja su prirodnog porekla (bakar, sumpor, kalicijum polisulfid i dr.).

U konvencionalnoj proizvodnji, u najvećem broju slučajeva, prilikom zaštite voćaka polazi se od hemijskih metoda bez prethodne provere o potrebi upotrebe istih. Kao i u integralnoj proizvodnji, cilj organske proizvodnje je da se iskoriste sve moguće metode u zaštiti voća, a na poslednjem mestu, ukoliko je to neophodno, primenjuju se hemijske metode u zaštiti i proizvodnji voća radi dobijanja visokih i redovnih prinosa kvalitetnog voća. Vrsta hemijskog preparata je striktno određena pravilnicima, a u organskoj proizvodnji nije dozvoljena upotreba sitetičkih hemijskih sredstava. Takođe je značajno pomenuti da unapred određena šema za zaštitu voća, kakva se veoma često sprovodi u konvencionalnoj proizvodnji, nije prihvatljiva u organskoj i integralnoj proizvodnji. Svaka godina ima svoje specifičnosti i razlike u pogledu ekoloških uslova u odnosu na prethodne godine. Osim toga, iz godine u godinu u voćnjaku se dešavaju promene koje utiču na brojnost korisnih i štetnih organizama. Zato je neophodno raditi pregled voćnjaka i ustanoviti brojnost štetočina u zasadu. Tek ukoliko se ustanovi prisustvo štetnih organizama, i ukoliko su sve druge metode upotrebljene, mogu se koristiti hemijske mere suzbijanja.

Radi utvrđivanja prisutnosti štetnih organizama u voćnjaku neophodno je raditi pregled voćnjaka i brojanjem ustanoviti brojnost štetočina u zasadu. Direktne mere zaštite, koje su dostupne u organskoj proizvodnji, moguće je primeniti samo ukoliko se ustanovi da je pređen prag štetnosti. Osim toga, samo ukoliko postoji uvid u stvarnu brojnost korisnih i štetnih organizama, moguće je obaviti kvalitetnu i ekonomičnu zaštitu koju zahteva sistem integralne i organske proizvodnje voća.

Za određivanje praga štetnosti koriste se sledeće metode:

- Pregled grana u toku zimskog perioda (slika 3.1)
- Otresanje insekata u sakupljače
- Vizualni pregled tokom vegetacije – Pregled organa voćaka (gronja, lisne rozete, mладари, плодови...) uz pomoć lupe (10–15x uvećanje) na prisustvo sitnih insekata, јаја... (slika 3.1)
- Lepljive klopke (slika 3.2)
- Feromonske klopke (slika 3.2)



**Slika 3.1.** Levo – Pregled grana u toku zimskog mirovanja (zimska jaja *A. pomi*); desno – pregled listova tokom vegetacije (bronzirani i uvijeni listovi od ishrane *A. schlechtendali*) (foto: M. Injac)



**Slika 3.2.** Levo – Bela lepljiva klopka za praćenje dinamike leta *H. testudinea*; desno – feromonska klopka za praćenje dinamike leta *C. pomonella*

Zbog posebnosti organske proizvodnje i principa na kojima se ona zasniva, izbor sorte za organsku proizvodnju jabuke ima svoje specifičnosti u odnosu na konvencionalnu proizvodnju. U organskoj proizvodnji nastoji se da se smanji broj tretmana protiv bolesti i štetočina, a pored toga nije dozvoljena upotreba sitetičkih hemijskih sredstava u zaštiti. Iz tih razloga u organskoj proizvodnji voća preporučuje se sadnja sorti i podloga koje su tolerantne ili slabo osetljive na ekonomski najznačajnije bolesti i štetočine.

Principi organske i integralne proizvodnje nalažu uspostavljanje posebnog agroekosistema tj. odgovarajućeg odnosa između korisnih i štetnih organizama. Pravljenjem posebnog okruženja u voćnjaku ostvaruju se uslovi za naseljavanje korisnih organizama i pogodni uslovi za biološku kontrolu štetočina. Cilj uspostavljanja odgovarajuće ravnoteže između ovih organizama jeste smanjenje upotrebe pesticida u zaštiti bilja. Zbog toga je neophodno unaprediti biodiverzitet u voćnjaku i stvoriti takve ekološke uslove koje će pogodovati naseljavanju korisnih organizama. U organskoj i integralnoj proizvodnji voća preporučuju se sledeće mere radi unapređenja biodiverziteta:

- na ivicama voćnjaka se ostavljaju živice i žbunje kao sklonište i mesto za razmnožavanje za mnoge vrste;
- međuredni prostori u voćnjaku prekriveni su samoniklim ili gajenim travnim prekrivačem i kose se po potrebi;
- redovi se ne održavaju u čistom stanju u toku čitave godine;

- trake samoniklog bilja ili ekoivičnjaci nalaze se svuda na ivicama parcela;
- neproizvodne parcele se ne mulčiraju nego se kose kao kultivisane ili ekstenzivne livade;
- samoniklo rastinje raste na delovima koji se ne koriste za proizvodnju voća;
- žive ograde od različitih biljnih vrsta, hrana su i sklonište životinjama;
- podstiče se naseljavanje pojedinih predatorskih životinjskih vrsta;
- staze od samoniklog i gajenog bilja formiraju se na parceli na kojoj se planira sadnja;
  - pravljenje skloništa za lasice, ježeve, rovčice, razne zmije i druge korisne životinje, postavljanje gomile kamenja i sličnih mesta za skrivanje (slika 3.3);
  - postavljanje sedalice za ptice grabljivice (mišar, soko, sova i dr.) iznad krune voćaka;
  - postavljanje kućica za ptice senice u kruni voćaka (slika 3.3);
  - posude sa slamom treba vešati u kruni voćaka kao sklonište za uholažu.



**Slika 3.3.** Levo – Sklonište od kamena za lasice; desno – kućica za ptice u voćnjaku

Iako principi integralne i organske proizvodnje nalažu održavanje prirodne ravnoteže u voćnjaku, za sada je to nemoguće u potpunosti ostvariti. Sa ciljem da se zaštiti jabuka od ekonomski najznačajnijih bolesti i štetočina, i u sistemu integralne i organske proizvodnje, neophodna je upotreba hemijskih metoda. Da bi bili što efikasniji, korisni organizmi treba da imaju sledeće karakteristike: da žive u istom biotopu i da imaju isti životni vek kao i štetočina, visok reproduktivni potencijal, sposobnost da se hrane više od jednom vrstom i velikim broj jedinki, da su sposobni da nađu plen i da prežive kada je brojnost plena niska, da su otporni na nepovoljne agroekološke uslove sredine. U tabeli 3.2 prikazana je sposobnost eliminacije štetočina od strane korisnih organizama.

U borbi protiv ekonomski najznačajnijih bolesti u organskoj proizvodnji se koriste preparati na bazi bakra, sumpora, kalcijum-polisulfida, kalijum-bikarbonata i na bazi različitih gljiva i dr. Za borbu protiv najvažnijih štetočina koriste se preparati na bazi virusa (npr. CpGV), bakterija (npr. *Bacillus thuringiensis*), na bazi ekstrakata iz biljaka hrizantema, uljana repica, *Quassia amara*, parafinsko ulje i dr.

Organska proizvodnja se zasniva na veoma finim i za prirodnu sredinu i čovekovo zdravlje veoma korisnim principima. Međutim, još uvek u organskoj proizvodnji voća, a naročito jabuke, nije moguće ispuniti neke osnovne principe organske proizvodnje. I pored toga, ovakav sistem proizvodnje pruža niz prednosti u odnosu na konvencionalnu proizvodnju. Značajna prednost je dobijanje plodova bez primene sintetičkih hemijskih preparata odnosno ostatka sintetičkih pesticida. Osim toga, prilikom proizvodnje nema

mogućnosti da dođe do zagađenja životne sredine usled primene sintetičkih pesticida. Isto važi i za trovanje radnika i uopšte ljudi tokom procesa proizvodnje.

**Tabela 3.2.** Sposobnost eliminacije štetočina od strane korisnih organizama  
(Lind i sar., 2003)

Korisni organizmi	Broj uništenih štetočina po danu	Ukupan broj uništenih štetočina
Predatorske grinje	5 grinja	30–50 grinja
Predatorske stenice (Orius)	30 grinja	200 grinja
Tvrdochilci (Coleoptera)	30 grinja	250 grinja
Bubamare (Coccinellidae)	10–50 vaši	400 vaši
Zlatočka (Chrysopidae)	30–50 grinja	200–500 vaši
Osolika muva (Syrphidae)	10–40 vaši	150–160 vaši
Predatori krvave vaši		do 90% parazitiranja u jesen
Predatori kalifornijske štitaste vaši		70–90% parazitiranja u jesen
Predatori lisnih vaši		200–1000 vaši

Pored toga, organska proizvodnja, ali i integralna, za razliku od konvencionalne proizvodnje jesu sistem proizvodnje. To znači da su organska i integralna proizvodnja zakonom i pravilnicima i posebnim vodičima za proizvodnju veoma precizno uređeni i svode na najmanju moguću meru eventualne greške koje mogu da naprave proizvođači prilikom proizvodnje voća. Organska i integralna proizvodnja podrazumevaju dodatne kontrole tokom procesa proizvodnje. Sve zajedno predstavlja veliku zaštitu za potrošače jer je krajnji proizvod izložen sistemu kontrole kvaliteta. Na taj način se stiče mogućnost da proizvod dobije posebnu oznaku, a time i veću vrednost na tržištu, što predstavlja prednost za proizvođače ukoliko bi uveli sistem organske ili integralne proizvodnje.

S jedne strane, treba imati u vidu da je organski sistem proizvodnje voća u agroekološkim uslovima Srbije još uvek nedovoljno ispitana i zato treba biti veoma oprezan prilikom podizanja zasada u ovakovom konceptu proizvodnje. Sa druge strane, mala zastupljenost organske, ali i integralne proizvodnje voća u Srbiji, predstavlja veliku šansu na tržištu za novi proizvod i plasiranje na tržište plodova sa posebnom oznakom.

# KLASIFIKACIJA VOĆAKA

## BOTANIČKA KLASIFIKACIJA VOĆAKA

Familija **Rosaceae** obuhvata oko 90 rodova sa oko 3000 vrsta biljaka. U okviru familije Rosaceae opisane su četiri potfamilije na osnovu broja hromozoma i tipa ploda: *Maloideae*, *Rosoideae*, *Spiroideae* i *Amygdaloideae*.

Potfamilija *Maloideae*, pored roda *Malus*, obuhvata još krušku (*Pyrus L. spp.*), dunju (*Cydonia oblonga Mill.*), mušmulu (*Mespilus germanica L.*) i vrste rodova *Aronia*, *Crataegus* i *Sorbus*. Karakteriše se osnovnim brojem hromozoma 17 i postojanjem tkiva hipantijuma koje je sraslo za tkivo tučka, te zajedno formiraju plod.

Rod *Malus* Mill. (jabuka) obuhvata 30–50 vrsta, u zavisnosti od toga kako su hibridi, podvrste i varijeteti svrstani. Domaća jabuka *Malus x domestica* Borkh. je ekonomski najznačajnija vrsta u okviru roda *Malus*. Jabuka vodi poreklo iz centralne Azije, oblasti planine Tjen Šan. Glavni predak domaće jabuke je divlja vrsta *M. sieversii* (Ledeb.), sa manjim udelom u genomu *M. orientalis* (Uglitzh.) i *M. silvestris* (L.) Mill., usled rasprostiranja područja gajenja jabuke ka zapadu. Domaća jabuka je samobesplodna, sa diploidnim brojem hromozoma n=17, dok je manji broj triploidnih sorti zastupljen u proizvodnji.

*Pyrus communis L.* (obična divlja kruška) i *Pyrus pyrifolia* (Burm.) (kineska/japanska kruška) su dve komercijalno najznačajnije vrste roda *Pyrus* koji obuhvata 22 vrste. Sorte vrste *P. communis* gaje se u Evropi, Severnoj i Južnoj Americi, Africi i Australiji, dok se sorte *P. pyrifolia* uglavnom gaje na teritoriji južne i centralne Kine i Japana. Do danas je opisano preko 2000 sorti kruške, dok se svetska proizvodnja oslanja na samo mali broj.

Dunja (*Cydonia oblonga Mill.*) vodi poreklo iz trans-kavkanske oblasti koja obuhvata područje Jermenije, Azerbejdžana, Irana, jugozapadne Rusije i Turkmenistana. Postoje tri varijeteta dunje: *C. oblonga* var. *pyriformis* (kruškastog oblika ploda), var. *maliformis* (jabučastog oblika) i var. *campanulaformis* (zvonastog oblika). Do danas je opisan mali broj sorti dunje namenjenih ishrani (30–40), ali se u znatno većem obimu dunja koristi kao vegetativna podloga za krušku.

U okviru roda *Mespillus L.* opisana je jedna vrsta *M. germanica* – mušmula, sa malim brojem sorti. Mušmula je žbun visine 6–7 metara. Plodovi su čvrsti u vreme zrenja i tek nakon berbe i gnjilenja postaju mekani, aromatični i jestivi.

Rod *Sorbus L.* obuhvata preko 80 vrsta među kojima su za voćarsku proizvodnju najznačajnije *S. domestica L.* (domaća oskoruša), *S. aucuparia L.* (obična oskoruša), *S. torminalis L.* (bereka, glogovina) i *S. melanocarpa* (Michx.). U svetu postoji svega desetak priznatih i registrovanih sorti, koje se uglavnom gaje na teritoriji bivšeg SSSR i u Rumuniji.

Rod *Prunus* pripada familiji Rosaceae, potfamiliji *Amygdaloideae* i obuhvata nekoliko stotina vrsta drveća i žbunova. Većina vrsta roda *Prunus* su diploidi čiji broj hromozoma iznosi 2n=2x=16, dok višnja (*P. cerasus L.*) kao tetraploid ima 2n=32 hromozoma. Zajedničko za ovaj rod je prisustvo plodova tipa koštunice, koji se sastoje od sočnog perikarpa (omotača ploda) i očvrslog unutrašnjeg dela ploda – endokarpa odnosno koštice u kojoj se nalazi semenka. Zato se voćne vrste koje pripadaju ovom rodu nazivaju koštičavo voće. U okviru roda *Prunus* zastupljene su vrste značajne za voćarsku proizvodnju kao što su *P. armeniaca L.* (kajsija), *P. persica L.* (breskva/nektarina), *P. domestica L.* (evropska/domaća šljiva), *P. salicina* Lindl. (japanska šljiva), *P. avium L.*

(trešnja), *P. cerasus* L. (višnja) i *P. amygdalus* Batsch (badem). Neke vrste roda *Prunus* su značajne kao podloge, npr. *P. mahaleb* L. (magriva), podloga za trešnju i višnju i *P. cerasifera* Ehr. (džanarika), podloga za šljivu i kajsiju, dok se druge koriste kao ukrasno drveće: *P. serrulata* Lindl. (japanska trešnja) i *P. mume* Siebold & Zucc. (japanska kajsija).

Potfamilija *Rosoideae* obuhvata veliki broj ekonomski značajnih vrsta, uglavnom višegodišnjih zeljastih biljaka i žbunova, i nešto manji broj jednogodišnjih zeljastih biljaka i drveća. Osnovni broj hromozoma biljaka iz ove potfamilije je  $x=7$ , ali je dosta zastupljena poliploidija. Potfamiliji *Rosoideae* pripadaju rodovi *Fragaria*, *Rubus* i *Rosa*.

U okviru roda *Fragaria* opisano je oko 25 vrsta, od kojih je najznačajnija *Fragaria x ananassa* odnosno baštenska jagoda. Baštenska jagoda je oktaploid  $2n=8x=56$  nastao spontanom hibridizacijom dve oktaploidne vrste *F. chiloensis* (L.) Mill i *F. virginiana* Duch., koje su donete u Evropu sa američkog kontinenta.

Rod *Rubus* obuhvata oko 750 vrsta i tu pripadaju crvena malina (*R. idaeus* L.) i kupina (*R. fruticosus* L.). Najveći broj vrsta maline potiče iz Azije, a zatim iz Severne Amerike, Evrope i Južne Amerike. U stvaranju plemenitih sorti maline pored crvene maline učestvovale su i crna (*R. occidentalis*) i purpurna malina (*R. neglectus* Peck.), a u manjoj meri i druge vrste roda *Rubus*. U stvaranju sorti kupine je pored evropske crne kupine (*R. fruticosus* L.) učestvovalo više vrsta poreklom iz Evrope i Severne Amerike.

Familija *Grossulariaceae* obuhvata ekonomski značajne vrste roda *Ribes* L. u okviru kojeg su *R. nigrum* L. (crna ribizla), *R. rubrum* L. (crvena ribizla) i podrod *Grossularia* Mill. sa više vrsta ogrozda, a obuhvata i njihove međuvrsne hibride. Jošta je međuvrsni hibrid crne ribizle i evropskog ogrozda.

Familiji *Ericaceae* pripada rod *Vaccinium* L. sa sortama visokožbunaste i niskožbunaste borovnice i brusnice.

Familiji *Cornaceae* pripada vrsta *Cornus mas* L. (dren), voćna vrsta slabo zastupljena u proizvodnji. Plodovi drena su sočne koštunice koje imaju visok sadržaj vitamina C. Koriste se za ishranu u svežem stanju, ali i kao sirovina za pravljenje džemova, želeta, marmelada, sirupa i za sušenje.

U familiju *Actinidiaceae* spada rod *Actinidia* Lindl. (kivi) sa preko 60 vrsta. U stvaranju sorti kivija učestvovalo je pet azijskih vrsta roda *Actinidia*. Kivi je višegodišnja, listopadna biljka, koja raste u formi povijuše (lijane). Biljke kivija su dvodome biljke sa funkcionalno muškim ili funkcionalno ženskim cvetovima, te je u zasadu neophodno kombinovati sorte radi uspešnog opršivanja.

Familija *Moraceae* je familija koja obuhvata oko 40 rodova i preko 1000 vrsta. U okviru roda *Morus* nalazi se 10–16 drvenastih vrsta među kojima se u ishrani ljudi koriste *M. alba* L. (beli dud) i *M. nigra* L. (crni dud). Plod duda je zbiran, nastao srastanjem pojedinačnih koštunica iz čitave cvasti. Lišće belog duda se koristi za ishranu larvi svilene bube, a skoro svi delovi biljke u farmaceutske svrhe širom sveta.

Familija *Juglandaceae* obuhvata 7–10 rodova sa oko 60 vrsta rasprostranjenih uglavnom u umerenom i subtropskom pojusu severne hemisfere. Najznačajniji rodovi su *Juglans* i *Carya* sa vrstama *J. regia* L. (običan/persijski/kraljevski orah), *J. nigra* L. (crni orah) i *C. illinoiensis* Koch. (pekan).

Familija *Fagaceae* pored šumskog drveća bukve i hrasta obuhvata i rod *Castanea* sa sedam vrsta, od kojih je najznačajniji evropski pitomi kesten (*C. sativa* L.).

U okviru familije *Betulaceae* najznačajnija voćna vrsta je pitoma leska *Corylus avellana* L. i mečija/turska leska *C. colurna* L. koja se uglavnom koristi kao generativna podloga za lesku.

## POMOLOŠKA KLASIFIKACIJA VOĆAKA

U botaničkoj sistematici voćke su kao i sve ostale biljke podeljene tj. klasifikovane u redove, familije, potfamilije, rodove, vrste itd. U voćarstvu je klasifikacija znatno uprošćena i izvršena je prema tipologiji plodova, jer to najbolje odgovara praktičnim potrebama i upotreboj vrednosti ploda. Otuda se u istoj grupi nalaze vrste voćaka koje pripadaju čak i različitim familijama. Prema pomološkoj klasifikaciji, sve kontinentalne voćne vrste svrstane su u četiri grupe:

- 1. Jabučaste voćne vrste** — u botanici *Pomoideae*, obuhvata vrste: jabuka, kruška, dunja, glog, mušmula i oskoruša. Plod jabučastog voća je lažan, pri čemu jestivi deo većinom nastaje od tkiva hipantijuma sraslog za plodnik tučka.
- 2. Koštičave voćne vrste** — u botanici *Amygdaloideae*, obuhvata vrste šljiva, breskvu, kajsiju, trešnju, višnju i dren. Ovde se ubraja sve voće sa jestivim, sočnim perikarpom (plodovim omotačem) i čvrstim endokarpom (košticom) koji štiti semenku.
- 3. Jezgraste voćne vrste** — u ovu grupu svrstane su voćke iz različitih familija sa čvrstom ljkuskom oko jestivog jezgra (semenke) i to: orah, pitomi kesten, leska, badem.
- 4. Jagodaste voćne vrste** — U ovu grupu svrstano je sitno voće jagodastog ploda: jagoda, malina, kupina, ribizla, ogrozd, dud, aktinidija, borovnica, brusnica, aronija.

## KLASIFIKACIJA VOĆAKA PREMA GEOGRAFSKOJ RASPROSTRANJENOSTI

1. Listopadne (kontinentalne) voćke – zajedničko za ovu grupu voćaka je da im je za plodonošenje neophodan zimski period mirovanja (dormantni period) različitog trajanja.
2. Suptropske voćke su adaptirane na suptropsku klimatsku zonu koja se odlikuje blagim zimama sa prosečnom temperaturom u najhladnjem mesecu između 13 i 18°C. U ovu grupu spadaju agrumi, kivi, kaki, avokado, maslina, smokva, šipak (nar), rogač i dr.
3. Tropske voćke se gaje u područjima sa geografskom širinom između 23,5 SGŠ i 23,5 JGŠ, gde temperature malo variraju u toku godine. Srednja temperatura vazduha u najhladnjem mesecu iznosi iznad 18°C. U ovu grupu spadaju banane, durian, mango, guava, urme, liči, ananas, papaja, kokosov orah i dr.

## KLASIFIKACIJA VOĆAKA PREMA HABITUSU

Osim jagode, sve kontinentalne voćne vrste pripadaju grupi drvenastih biljaka koje se na osnovu habitusa mogu klasifikovati u drveće, žbunove, polužbunove ili lijane (povijuše).

U drveće (stablašice) spadaju jabuka, kruška, dunja, mušmula, oskoruša, breskva, kajsija, šljiva, džanarika, trešnja, višnja, magriva, orah, mečija leska, pitomi kesten i badem. To su višegodišnje biljke, koje formiraju deblo sa granama.

Grmovi (žbunovi) nemaju deblo, a novi izdanci (grane) se razvijaju iz pupoljaka koji se nalaze neposredno iznad površine zemlje. Tu pripadaju leska, crvena i crna ribizla i borovnica.

Polužbunovi (polugrmovi) nemaju deblo, već se novi izdanci razvijaju iz adventivnih pupoljaka koji se nalaze na podzemnom višegodišnjem izdanku. U ovu grupu biljaka spadaju malina i kupina.

Povijuša (lijana), gde se svrstava aktinidija (kivi), životna je forma biljke koja obrazuje drvenasto stablo i grane koje nisu dovoljno čvrste, te se zato oslanjaju i uvijaju oko potpore ili drže viticama.

# MORFOLOGIJA VOĆAKA

Morfologija proučava oblik, građu i funkciju pojedinih organa biljaka. Vegetativni organi su koren, stablo i list, a generativni cvetni pupoljci, cvet, plod i seme.

## KOREN

Koren je podzemni organ biljaka koji služi da pričvršćuje voćke u zemljištu, apsorbuje vodu i u njoj rastvorene mineralne materije i provodi ih u stablo. U njemu se obavlja sinteza nekih organskih molekula, služi za skladištenje rezervnih materija (skrob, belančevine, masti), a takođe može da služi za vegetativno razmnožavanje voćaka. To je slučaj kod maline, kupine, oblačinske višnje, šljive – kod kojih se na adventivnim korenovima formiraju adventivni pupoljci iz kojih rastu izdanci.

Prema poreklu koren može biti pravi (generativni) i adventivni (vegetativni).

Generativni koren postoji kod voćaka umnoženih semenom (sejanaca) i vodi poreklo iz korenka klice. U voćarskoj praksi pravi koren se sreće kod voćnih stabala gajenih na generativnim podlogama kao što su divlja jabuka, divlja kruška, džanarika, magriva, divlja trešnja. Pravi koren obično ima snažnu centralnu žilu i bočne žile. Pravi koren sejanaca često može da prodire duboko u zemljište, u slučaju džanarike do 12 m, magrive do 8 m, a divlje trešnje 2–3 m. Sorte voćaka na generativnim podlogama imaju veću bujnost i kasnije prorode u odnosu na vegetativne.

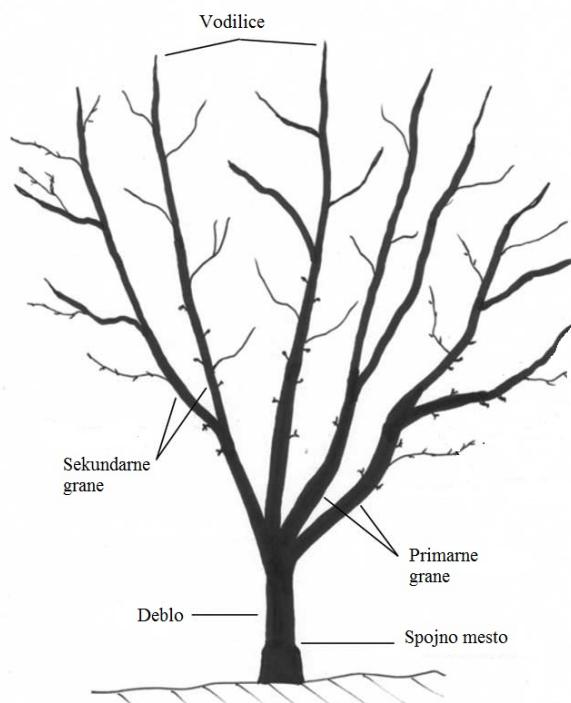
Vegetativni koren nastaje iz adventivnih pupoljaka korena i stabla i sreće se kod voćaka kalemljenih na vegetativnim podlogama, voćaka na sopstvenom koren dobijenih umnoženim ožiljavanjem reznica stabla ili korena (malina, kupina, ribizla, borovnica), kod ožiljenih izdanaka oblačinske višnje i leske i živića jagode. Vegetativni koren je pliči i slabije razvijen u odnosu na generativni, te u je u zasadima često neophodno postavljati potporu od stubova i žica kako se stabla ne bi izvaljivala.

**Korenov vrat** je deo stabla koji se nalazi na prelazu između korena i debla i može biti pravi (kod generativno razmnoženih voćaka) ili lažni (kod vegetativno razmnoženih voćaka). Praktičan značaj korenovog vrata ogleda se u određivanju dubine sadnje voćaka.

## STABLO

**Deblo** je deo stabla koji se nalazi između korenovog vrata i prve skeletne grane u krošnji. Deblo ima ulogu da nosi krunu voćaka, da sprovodi vodu sa rastvorenim mineralnim materijama ka krošnji i organske materije ka korenju i da skladišti rezervne materije. U intenzivnom voćarstvu visina debla se određuje rezidbom u toku formiranja uzgojnog oblika. Nisko deblo visine 40–60 cm formira se u savremenim zasadima trešnje, višnje, jabuke i kruške na slabo bujnim podlogama. Visoko deblo se formira kod kajsije u slučaju da se kao posrednik (deblotvorac) koristi šljiva, a sorta kajsije kalemi na visini od 80 do 120 cm. Visoko deblo je poželjno kod oraha pri čemu se formira do visine od 150 do 180 cm, kako bi se nakon perioda eksploatacije koristilo za izradu kvalitetnog furnira i drvne građe. *Deblo visine 80–90 cm* se formira kod leske i kod višnje u zasadima u kojima se primenjuje mehanizovana berba.

**Kruna** predstavlja razgranati deo stabla i sačinjena je od grana različite starosti. Producnica debla naziva se centralna vođica. Na njoj se nalaze skeletne grane, poluskeletne i obrastajuće grane. Skeletne grane su po snazi rasta najjače grane (crtež 5.1). Rast je izraženiji u mlađem stadijumu do početka plodonošenja. Sekundarno debljanje se nastavlja i dalje. Skeletne grane obično idu do četvrtog poretku grananja. Poluskeletne grane se karakterišu slabijom snagom rasta, kraće žive, nose obrastajuće grančice. Nosioci su aktivne asimilacione površine i rodnosti. Obrastajuće grančice imaju najslabiju snagu rasta, mogu biti vegetativne i rodne grančice. Vegetativni prirasti u toku vegetacije nazivaju se mladari, a po završetku vegetacije, nakon opadanja lišća – letorasti. U savremenom voćarstvu se kruna voćaka razvija sa više ili manje intervencije voćara, pri čemu svaka voćna vrsta, ali i sorta, ima prirodnu sklonost ka obrazovanju određene strukture krošnje.



**Crtež 5.1.** Stablo – nadzemni deo voćke.

## RODNE GRANČICE

**Rodne grančice** na sebi obrazuju rodne pupoljke, na vrhu ili u nodusima. Pored rodnih pupoljaka, u zavisnosti od tipa rodne grane, mogu se nalaziti i vegetativni pupoljci. U odnosu na građu rodnog pupoljka i njegov položaj, razlikuju se rodne grane jabučastog i koštičavog voća.

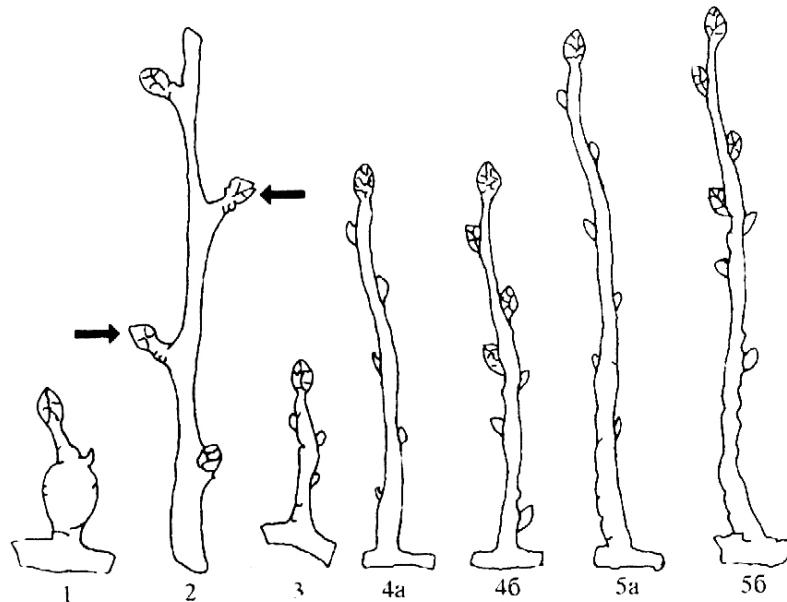
Kod jabučastog voća se rodni pupoljci nalaze na vrhu jednogodišnjeg porasta, dok se sa strane nalaze vegetativni (crtež 5.2). Sorte jabuke *zlatni delišes*, *greni smit*, *breburn* mogu imati pored vršnog i postrane rodne pupoljke na jednogodišnjim porastima.

Vite rodne grane su dužine preko 15 cm, tanke su i savitljive i na vrhu imaju rodni pupoljak. Mogu biti i dužine preko 80 cm.

Krute (kopljaste) rodne grane duge su 5 do 15 cm i na vrhu nose rodni pupoljak. Od naboritih rodnih grana se razlikuju po tome što postrano nose vegetativne pupoljke.

Naborite (prstenaste rodne grane) su dužine 1 do 3 cm. Na vrhu se nalazi rodni pupoljak, a ispod njega nabori koji predstavljaju ožiljke ostale nakon opadanja listova.

Rodni kolači predstavljaju zadebljanja ispod mesta na kojem su se u prethodnoj vegetaciji nalazili plodovi. Usled pojačanog priliva organskih i mineralnih materija ka plodovima, dolazi do zadebljanja na grančici. Rodni kolači mogu na sebi da nose naboritu ili dužu rodnu granu.

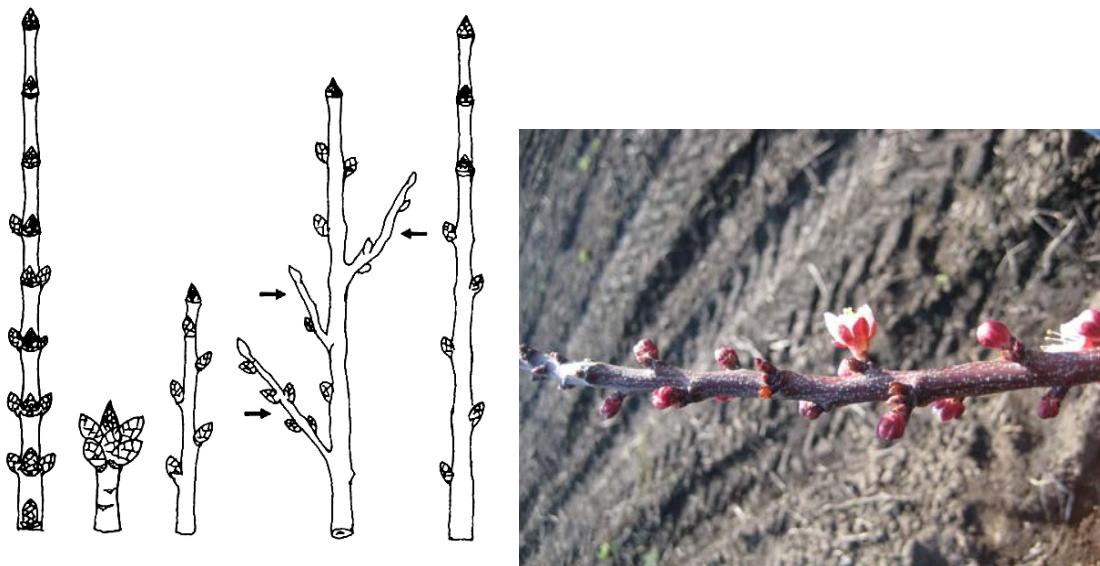


**Crtež 5.2.** Rodne grančice kod jabučastih voćnih vrsta: 1) rodni kolači, 2) naborite rodne grančice na dvogodišnjoj grani, 3) prstaste, 4a) vite sa terminalnim rodnim pupoljkom, 4b) vite sa terminalnim i lateralnim rodnim pupoljkom, 5a) duge sa terminalnim rodnim pupoljkom, 5b) duge sa terminalnim i lateralnim rodnim pupoljcima.

Kod koštičavog voća se rodni pupoljci nalaze postrano, u nodusima jednogodišnjeg porasta, pojedinačni ili zajedno sa vegetativnim pupoljcima, dok je na vrhu uvek vegetativni pupoljak (crtež 5.3).

Majski buketiči (majske kitice) predstavljaju kratke rodne grančice (2 do 10 cm) i najznačajnije su rodne grančice kod trešnje i višnje. Na vrhu imaju jedan vegetativni pupoljak, a oko njega 2 do 6 gusto raspoređenih rodnih pupoljaka. Majski buketiči se najčešće nalaze na dvogodišnjim granama, ali takođe i na starijim, dok se kod pojedinih sorti trešnje mogu nalaziti i na deblu.

Cvetne (kratke) rodne grane sreću se kod šljive i kajsije i predstavljaju jednogodišnji prirast dužine do 20 cm koji je postrano obrastao rodnim pupoljcima, dok se na vrhu nalazi vegetativni pupoljak (Slika 5.2). Kod nekih sorti šljive na vrhu kratke rodne grane može se obrazovati trnoliki izraštaj.



**Crtež 5.3.** Rodne grančice kod koštičavih voćnih vrsta: 1) mešovite, 2) majske kitice na dvogodišnjoj grani, 3) cvetne, 4) prevremene, 5) vite.

**Slika 5.1.** Mešovita rodna grana kajsije



**Slika 5.2.** Levo – Cvetne rodne grančice i majske kitice kod višnje; desno – cvetne rodne grančice kajsije

Mešovite rodne grane su jednogodišnji porasti dužine 30 cm i više, nosilac su rodnosti kod breskve i na njima se postrano u istom nodusu mogu naći dva vegetativna i u sredini rodni ili jedan vegetativni i jedan rodni pupoljak (Slika 5.1). Kod višnje i trešnje se jednogodišnje rodne grane nazivaju vite, i u nodusima pri osnovi nose pojedinačne rodne pupoljke.

Slamaste rodne grane su slabo razvijeni i tanki jednogodišnji prirasti kod breskve koji postrano nose rodne pupoljke, a na vrhu vegetativni. Zbog nepovoljnog odnosa broja listova i plodova, plodovi su na ovim granama sitni i lošeg kvaliteta.

Prevremene rodne grane nastaju iz vegetativnih pupoljaka na mešovitim rodnim granama u istoj vegetaciji u kojoj su ti pupoljci formirani. Postrano se na njima nalaze rodni pupoljci, a na vrhu vegetativni.

## PUPOLJCI VOĆAKA

Pupoljci su nerazvijeni začeci vegetativnih i generativnih organa voćaka. Prema položaju treba razlikovati vršne (terminalne) ili bočne (lateralne) pupoljke. Prema vrsti organa koji se iz njih razvijaju razlikujemo **generativne i vegetativne** pupoljke.

Pupoljci nastali diferencijacijom vegetacionih kupa nazivaju se **normalnim tačkama rasta** i mogu biti zimski, letnji i rezervne tačke rasta.

Zimski pupoljci se razvijaju u pazuzu lista u toku proleća i leta jedne godine, da bi u proleće naredne godine dali mladare s lišćem. Mogu biti vegetativni i generativni u zavisnosti od primordija organa koji su diferencirani u ovim pupoljcima.

Letnji pupoljci se formiraju na ovogodišnjim prirastima i razvijaju u istoj vegetaciji. Uglavnom su vegetativni.

Pupoljci se mogu formirati i dediferencijacijom parenhimskih ćelija u meristemske - **adventivne tačke rasta**. Adventivni pupoljci formiraju se na korenju i na stablu. Prirasti koji se iz njih razvijaju nazivaju se *izbojci* (na stablu) ili *izdanci* (na korenju).

Rezervne tačke rasta su nediferencirane vegetacione kupe (spavajući pupoljci, stipulirani i sferoblasti – jabuka, na baznom delu letorasta).



**Slika 5.3.** Složeni cvetni pupoljak višnje nakon otvaranja zaštitnih listića, gde se mogu uočiti još uvek zatvoreni pojedinačni cvetovi. začecima listova, začetke cvetova ili cvasti, a mogu sadržati i bočne vegetacione kupe u pazusima začetaka listova.

*Jabuka, kruška:* iz mešovitog pupoljka razvije se kratak prirast zbijenih internodija sa listovima (lisna rozeta) i cvast (gronja). Iz bočne vegetacione kupe se u toku vegetacije pri osnovi cvasti može razviti duži ili kraći porast.

*Dunja i mušmula – duži porast (mladar)* sa više listova i jedan sedeći cvet na vrhu.

*Malina i kupina – mešoviti pupoljci* su raspoređeni postrano na jednogodišnjem izdanku, u pazusima listova. Raspoređeni su serijalno – jedan iznad drugog. U narednoj vegetaciji daju mladare sa listovima i cvetovima. Iz jednog izdanka obično se razvije 10–15 grančica sa cvetovima.

*Ribizla – mešoviti pupoljak* daje 1 do 2 lista i jednu do nekoliko cvasti u obliku grozda.

*Orah – mešoviti pupoljak nalazi se na vrhu rodne grančice. Kod nekih sorti javljaju se i 2–3 i više lateralnih pupoljaka neposredno ispod terminalnog (kasni rodni, bačka). Iz mešovitog pupoljka se razvije mladar sa više listova i na vrhu 1–4 ženska cveta. Kod racemoznih formi i po 20 cvetova. Kod leske se mešoviti pupoljci nalaze i lateralno.*

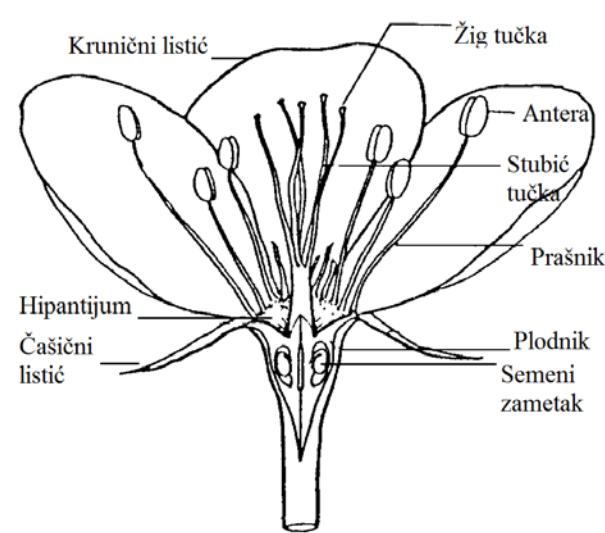
## LIST

List je vegetativni organ voćaka i razvija se u nodusu vegetativnog prirasta. Kao posebna kategorija listova mogu se izdvojiti zalisci cvetova ili cvasti (brakteje). List se sastoji od liske i lisne drške. List voćaka može biti prost (jabuka, kruška, dunja, mušmula, koštičavo voće, leska...) ili složen, koji se sastoji od lisne drške sa parnim ili neparnim brojem liski (oskoruša, orah, jagoda, malina, kupina). List oskoruše je složeno-neparno perast, sa 6–10 parova liski i jednim listom na vrhu. List oraha se najčešće sastoji od 7 do 9 liski, jagode od 3, maline i kupine najčešće od 3 ili 5. Pored oblika i broja liski, kod sorti voćaka se opisuje oblik vrha lista, nazubljenost, površina liske, maljavost i boja lica i naličja.

Osnovne funkcije listova su 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. Kod koštičavog voća od posebnog značaja za kvalitet i krupnoću plodova su listovi koji se razviju iz vegetativnih pupoljaka na mešovitim (breskva) odnosno vitim (trešnja) rodnim granama.

## CVET

Cvet je skraćeni, nerazgranati izdanak ograničenog rastenja, čiji su listovi preobraženi radi polnog razmnožavanja. Sastoje se iz cvetne lože, krunice, čašice, prašničkih i oplodnih listića koji sačinjavaju tučak (crtež 5.4). Ako kod dvopolnog cveta nedostaje neki od elemenata cveta, cvet je nepotpun.



**Crtež 5.4.** Delovi cveta jabuke

integumenata nastaje semenjača. Unutar njega nalazi se osnovno tkivo – nucelus.

Središnji deo zauzima embrionova kesica od koje se nakon dvojne oplodnje razvija embrion. Tučak može biti sačinjen od jednog ili više oplodnih listića (karpela). Cvet voćaka može biti sinkarpan, u slučaju da su karpele koje sačinjavaju tučak srasle, ili apokarpan, ako su pojedinačni tučkovi slobodni. U zavisnosti od položaja cvetnih delova (čašičnih, kruničnih listića i prašnika) u odnosu na plodnik tučka cvet može biti hipoginičan (nadcvetan), periginičan (sredcvetan) ili epiginičan (podcvetan). Kada se plodnik nalazi iznad mesta odakle polaze ostali cvetni delovi, cvet je hipoginičan (malina, jagoda). U slučaju kada plodnik zauzima središnji položaj u odnosu na ostale cvetne delove, cvet se naziva periginičan (jabuka, kruška, koštičavo voće). Kada se cvetni delovi nalaze iznad plodnika tučka, cvet se naziva epiginičan (borovnica, ribizle).

Hipantijalno tkivo (cvetna loža) sačinjeno je od nediferenciranog tkiva osnove čašičnih, kruničnih listića i prašnika i čini cvetu kapu. Ono okružuje plodnik i može biti sraslo sa plodnikom, kao što je slučaj kod jabuke ili odvojeno od plodnika, kao što je slučaj kod koštičavog voća. Kod jabuke nakon oplođenja cvetna loža nastavlja da raste zajedno sa plodnikom i gradi mesnati, jestivi deo ploda. Kod koštičavog voća tkivo nije sraslo za plodnik i ne razvija se dalje nakon oplođenja.

Dvopolne voćke imaju u istom cvetu i prašnike i tučkove. Dvopolne (hermafroditne) cvetove imaju sve jabučaste i koštičave voćne vrste, zatim jagodaste voćne vrste (osim duda i aktinidije).

Jednopolne voćke imaju odvojene cvetove s muškim i odvojene cvetove s ženskim organima. Ovi cvetovi mogu biti na jednom stablu – jednodome voćke (orah, leska, kesten) ili na različitim stablima – dvodome voćke (aktinidija, dud).

**Dihogamija** je pojava kada muški i ženski gametofiti ne sazrevaju istovremeno. Javlja se kod jednopolnih jednodomih voćaka – orah, leska, pitomi kesten. Najčešći je slučaj **protandrije** kada prvo sazревa muški gametofit te prvo dolazi do cvetanja muških cvetova (resanje). **Protaginija** je reda pojava, a podrazumeva ranije sazrevanje ženskih generativnih elemenata (selekcija oraha *gajzenhajm 139*). **Homogamija** je pojava da muški i ženski gametofit sazrevaju istovremeno (sorte i selekcije oraha: *tisa*, *rasna*, *kasni rodni*).

## CVAST

Cvetovi u okviru sistema grananja biljke mogu biti grupisani i formirati cvast. Pojedinačne cvetove imaju dunja, mušmula, kajsija, breskva, orah, dok ostale voćne vrste formiraju cvasti.

Jabuka i kruška formiraju cvast gronju pri čemu su cvetovi raspoređeni spiralno oko osovine cvasti. Karakteristično je da je kod jabuke centralni cvet u cvasti dominantan, 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 redosled cvetanja odvija počev od bočnog cveta ka centralnom (slika 5.4).

Kod šljive, višnje, trešnje cvast je štit gde cvetne drške polaze od jedne tačke, a svi cvetovi su u istoj ravni.



Slika 5.4. Cvast kruške

Jagoda ima cvast dihaziju, kod koje glavna osovina završava rast i donosi cvet na vrhu. Na nodusu drške cvasti, ispod cveta se obrazuje jedan par ili više listova cvasti (brakteja). Iz pupoljaka u pazuhu brakteja razvijaju se bočni ogranci cvasti sa cvetom na vrhu. Dalje račvanje cvasti na ograncima se nastavlja na isti način do cvetova četvrtog reda.

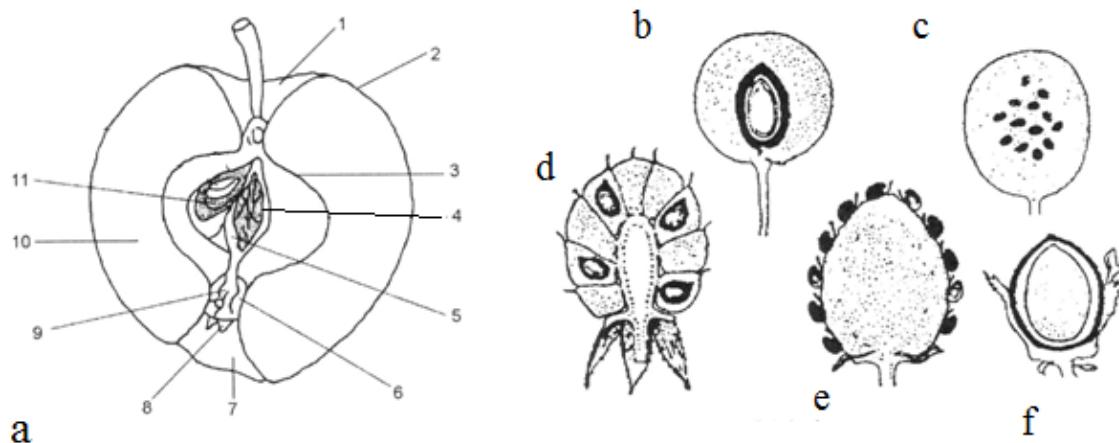
Ribizla ima grozdastu cvast gde su na dugačkoj glavnoj osi poređani cvetovi na drškama približno jednake dužine.

Orah, leska i pitomi kesten imaju rese kod kojih su na izduženoj osovini grupisani sedeći muški cvetovi.

## PLOD

Plod predstavlja organ voćaka u kojem se razvija seme, služi da zaštitи seme i potpomaže njegovo rasejavanje. Sa pomološkog stanovišta plod je deo voćke koji se koristi u ishrani ljudi, dok sa stanovišta botanike plod predstavlja sazreo plodnik tučka uključujući druge delove cveta koji učestvuju u njegovoj građi, kao i jednu ili više semenki. 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, oraha. Ako se plod razvija iz plodnika, cvetne lože i drugih delova cveta, nazivamo ga lažni (jabučasto voće, jagoda).

Plodovi koji nastaju iz jednog plodnika nazivaju se jednostavnii, dok se plodovi koji nastaju iz više plodnika jednog cveta nazivaju složeni (jagoda, malina, kupina). Plodovi koji nastaju od više cvetova cvasti nazivaju se zbirni (smokva, dud) (crtež 5.5).



**Crtež 5.5.** Šematski prikaz ploda a) jabuke: 1 – peteljkino udubljenje, 2 – pokožica, 3 – mezokarp, 4 – semena kućica, 5 – semena komorica, 6 – podčašična jamica, 7 – čašično udubljenje, 8 – čašični listići, 9 – čašični kanal, 10 – meso ploda, 11 – semenka, b) trešnje, c) ribizle, d) maline, e) jagode i f) lešnika.

Koštičavo voće – plod je tpična, monokarpna koštunica. Jestivi, mesnati deo koštičavog voća naziva se perikarp. Sačinjavaju ga pokožica (egzokarp) i meso (mezokarp). U mesu ploda nalazi se čvrsta koštica (endokarp) i u njoj seme. Plod se u ovom slučaju razvija iz plodnika tučka i naziva se pravi.

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

Malina, kupina – zbirna koštunica, sastoji se od velikog broja delimično sraslih pojedinačnih sočnih koštunica koje su sakupljene oko ispušćene i polusasušene cvetne lože. Plod maline se pri berbi odvaja od lože, dok se kod kupine plod otkida zajedno sa cvetnom ložom.

Jabučasto voće – plod je sinkarpna koštunica, a spada u grupu lažnih plodova jer u nastanku ploda, pored plodnika, učestvuju i drugi delovi cveta. Mesnatim deo ploda (mezokarp) nastaje od tkiva cvetne lože – hipantijuma, a od plodnika nastaju manji deo mezokarpa kao i čvrsti endokarp (pergamentne komorice) koji obavija semenu kućicu. U građi ploda jabuke učestvuju i čašični listići svojim bazalnim delom.

Jagoda – plod je zbirna orašica, takođe spada u grupu lažnih plodova, sastoji se od peteljke, čašice i velikog broja sitnih sinkarpnih suvih orašica (ahenija) koje su utisnute na površini mesnate, razrasle cvetne lože. Ono što izgleda kao semenka odgovara pojedinačnim pravim plodovima jagode – ahenijama, unutar svake od kojih se nalazi po jedna semenka.

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 dele plodnik na komore. U svakoj komori se nalaze semenici zamaci. Ribizla – jestivi deo ploda nastao je od integumenata semenog zametka.

Leska, pitomi kesten – plod leske orašica je obavijen manje ili više razvijenim lisnatim omotačem (kupula), a unutar čvrste i suve ljske ploda se nalazi jedna semenka (jestivi deo ploda).

Kod oraha i badema upotrebnu vrednost ima semenka, a ne plod u botaničkom smislu. Obe voćne vrste imaju plod tipa koštunica prema botaničkoj klasifikaciji, ali se delovi ploda egzokarp (pokožica), mezokarp (meso) i endokarp (koštica) ne koriste u ishrani.

## SEME

Seme ne prenosi verno roditeljske osobine na potomke te se u praksi upotrebljava uglavnom za proizvodnju generativnih podloga i pri stvaranju novih sorti hibridizacijom.

Nastaje iz semenog zametka nakon oplodnje. Sastoji se od semenjače, endosperma (kod voćaka redukovani i njegovu ulogu preuzimaju kotiledoni – delovi klice) i klice odnosno embriona. Semenka (jezgra) oraha, leske, slatkog badema i kajsije se upotrebljava u ishrani.

## **ORGANOGENEZA VOĆAKA**

Godišnji ciklus kod voćaka odvija se kroz pojedine etape razvoja vegetativnih i generativnih organa. Kvalitet i kvantitet tih etapa zavisi od genetske osnove sorte, podloge, agroekoloških uslova i primenjene agrotehnike i pomotehnike. Sve te etape organogeneze potrebno je znati kako bi se izvršila pravilna primena odgovarajućih agrotehničkih mera.

12 osnovnih etapa organogeneze:

1. Formiranje nediferenciranih vegetacionih kupa u pazuhu normalnog lista mladara.
2. Formiranje normalnih zimskih vegetativnih pupoljaka i njihov rast i razvitak u sledećoj 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 cveta i formiranje generativnih pupoljaka.
6. Diferenciranje arhesporija i mikrosporogeneza. Ova etapa organogeneze odvija se u proleće, početkom vegetacije, u začecima antera. Formiraju se sva tkiva prašnika, odvija redukciona deoba materinskih ćelija polena i obrazuju mikrospore – polenova zrna.
7. Diferenciranje semenih zametaka i makrosporogeneza. Odvija se u proleće (tada je u toku mikrosporogeneza). Obuhvata diferenciranje primordije karpele (oplodnih listića koji čine tučak) i formiranje semenog pupoljka u plodnikovoj šupljini. Semeni 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 deobe jedra (kariokineze). 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 jajna ćelija, a dve sa strane sinergide. U središtu embrionove kesice je dvojno centralno jedro čijom oplodnjom nastaje endosperm. Na halaznom delu nalaze se tri antipode.
9. Cvetanje i oplodnja. Istovremeno se odvija i proces mikrogametogeneze.
10. Razvoj zigota do globularnog embriona, 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 – embrion završio rast i razvoj.

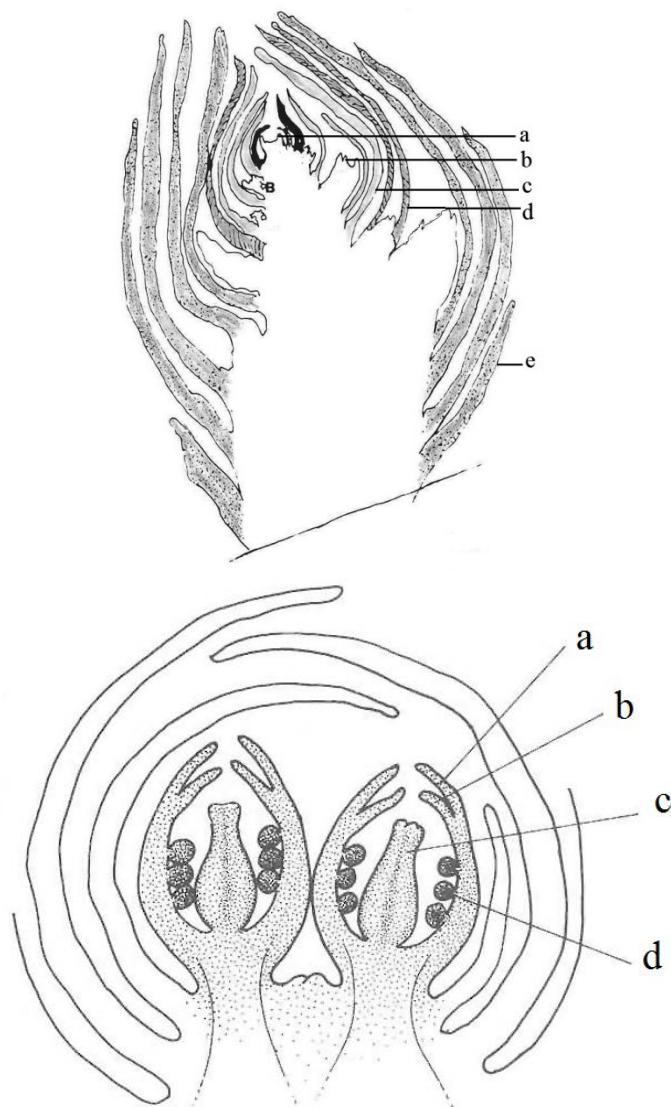
## **FORMIRANJE RODNIH PUPOLJAKA**

Rodni pupoljci kod jabuke se formiraju Formiranje pupoljaka započinje u pazuhu listova na mladarima gde nekoliko zaostalih meristemskih ćelija formiraju takozvani sekundarni meristem odnosno tvorno tkivo. Iz ovih ćelija nastaje prvo vegetativni pupoljak, a od pojedinih vegetativnih pupoljaka nastaju generativni (rodni) pupoljci. Na formiranje rodnih pupoljaka utiču spoljašnji uslovi sredine i unutrašnje fiziološko stanje. Formiranje rodnih pupoljaka odvija se u nekoliko faza:

- Indukcija:** biohemski signali (kao što su ugljeni hidrati, azot, auksini, giberelini) indukuju prelazak vegetativnog pupoljka u generativnu fazu.
- Inicijacija:** momenat kada vegetativni pupoljak pređe u generativnu fazu.
- Diferencijacija:** formiraju se delovi cveta.
- Sazrevanje:** rast cvetnih delova u toku zime.
- Cvetanje:** otvaranje cvetova u proleće.

U toku prve faze obrazovanja rodnih pupoljaka, faze indukcije, meristem pupoljka programiran je da formira cvetove pod dejstvom biohemskog stimulusa, pre bilo kakve vidljive promene u građi pupoljka. Dalje sledi faza inicijacije cveta, nastupaju biohemski i strukturne promene u vrhovima izdanka, dolazi do proširenja i zaobljavanja meristemske kupe i njenog izdizanja.

U daljem toku vegetacije, diferenciraju se cvetni delovi, sve do početka perioda mirovanja (crtež 6.1).



**Crtež 6.1.** Levo – Rodni pupoljak jabuke u fazi zimskog mirovanja: a) začetak primarnog cveta, b) začetak bočnog cveta, c) začetak pravog lista, d) prelazni listovi, e) zaštitni listovi pupoljka; desno – Rodni pupoljak trešnje u fazi zimskog mirovanja sa diferenciranim začecima delova cveta: a) čašični listići, b) krunični listići, c) tučak i d) prašnici.

Diferenciranje začetaka cveta protiče u više faza:

1. faza: pojava zaravni na meristemskoj kupi
2. faza: obrazovanje čašičnog udubljenja
3. faza: obrazovanje začetaka čašičnih listića
4. faza: obrazovanje začetaka kruničnih listića
5. faza: obrazovanje začetaka prašnika
6. faza: obrazovanje začetaka tučka

U toku zime razvoj pupoljaka ogleda se u uvećanju njihove mase. U rano proleće aktivnost pupoljaka se nastavlja. Finalna faza, razvoj polenovih kesica i embrionove kesice u plodniku, odvija se u rano proleće, neposredno pre početka cvetanja. Proces prelaska iz vegetativne faze u generativnu je nepovratan. To znači da čovek može agrotehnikom uticati na formiranje cvetnih začetaka samo do momenta faze indukcije. Nakon indukcije, pojedine pomotehničke mere mogu uticati samo na bolju diferencijaciju začetaka cvetova u pupoljku što se odražava na kvalitet cvasti i cvetova. Iako faza indukcije pupoljka može biti veoma kratka, na nivou čitavog stabla to je dugotrajan proces. Na primer, obrazovanje bočnih rodnih pupoljaka na vitim granama može započeti i dva meseca kasnije u odnosu na naborite.

Na indukciju cvetnih pupoljaka utiče veliki broj faktora kao što su: sorta i podloga, uslovi spoljašnje sredine, vegetativni porast, lisna površina, plodovi, semenke, ishrana, prvenstveno odnos snabdevanja ugljenim hidratima i azotnim jedinjenjima.

**Uticaj ishrane** na formiranje cvetnih pupoljaka zasniva se na takozvanoj C/N teoriji odnosa između sadržaja ugljenika i azota. Kada je sadržaj ugljenih hidrata veći u odnosu na sadržaj azota, dolazi do formiranja začetaka cveta, a kada preovladava azot, dolazi do rasta mladara. Pri optimalnoj snabdevenosti ugljenim hidratima i azotom, uspostavlja se ravnoteža između rasta i rodnosti.

**Prisustvo listova** je preduslov za obrazovanje rodnih pupoljaka. Ova saznanja ističu ulogu asimilata u indukciji rodnih pupoljaka, ali je važan i hormonalni faktor koji se sintetiše u listovima ili da lišće procesom transpiracije reguliše redistribuciju hormona sintetisanih u korenu.

**Efekat vegetativnog porasta.** Generalno postoji negativna korelacija između bujnosti i rodnosti. Mladi listovi su bogat izvor giberelina, te dokle god mладари rastu i dok je prisutno mlado lišće, ne dolazi do indukcije rodnih pupoljaka. Formiranje pupoljaka započinje tek kada se porast mладара uspori. Agrotehničke mere, kao što su **povijanje mладара i primena inhibitora rasta**, smanjuju porast i favorizuju obrazovanje rodnih pupoljaka.

**Prisustvo velikog broja plodova** na stablu dovodi do slabijeg obrazovanja rodnih pupoljaka što vodi alternativnoj rodnosti. Ako su na rođnoj grančici prisutni plodovi, kod većine sorti će pupoljak koji se razvija na vrhu vegetativnog porasta ostati nerodan, što obično vodi ka alternativnoj rodnosti. Ako na grančici nema plodova, dolazi do indukcije razvoja cvetnih začetaka i diferencijacije rodnog pupoljka. U manjoj meri je ovo posledica kompeticije između plodova i pupoljaka za hranljivim materijama, a glavni uzrok je supstanca hormonalne prirode koja se sintetiše u semenkama plodova (giberelini). Što je broj semenki u plodovima veći, to je cvetanje u narednoj godini slabije.

U pogledu vremena formiranja rodnih pupoljaka manifestuje se veoma izražena varijabilnost pre svega po vrstama i sortama. Ali na ovaj proces deluju mnogobrojni i različiti činioci koji ga ubrzavaju ili usporavaju, kao što su meteorološki i edafski uslovi sredine, fitotehnika, podloge, starost i stanje rodnosti voćaka i dr. U tom pogledu, listopadne voćke se mogu podeliti u tri grupe:

1. Sa ranim početkom formiranja začetaka cveta – od treće dekade juna do pred kraj avgusta (jabuka, kruška, šljiva, trešnja, višnja, breskva, orah, ribizla). Orientaciono se može uzeti da jabuka počinje da formira rodne pupoljke (inicijacija) u periodu od sredine juna do sredine jula, kruška – od početka jula do početka avgusta, trešnja – početkom jula, breskva – od kraja juna do kraja jula, šljiva – od kraja juna do sredine avgusta.
2. Sa srednje poznim početkom – od sredine avgusta do sredine septembra (kajsija – početkom avgusta, badem, ogrozd i dr.)
3. Sa kasnim početkom – od druge polovine septembra do početka oktobra (baštenska jagoda, malina, kupina i dr.).

Kod nekih voćnih vrsta odnosno sorti proces formiranja začetaka cveta je višekratan (remontantne sorte), kao što je kod limuna, nekih sorti kruške, jagode, maline.

Veoma je važno znati da se rodni pupoljci kod voćaka formiraju u vegetaciji koja prethodi njihovom kretanju i cvetanju! Na njihovu zastupljenost i kvalitet čovek deluje godinu dana unapred.

## **RODNI POTENCIJAL SORTI JABUKE**

Rodni potencijal (potencijalna rodnost) je sposobnost drveta jabuke da formira rodne pupoljke u kruni. Promenljiv je i zavisi od mnogih biotičkih i abiotičkih faktora kao što su: sorta, podloga, pomotehničke mere, klimatski faktori, bolesti, štetočine i korovi. Na potencijalnu rodnost pupoljaka može da se utiče ishranom voćaka, navodnjavanjem i probirnom berbom. Međutim, korelacija između rodnosti pupoljaka i prinosa ne postoji jer prinos ne zavisi samo od rodnog potencijala već i od realizacije potencijalne rodnosti kroz efektivnu rodnost, odnosno broja zametnutih i ubranih plodova u odnosu na broj cvetova (izražava se u %). Kod sorti koje imaju visoko zametanje plodova teško je alternativnu rodnost otkloniti samo rezidbom, već se obavezno mora vršiti hemijsko i ručno proređivanje plodova.

Rodni potencijal utvrđuje se metodom pravljenja uzdužnog preseka pupoljaka i posmatranjem pod lupom ili binokularom kako bi se utvrdilo prisustvo začetaka cvetnih elemenata (slika 6.1). Iz svih delova krune voćaka uzima se uzorak od po 100 rodnih pupoljaka od svake kategorije rodnih grančica. Po jedan uzorak se uzima za svaku sortu, podlogu i tablu posebno.



**Slika 6.1.** Presek pupoljka rodne grančice jabuke

## GODIŠNJI CIKLUS VOĆAKA

Kontinentalne voćne vrste u toku godišnjeg ciklusa prolaze kroz period vegetacije i period mirovanja. U periodu vegetacije voćke izgrađuju svoje trajne i privremene organe. U periodu mirovanja voćke su bez lista, ali se u njima odvijaju veoma važni fiziološki procesi. Ova dva perioda su fiziološki usko povezana. Trajanje perioda vegetacije i mirovanja zavisi od voćne vrste i klimatskih uslova. Poznato je da u kontinentalnim uslovima period mirovanja traje duže, a u toplijim kraće. Kada voćke ulaze u period mirovanja, dolazi do opadanja životnih funkcija, a neke od njih, kao što su rast i fotosinteza, potpuno su obustavljene. Smanjuje se intenzitet disanja, transpiracije i dr. Pre početka perioda mirovanja dolazi do pripreme voćaka za zimski odmor, a pri kraju perioda dubokog mirovanja dolazi do pripreme voćaka za novu vegetacionu aktivnost.

Imajući u vidu da se između perioda mirovanja i perioda vegetacije dešavaju odgovarajući fiziološki procesi kojima se voćke pripremaju za nastupajući period, možemo godišnji ciklus voćaka podeliti u četiri perioda:

- period vegetacije
- pripremni period – prelaz iz vegetacije u mirovanje
- mirovanje
- prinudni period – prelaz iz mirovanja u vegetaciju.

## MIROVANJE

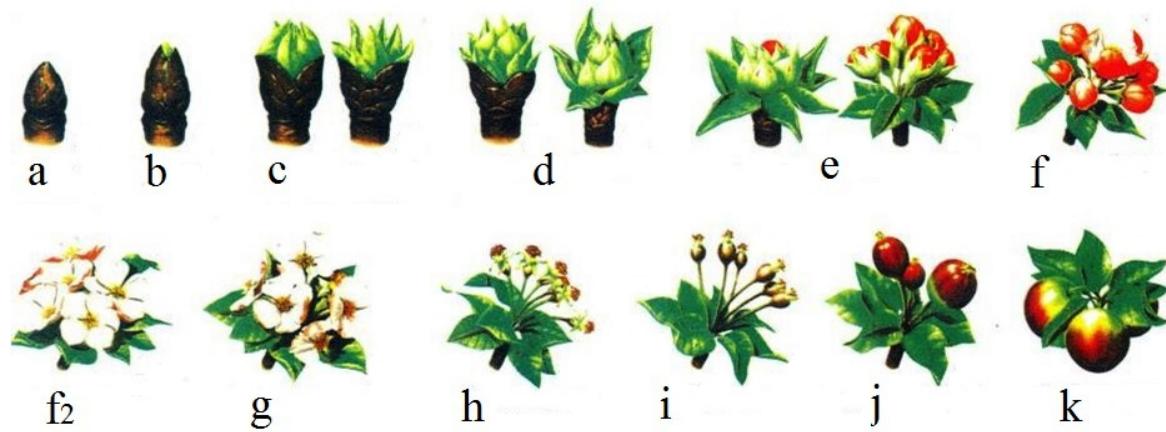
Mirovanje voćaka je genetski uslovljeno i u ovom periodu su fiziološki procesi svedeni na minimum (disanje, biohemiske transformacije organskih materija) ili potpuno obustavljeni (rastenje, fotosinteza). Zimsko mirovanje se deli na dva dela: duboko (biološko) i prinudno (ekološko) mirovanje. Duboko mirovanje uslovljeno je naslednim karakteristikama voćne vrste i sorte. Prinudno mirovanje uslovljeno je činiocima sredine, u prvom redu niskim temperaturama. Ono se može prekinuti povećanjem temperature, čime se provočira kretanje vegetacije. Kod kontinentalnih voćnih vrsta potrebno je da u toku zimskog perioda budu izvesno vreme izložene dejstvu relativno niskih temperatura. Potrebe za niskim temperaturama u toku zimskog mirovanja dugo su se izražavale brojem časova sa temperaturom ispod  $7,2^{\circ}\text{C}$ . Danas se umesto broja časova više koriste „Chill units“ (CU). Izračunavanje CU se zasniva na teoriji da nemaju sve niske temperature podjednaku efikasnost za završetak zimskog mirovanja voćaka. Najefikasnija je temperatura od oko  $6^{\circ}\text{C}$ . 1 CU predstavlja 1 čas izlaganja optimalnoj temperaturi od oko  $6^{\circ}\text{C}$ . Dužina ovog perioda zavisi kako od voćne vrste, tako i od sorte i podloge na koju je sorta kalemljena i traje od 15 do 60 dana. Važno je istaći da temperature moraju biti ispod  $5^{\circ}\text{C}$  i ukoliko su one više, period fiziološkog mirovanja se produžava. Broj dana fiziološkog mirovanja za pojedine voćne vrste iznosi: trešnja 30–45, šljiva 30–60, kruška 45, jabuka, breskva, višnja 45–60. Takođe, pojedine sorte u okviru voćne vrste imaju različite potrebe prema niskim temperaturama.

## PRELAZ IZ MIROVANJA U VEGETACIJU

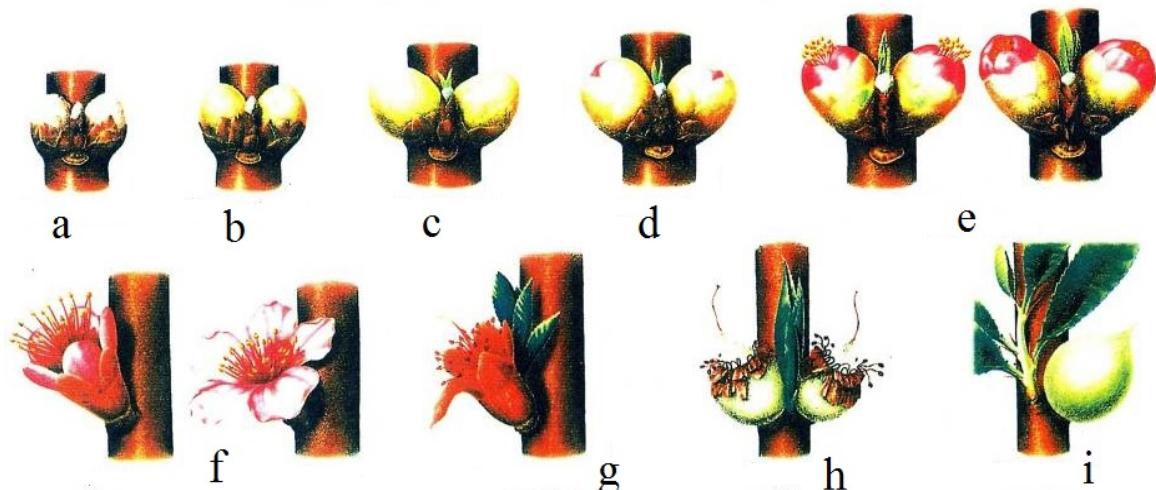
U ovom periodu dolazi do povećanja količine vode u ćelijama, počinje kretanje sokova iz korena i rezervnih materija iz starijih organa u mlađe. Ovaj proces raskaljivanja se ne može zaustaviti snižavanjem temperatura. U ćelijskom soku se polimerizuju šećeri u skrob, a u parenhimu pupoljaka se pojavljuju zrnca hlorofila. Dolazi do odvijanja nekih faza organogeneze.

## VEGETACIJA

Ovaj period traje od početka listanja i cvetanja do opadanja lišća. Pre početka vegetacije uvećane temperature podstiču pojačano kruženje sokova i početak intenzivnog pupljenja koje podstiče otvaranje ljuspastih listića. Pre početka vegetacije počinje proces raskaljivanja, kretanje hranljivih materija iz korena ka mlađim delovima krune. Da bi došlo do pojave određenih fizioloških procesa na početku vegetacije, potrebna je određena suma pozitivnih temperatura. Potrebna suma aktivnih temperatura zavisi od voćne vrste. Prag srednjih dnevnih temperatura za početak vegetacije je  $7,2^{\circ}\text{C}$ . Vegetacija različito traje kod pojedinih voćnih vrsta, a takođe i kod sorti. Vegetacija jabučastih i koštičavih voćnih vrsta traje 5–8 meseci, a suptropskog voća 8–9 meseci. Fenofaze voćaka su vidljive, morfološke promene na organima voćaka u toku perioda vegetacije (crteži 6.2. i 6.3).



**Crtež 6.2.** Fenofaze jabuke po Fleckinger-u: a) zimsko mirovanje, b) otvaranje pupoljaka, c) vidljivi zeleni vrhovi listova "mišje uši", d) zeleni buketići, e) roze baloni, f) početak cvetanja, f<sub>2</sub>) puno cvetanje, g) početak precvetavanja, h) precvetavanje, i) zametanje plodova, j) rast plodova, k) sazrevanje.



**Crtež 6.3.** Fenofaze breskve po Baggiolini-ju: a) zimsko mirovanje, b) bubrenje pupoljaka, c) vidljiva čašica, d) vidljiva krunica/ružičasti baloni, e) početak cvetanja, f) puno cvetanje, g) precvetavanje, h) zametanje plodova, i) porast plodova.

Osnovne fenofaze voćaka su sledeće:

- **Bubrenje generativnih populjaka** – na početku ove faze su vegetativni i generativni populjci zatvoreni mrkim ljuspastim listićima. Popoljci bubre, dok se ispod ljuspastih listića naziru zaštitni listići koji još uvek zatvaraju populjak. Na kraju ove faze iz populjka vire vrhovi prvih zelenih listova.
- **Razvoj listova** – započinje fazom tzv. „mišje uši“ gde zeleni vrhovi listova štrče oko 10 mm iznad ljuspastih listića i završava se kada su prvi listovi potpuno razvijeni.
- **Rast mladara** – faza započinje u momentu kada se osovina mladara uočava i traje sve do postizanja njihove konačne dužine. Rastenje mladara počinje listanjem u proleće, a završava se u toku leta, obično u prvoj polovini jula. Krajem leta ili početkom jeseni, u uslovima obilnijih padavina može doći do drugog perioda rastenja. Ovo rastenje je nepovoljno jer se njime troše rezervne hranljive materije i voćke ulaze slabije pripremljene u zimsko mirovanje.  
Za kajsiju je karakteristično da u toku vegetacije može imati 2–3 faze rasta. Prva faza je najintenzivnija i traje do kraja juna. Druga faza se odlikuje usporenim rastom i traje do sredine avgusta. U povoljnijim uslovima (naročito ako ima dovoljno vlage) može se javiti i treća faza rasta koja traje do sredine oktobra.
- **Pojava cvasti** – nakon razmicanja ljuspastih listića, iz rodnog populjaka pojavljuju se bledi zaštitni listići prekriveni gustim maljama, zatim zeleni vrhovi listova koji prekrivaju cvasti. Dolazi do pojave prvih zelenih listova cvasti „mišje uši“, pri čemu se uočavaju još uvek zatvoreni cvetovi (faza zelenih glavica). Dolazi do razmicanja čašičnih i pojave kruničnih listića (faza roze glavica/balona) koji se izdižu, gube ružičastu boju i postaju beli (faza belih balona).  
Usled razlika u građi generativnog populjka, kod koštičavog voća se nakon razmicanja ljuspastih i zelenih zaštitnih listića u populjku uočavaju glavice cvetova, zatim dolazi do izduživanja peteljki i izdizanja pojedinačnih, još uvek zatvorenih cvetova, nakon čega sledi faza „balona“.
- **Cvetanje** – ova fenofaza započinje otvaranjem prvog vršnog cveta, a zatim prema hijerarhiji sukcesivno i ostalih cvetova. Cvetanje se ocenjuje kao udeo otvorenih cvetova u %. Prema tome se početkom cvetanja označava momenat kada je oko 10% cvetova otvoreno u krošnji, punim cvetanjem momenat kada je najmanje 50% cvetova otvoreno i dolazi do opadanja prvih latica. Faza cvetanja završava se precvetavanjem kada dolazi do opadanja svih latica.
- **Razvoj plodova** – nakon oplođenja, plodovi jabuke počinju da rastu. U toku prve nedelje nakon oplođenja plodovi rastu usled intenzivnog procesa deobe ćelija, zatim do 4–6 nedelje nakon punog cvetanja rastu kako deobama, tako i uvećanjem postojećih ćelija. Nakon ovog perioda proces deobe ćelija se zaustavlja i plodovi do pune zrelosti rastu uvećanjem zapremine postojećih ćelija. Nakon precvetavanja, opadaju plodovi kod kojih je oplodnja slaba ili nepravilna. Sledeći talas opadanja plodova jeste tzv. „junsko opadanje“ koje predstavlja prirodni mehanizam stabala jabuke da regulišu visinu prinosa.
- **Sazrevanje plodova i semenki** – plodovi dostižu konačnu krupnoću, dobijaju dopunsku boju tipičnu za sortu i dostižu fiziološku i tehnološku zrelost.
- **Starenje listova i plodova i ulazak voćke u period mirovanja** – vegetativni porast završava rast, sa formiranim populjcima na vrhu. Listovi počinju da gube zelenu boju i opadaju.

Neke fenofaze u razvoju generativnih populjaka su zavisno od voćne vrste podeljene u pojedine potfaze. Poznavanje pojedinih faza i potfaza je značajno zbog primene određenih agro i pomotekničkih mera. Posebno se pojedine fenofaze koriste kao orientacioni pokazatelj momenta zaštite od važnijih prouzrokovaca bolesti i štetočina.

U praksi je često potrebno posebno pratiti fenofazu cvetanja. To nam omogućava preciznu primenu pomotehničkih mera kao što je proređivanje cvetova jabučastog i koštičavog voća. Tako se početkom cvetanja označava momenat kada je otvoreno oko 10% cvetova, odnosno kada je otvoren prvi centralni cvet u 50% cvasti kod jabuke. Punim cvetanjem označava se faza kad je oko 50% cvetova otvoreno, što bi kod jabuke označavalo fazu kada je treći cvet otvoren u većini cvasti. Precvetavanjem se označava faza kada je većina kruničnih listića opala. U proizvodnji jabuke je potrebno pratiti porast mladih plodova sa ciljem primene biljnih regulatora rasta i proređivanja plodova. Od precvetavanja (kada prosečan prečnik ploda iznosi oko 4–5 mm) skoro svakodnevno se meri prečnik centralnog ploda u cvasti na određenom broju cvasti, kako bi se odredilo vreme primene biljnih regulatora rasta.

Fenofaze imaju svoj period u toku vegetacije i redosled fenofaza je karakterističan za vrstu. Vremenski su ograničene i razlikuju se u zavisnosti od sorte i agroekoloških uslova. U toku pojedinih fenofaza ne dolazi samo do morfoloških promena na organizma, već su te promene praćene i odgovarajućim anatomskim i fiziološkim promenama na organizma.

## **PRELAZ IZ VEGETACIJE U MIROVANJE**

Pri kraju vegetacije, pre otpadanja listova, počinje priprema voćaka za zimski odmor. U tom periodu životni procesi su usmereni ka odrvenjavanju i nagomilavanju rezervnih materija u starijim delovima voćaka. U ovom periodu počinje kaljenje pod kojim se podrazumeva sinteza zaštitnih materija i povećana otpornost tkiva voćaka prema niskim temperaturama. Najbolje je ako se proces kaljenja odvija postepeno. Obično pri temperaturama od 0 do -6°C dolazi do pretvaranja skroba u šećer, čime se povećava otpornost ćelija prema niskim temperaturama. Kasnije sa pojavom nižih temperatura dolazi do obezvodnjavanja ćelija, povećanja sadržaja šećera i lipida. Ukoliko proces kaljenja, odnosno pripremna faza ne teče postepeno, nego dođe do naglog prelaska u fazu mirovanja, pojedini organi voćaka, pogotovo generativni pupoljci, postaju jako osetljivi na niske zimske temperature.

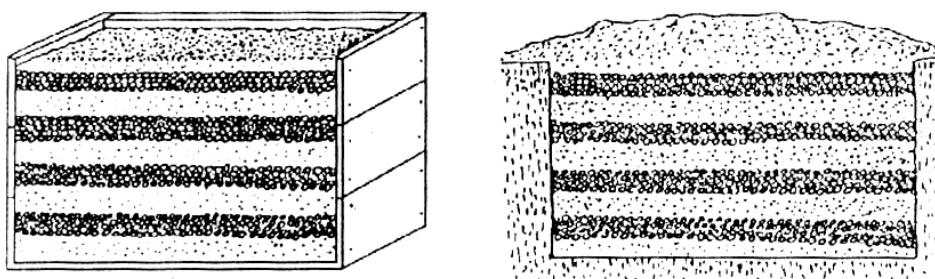
# **RAZMNOŽAVANJE VOĆAKA**

Postoje dva načina razmnožavanja voćaka: generativno (semenom) i vegetativno (pojedinim delovima voćaka). Razmnožavanje voćaka semenom se koristi radi proizvodnje generativnih podloga i stvaranja novih sorti putem hibridizacije. Ovaj način razmnožavanja se ređe koristi u odnosu na vegetativno razmnožavanje, jer voćke proizvedene iz semena predstavljaju hibride koji su različiti po osobinama, kasnije prorode i uglavnom daju lošiji kvalitet plodova. Zato se u praksi za razmnožavanje voćaka, odnosno sorte, primenjuje uglavnom vegetativno razmnožavanje voćaka. Vegetativno razmnožavanje se zasniva na sposobnosti regeneracije pojedinih vegetativnih delova biljke.

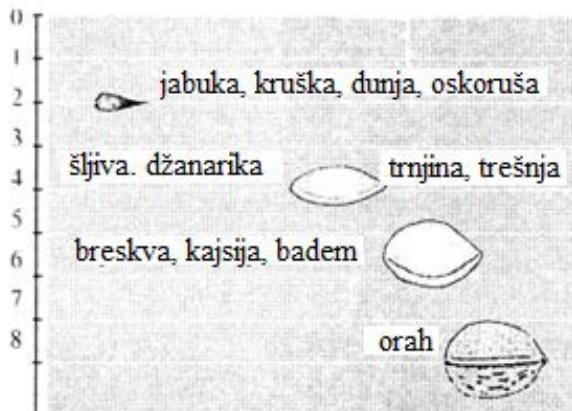
## **GENERATIVNO RAZMNOŽAVANJE**

Ovaj način razmnožavanja se danas najviše koristi za proizvodnju generativnih podloga – sejanaca, na koje se kaleme plemenite sorte voćaka. Za proizvodnju podloga iz semena u Srbiji se najčešće koriste sledeće voćne vrste: divlja jabuka, divlja kruška, divlja trešnja, magriva (rešeljka), džanarika, belošljiva, vinogradnska breskva, obični orah, mečja leska i dr. Seme koje se prikuplja za proizvodnju podloga mora biti uzeto sa dobro odabranih i umatičenih stabala. Stabla treba da su dobre rodnosti, otporna na bolesti i štetočine, bujna i zdrava. Kod jabučastih voćnih vrsta uzimaju se plodovi diploidnih tipova čiji plodovi srednje rano sazrevaju, a kod koštičavih seme se uzima sa tipova koji kasnije sazrevaju sa srednje krupnim plodovima. Kod jabuke i kruške, za prikupljanje semena koriste se specijalne muljače, a za trešnju, džanariku i magrивu ispiranje plodova se vrši kroz sita, a kod ostalih voćnih vrsta seme se odvaja ručno. Izdvojeno seme treba prosušiti u hladu i do stratifikovanja ili setve ga čuvati u platnenim kesama na prohладном i promajnom mestu. Voćno seme izvađeno iz plodova ne može da klijira. Da bi seme moglo da klijira, potrebno je da se izvrši jarovizacija semena metodom stratifikovanja. To je u stvari naknadno dozrevanje semena u periodu 3–4 meseca pri niskim temperaturama 0–10°C u prisustvu vazduha i umerene vlažnosti sredine. Najpovoljnija temperatura za odvijanje bioloških procesa je od 0 do 5°C, a vlažnost se najbolje obezbeđuje ako se seme čuva u rečnom pesku. Pre nego što se seme stratifikuje ili poseje direktno u zemljište, mora se dezinfikovati nekim od registrovanih fungicida. U takvom rastvoru seme stoji oko 24 časa. Za stratifikovanje najbolje je koristiti jednogodišnje seme. Stratifikovanje semena može da se vrši u sanducima gde se seme izmeša sa peskom ili se slaže red semena pa red peska (crtež 7.1). U poslednje vreme, pogotovo za breskvu, stratifikovanje se radi napolju u iskopanim jamama, najčešće u zaklonjenom prostoru ili ispod drveta gde se semenke mešaju sa peskom (crtež 7.1). Vreme stratifikovanja za jabuku i krušku traje 90 dana, džanariku, trešnju i magrivu 100 dana, vinogradsku breskvu 80–110 dana, kajsiju 60–80 dana i orah i badem 60–70 dana. Preporučuje se da se seme trešnje stratifikuje odmah po berbi. U poslednje vreme neki rasadnici to isto rade i sa magrivom i džanarikom. Ovakvo stratifikovano seme je bolje klijavosti. Setva semena vrši se u jesen ili u proleće. Obično se jabučaste voćne vrste seju u proleće posle stratifikovanja, a koštičave i jezgraste voćne vrste u jesen i to najbolje do kraja oktobra. Razmak između redova i u redu zavisi od voćne vrste i da li se seme seje direktno u rastilo ili u semenishte. Ako se seme seje u semenishte, razmak između redova treba da bude 40–50 cm, a u redu kod jabučastih treba da je 2–4 cm, u koštičavih 4–8 cm,

a kod jezgrastih 8–10 cm. Dubina setve za jabučaste treba da iznosi 2–3, za koštičave 3–6, za lešnik 5–6 i za kesten i orah 7–9 cm (crtež 7.2). Na težim zemljištima seme se seje pliće, a na lakšim dublje. Pored toga, prisutna je i setva u pantljike gde je rastojanje između pantljika oko 120 cm, a pantljike se sastoje od 4 do 6 redova koji su udaljeni jedan od drugog 30–40 cm. Seme nekih koštičavih voćnih vrsta se obično seje direktno u rastilo (breskva, kajsija, džanarika, magriva) s obzirom da sejanci ovih voćnih vrsta brzo rastu i postignu potrebnu debljinu za kalemljenje očenjem na spavajući pupoljak u avgustu. U ovakvom slučaju seme se seje u brazde na rastojanju oko 80–100 cm red od reda i u redu oko 5 cm. Kada sejanci izniknu, oni se proređuju i ostavljaju na 15–20 cm. U ovakvim slučajevima potrebno je podsecanje sržnih žila ašovima na manjim površinama ili specijalnim plugovima za podsecanje centralne žile. Nega sejanaca sastoji se u redovnom kopanju, prihranjivanju, navodnjavanju (ako nastupi sušni period) i zaštiti od prouzroka bolesti i štetočina.



**Crtež 7.1.** Stratifikovanje semena: u sanduku (levo), u trapu (desno). (Medigović, 1977)



**Crtež 7.2.** Dubina (cm) setve semena pojedinih voćnih vrsta u semenisu (Lučić i sar., 1996)

koštičavih 3–4 mm. U drugu klasu se svrstavaju sejanci jabučastih voćnih vrsta ispod 5 mm i koštičavih ispod 3 mm. Treba napomenuti da se jače razvijeni sejanci mogu koristiti u proleće za kalemljenje iz ruke prostim ili engleskim spajanjem. Najbolje je da se sejanci odmah po vađenju sade u rastilo, a ako to nije moguće, onda ih treba utrapiti.

Po završetku vegetacije, u drugoj polovini oktobra ili u novembru a pre prvih jačih mrazeva, vrši se vađenje sejanaca. Ako listovi nisu otpali, treba ih odstraniti rukom ili hemijskim putem kalijum-jodidom (0,2%). Sejanci se na manjim površinama vade ručno, a na većim površinama specijalnim plugovima za ovu namenu. Posle vađenja vrši se klasiranje sejanaca na osnovu razvijenosti korenovog sistema i prečnika korenovog vrata. U prvu klasu spadaju sejanci koji imaju dobro razvijen korenov sistem i debljinu korenovog vrata kod jabučastih 5–6 mm i kod

## VEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE

Vegetativnim razmnožavanjem se proizvode sadnice i voćke iz pojedinih vegetativnih delova voćki. Pojedine voćne vrste se i u prirodi razmnožavaju nekim od

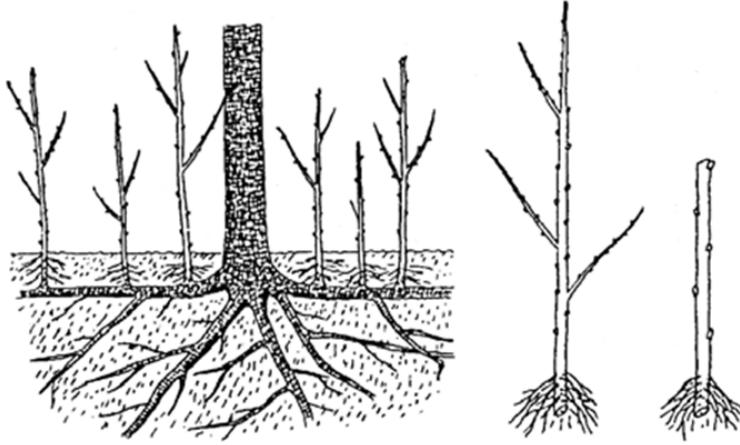
vegetativnih načina razmnožavanja (jagoda, malina, kupina, šljiva...). U rasadničkoj praksi se najčešće primenjuju sledeći načini vegetativnog razmnožavanja: razmnožavanje izdancima, nagrtanjem, reznicama, izdancima, kalemljenjem i mikropropagacijom.

## RAZMNOŽAVANJE IZDANCIMA

Izdancima se najčešće razmnožava šljiva, višnja (*oblačinska višnja*), malina, kupina, leska, a ređe dunja (crtež 7.3). U Srbiji se najčešće malina i *oblačinska višnja* razmnožavaju izdancima, a kod ostalih voćnih vrsta se izbegava jer se izdancima lako prenose viroze. Izdanci nastaju iz adventivnih pupoljaka korenovog vrata i žila. Mladica (izdanak) koja se razvije iz adventivnih pupoljaka razvija sopstveni korenov sistem. U periodu mirovanja voćaka ti izdanci se odvajaju od matične biljke te dobijamo sadnicu željene sorte.

### Razmnožavanje živićima

U svrhu proizvodnje sadnica, jagoda se najčešće razmnožava živićima. Većina sorti jagode imaju osobinu da iz pupoljaka koji se nalaze u pazusima listova razvijaju stolone. Stoloni predstavljaju metamorfozirane izdanke i omogućavaju da se jagoda i u prirodi razmnožava na vegetativan način. Na svakom članku stolona razvija se adventivni pupoljak koji daje stablo sa lišćem i korenovim sistemom – živić (slika 7.1). Prostim odvajanjem od matične biljke dobija se nova biljka – živić. Jedna matična biljka može da formira i do 30 živića.



Crtež 7.3. Razmnožavanje izdancima

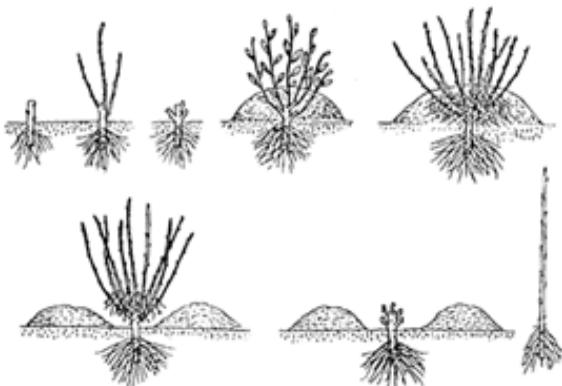


Slika 7.1. Zeleni živić jagode

## RAZMNOŽAVANJE NAGRtanjem

Razmnožavanje nagrtanjem se obično primenjuje kod proizvodnje podloga za jabuku, krušku i dunju, a nešto ređe za višnju, trešnju i šljivu (crtež 7.4). Ovaj način razmnožavanja je pogodan i za ribizlu. Razmnožavanje nagrtanjem se obično radi u matičnjaku za proizvodnju vegetativnih podloga, gde se formira matični žbun iz kojeg u vegetaciji izbijaju mladice (izdanci) koje se nagrtanjem ožiljavaju. Nagrtanje predstavlja

postupak nasipanja (nagrtanja) zemlje na izbile mladice, na kojima se u zoni pokrivenoj zemljom razvijaju korenovi. Za bolje ožiljavanje, na mladice može da se ngrne i strugotina četinara ili neki drugi rastresiti supstrat, a preko toga sloj zemlje. U periodu jesen-zima, po otpadanju lišća, vrši se odgrtanje i odvajanje ožiljenih izdanaka. Ovakve mladice se kasnije koriste kao podloga za kalemljenje sorti.



**Crtež 7.4.** Proizvodnja mladica zrelim reznicama:  
priprema reznica i slaganje u jarak za ožiljavanje,  
pokrivanje sitnom zemljom i ožiljena reznica u  
jesen (Medigović, 1977)

## RAZMNOŽAVANJE POLOŽENICAMA

Za razliku od nagrtanja gde se ožiljavaju mladice, odnosno izdanci iz tekuće vegetacije, postoji i razmnožavanje položenicom pri čemu se jednogodišnji izdanci u toku mirovanja voćaka povijaju do zemlje (bez odvajanja od matične biljke), a zatim se ukopavaju u plitak kanal u zemlji. Pri tom se vršni deo izdanaka ostavlja iznad zemlje. U toku vegetacije se duž položenih izdanaka razvije korenov sistem tako da posle opadanja lišća možemo odvojiti ožiljene izdanke od matične biljke.

### Razmnožavanje ožiljavanjem vrhova izdanaka (strmoglava položenica)

Kupina može uspešno da se razmnožava ožiljavanjem vrhova izdanaka. Ovaj proces se odvija tako što se od avgusta do septembra dobro razvijeni vrhovi izdanaka i bočnih grana povijaju i stavljuju u jamice dubine 10–15 cm, pa se zatim jamice zatrpuju rastresitom i vlažnom zemljom koja se dobro pritisne i nakon toga se vrši zalivanje. Kasno u jesen ili rano u proleće vrhovi položenih (potopljenih) izdanaka se seku na oko 20 cm od površine zemlje. Nakon toga se ašovom vade ožiljeni izdanci koji služe kao sadni materijal za podizanje zasada.

## RAZMNOŽAVANJE REZNICAMA

Reznice predstavljaju delove vegetativnih biljnih organa (jednogodišnje grane, izdanci, koren) koje imaju sposobnost da regenerišu koren. Reznice mogu da budu zrele i zelene. Prve se uzimaju i ožiljavaju u toku mirovanja voćaka, dok se druge skidaju sa matičnih stabala i ožiljavaju u periodu vegetacije. Reznicama se lako razmnožavaju sve voćne vrste koje se lako razmnožavaju i drugim, napred navedenim načinima

vegetativnog razmnožavanja (dunja, ribizla, kupina, leska). Dužina reznice iznosi od 10 do 30 cm, što zavisi od voćne vrste. Na rezničici moramo imati bar 2 pupoljka. Reznice treba orezati na oko 5 mm ispod pupoljka (donji presek) i na 2–3 mm iznad pupoljka (gornji presek). Radi boljeg ožiljavanja kod pojedinih vrsta se koriste fitohormoni na bazi auksina (IBA – indolbuterna kiselina), a radi zaštite od bolesti odgovarajući fungicid. Pripremljene reznice se sade radi ožiljavanja u zemljište (zrele reznice kod nekih voćnih vrsta) ili u supstrat za ožiljavanje (slika 7.2). I zrele i zelene reznice se ožiljavaju i u plastenicima ili staklarama na temperaturi od 18 do 20°C uz orušavanje (mist) radi postizanja stalne vlažnosti vazduha.



**Slika 7.2.** Levo – ožiljavanje reznica leske; desno – biljčice jagode u epruveti dobijene kulturom meristema

### Razmnožavanje korenovim reznicama

Razmnožavanje korenovim reznicama se može uspešno koristiti kod sorti crvene maline, ali i kod uspravnorastućih sorti kupine. Ovaj način razmnožavanja se najčešće primenjuje kada treba brzo razmnožiti neku sortu. Sam postupak se obavlja tako što se izdanci ili čitavi žbunovi vade sa što više žila, a potom se žile seku na delove (reznice) dužine 5–6 cm i debljine 0,6–1 cm. Svaka rezница treba da ima bar jedan vidljiv pupoljak i dosta žilica. Takve reznice se sade u rastilo i neguju godinu dana radi proizvodnje sadnica.

### MIKROPROPAGACIJA

Razmnožavanje kulturom tkiva je značajna metoda za dobijanje sadnog materijala voćaka. Mikropropagacija se sastoji od *in vitro* gajenja biljnih delova, ćelije, tkiva (slika 7.2) ili organa, u aseptičnim uslovima. Ovaj način vegetativnog razmnožavanja se zasniva na totipotentnosti biljne ćelije i obnavljanju izgubljenih delova (reparacija) ili proizvodnji čitave biljke (regeneracija) na veštačkoj podlozi u sterilnim uslovima. Prednosti ove metode u odnosu na standardne načine razmnožavanja:

1. Brzo razmnožavanje klonova koje se ne može ostvariti drugim standardnim metodama razmnožavanja i dobijanje uniformnog sadnog materijala;
2. Može se koristiti kod biljaka koje se teško razmnožavaju drugim načinima vegetativnog razmnožavanja;
3. Dobijanje biljaka oslobođenih od virusa;
4. Dugo čuvanje klonskog materijala putem tehnika „cold storage“ i krioprezervacije;

5. Postupak razmnožavanja se sprovodi tokom cele godine u laboratorijskim uslovima nezavisno od spoljnih uslova;
6. Lako je prenošenje materijala na velike razdaljine;
7. Dobijanje velikog broja biljaka od jednog početnog eksplantata, tako da je proizvodnja neograničena i bez mogućnosti zaraze.

Nedostaci ove metode su: skupa laboratorijska oprema, pojava nepoželjnih mutanata i njihovo nekontrolisano umnožavanje, a može doći i do introdukcije nepoznatih patogena uz rizik plasmana velikih serija sadnog materijala.

Supstrati (medijumi) koji se koriste u procesu mikropropagacije uglavnom se sastoje iz neorganskih soli makro i mikroelemenata, organskih komponenata (vitamini, fitohormoni), izvora ugljenika (saharoza, sorbitol) i agara za želatinizaciju medijuma. Sve *in vitro* manipulacije se obavljaju u laminarnoj komori koja obezbeđuje sterilnu atmosferu, a uslovi koji su potrebni za gajenje biljaka u klima komori su: temperatura 20–25°C, svetlosni fotoperiod od 16/8 časova (svetlo/mrak), sa intenzitetom svetlosti 3000–4000 lux na površini kultura i relativnom vlažnošću 50–60%.

## RAZMNOŽAVANJE KALEMLJENJEM

Razmnožavanje kalemljenjem je jedan od najrasprostranjenijih načina razmnožavanja pomoću koga se veoma brzo može proizvesti veliki broj kvalitetnih sadnica. To je jedan od najvažnijih načina razmnožavanja, gde se vrši sjedinjavanje podloge i plemke. Da bi kalemljenje bilo uspešno, potrebno je da se ispune sledeći uslovi: da postoji podudarnost između plemke i podloge, da se kambijum između plemke i podloge što više podudara odnosno da što više dođe kora na koru, da je kalemljenje obavljeno u odgovarajućem vremenskom periodu i da je plemka u odgovarajućem fiziološkom stanju. Podudarnost između podloge i plemke je veoma bitna jer od nje zavisi normalno srastanje spojnog mesta i razviće kalema. Ova podudarnost je redovna između plemke i podloge iste voćne vrste, ali postoji podudarnost između podloge i plemke različitih voćnih vrsta (breskve i badema, kruške i dunje itd.). Između podloge i plemke potrebno je da se stvori pravilan dodir tj. bitno je da se kambijumi podloge i plemke poklope bar na jednoj strani kako bi se kalem primio. Isto tako treba voditi računa da između podloge i plemke ne uđe voda jer će ona onemogućiti prijem kalemova.

Postoji nekoliko načina kalemljenja voćaka, od kojih se najviše primenjuju očenje na spavajući i budni pupoljak, prosto i englesko spajanje, spajanje sa strane, i prilikom prekalemljivanja se koristi kalemljenje pod koru, na isečak i ređe u procep. Način kalemljenja najčešće zavisi od debljine podloge. Pre samog kalemljenja, bez obzira kako se ono vrši, treba pripremiti kalem-grančice. Pravilo je da se kalem-grančice uzimaju sa zdravih umatičenih voćnih stabala. Prilikom biranja kalem-grančica, treba birati normalno zrele, a to su obično one koje se nalaze na periferiji krune. Vršni i osnovni deo kalem grančice ne bi trebalo koristiti za kalemljenje jer je vršni deo nedovoljno odrveneo, a bazalni nema dobre pupoljke pa će i prijem biti slab. Kod koštičavih voćnih vrsta treba uzimati što duže kalem-grančice jer one sadrže više vegetativnih pupoljaka. Takođe, kod nekih jabuka i krušaka koje obrazuju rodne postrane pupoljke trebalo bi birati duže mladare.

Za kalemljenje na spavajući pupoljak kalem-grančice treba skidati neposredno pred kalemljenje. Sa njih bi odmah trebalo skinuti lišće i ostaviti jednu trećinu lisne drške (slika 7.3). Ovakve mladare slagati u snopove, zamotati u vlažne krpe, staviti u polietilenske kese, zavezati i čuvati na prohladnom mestu do momenta kalemljenja, ali ne duže od 2 do 3 dana. Bitno je da pupoljci prilikom kalemljenja budu sveži jer će od toga u punoj meri zavisiti uspeh kalemljenja.

Za druge načine kalemljenja, kalem-grančice se uzimaju od otpadanja lišća u jesen pa sve do kretanja vegetacije (slika 7.3). Smatra se da je bolje skidanje kalem-grančica s jeseni, mada skidanje u rano proleće takođe daje dobre rezultate. Do upotrebe, grančice je najbolje čuvati u najlonskim džakovima u hladnjači ili frižideru. Obično je kalem-grančice potrebno naprskati rastvorom nekog od fungicida.

Za kalemljenje treba imati voćarske testerice, voćarske makaze, nož kresač i kalemarski nož. Sav alat treba da je oistar i čist. Za kalemljenje treba imati materijal za vezivanje i kalem vosak za kalemljenje u proleće. Za vezivanje se koriste specijalne gumice, plastične trake, rafija itd. Bitno je da je materijal koji se koristi dovoljno rastegljiv kako bi se izbeglo usecanje veziva u kalem.



**Slika 7.3.** Levo – priprema kalem grančica za kalemljenje očenjem na „T“, desno – snop kalem grančica za kalemljenje „na zrelo“

### Kalemljenje (očenje) na budni i spavajući pupoljak

Očenje je jedan od najpogodnijih načina za razmnožavanje voćaka u rasadnicima. Po vremenu kada se izvodi postoji kalemljenje u junu na budni (terajući) pupoljak i u avgustu i septembru na spavajući pupoljak. Pri junskom kalemljenju pupoljak kreće odmah čim se primi zbog čega se ovo očenje zove „na budni pupoljak“, dok pri očenju u avgustu i septembru pupoljak sraste sa podlogom, ostaje u spavajućem stanju do sledećeg proleća, zbog čega je ovo očenje nazvano „na spavajući pupoljak“.

Kalemljenje na spavajući pupoljak se obavlja od sredine jula do sredine pa i kraja septembra, što zavisi od voćne vrste. Redosled kalemljenja bi trebalo da bude sledeći: kruška na divlju krušku, kajsija i šljiva na domaće sorte šljiva, jabuka na vegetativne podlove, jabuka na sejanac jabuke, kruška, dunja i mušmula na dunju, kajsija na kajsiju, breskva na breskvu, višnja i trešnja na divlju trešnju, šljiva na džanariku i na kraju trešnja i višnja na magrivu.

U rasadničkoj praksi u Srbiji se ranije najčešće primenjivalo očenje u obliku slova „T“ Sama tehnika kalemljenja se izvodi na sledeći način. Prvo bi trebalo pripremiti podlove za kalemljenje (slika 7.4). One se očiste od bočnih grančica i lišća do visine 15–25 cm. Kod koštičavih se to radi ranije, a kod jabučastih neposredno pred kalemljenjem. Ukoliko nije bilo padavina, na 10–15 dana pred kalemljenje treba izvršiti jedno zalivanje da bi se kora bolje odvajala od drveta. Na očišćenom delu podlove, 10–15 cm od zemlje, napravi se uzdužni presek oko 3 cm i poprečni oko 1 cm u vidu slova „T“ (slika 7.4). Drugom stranom noža se odvoji kora od drveta. U levu ruku se uzme kalem grančica, vrhom okrenutim ka telu, oštrim nožem se na 1,5 cm ispod osnove pupoljka zaseče i polako skida pupoljak sa korom i jednim tanjim slojem drveta do 1 cm iznad pupoljka

(slika 7.5). Skinuti pupoljak se drži za peteljku i brzo uvlači pod koru. Ukoliko je dužina kore veća i ne ulazi u napravljeni presek na podlozi, onda se višak kore odseče da bi pupoljak dobro nalegao na drvo (slika 7.6). Stavljeni pupoljak se uveže 1 cm iznad i oko 2 cm ispod pupoljka, najčešće specijalnim gumicama za tu namenu (slika 7.7), a može i rafijom ili najlonskim pantljikama. Nakon 10–15 dana može se ustanoviti da li je kalemljenje uspelo ili nije. Ako deo lisne drške pri dodiru prstom lako otpada, onda je znak da je pupoljak primljen, a ako je sasušena, žilava i teško se odvaja od pupoljka, znači da se pupoljak nije primio. Ako pupoljak nije primljen, treba ponoviti kalemljenje. Naredne godine na proleće okalemljene podloge se skraćuju iznad okalemljenog pupoljka.



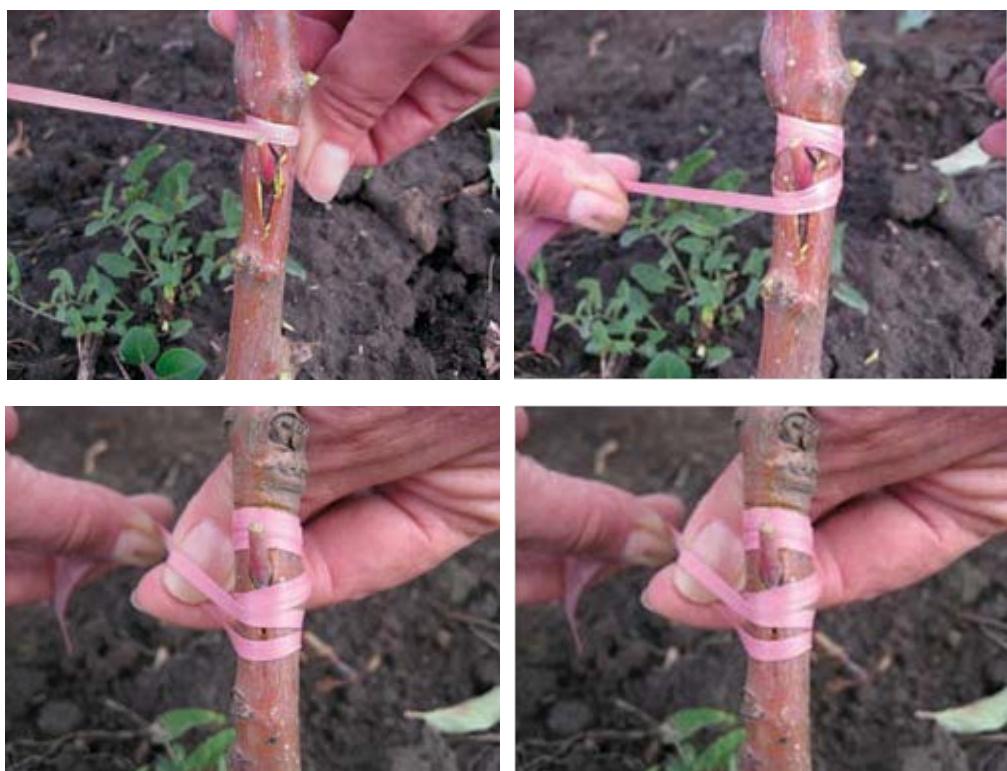
**Slika 7.4.** Levo – priprema podloga pred kalemljenje očenjem; desno – pravljenje ureza u obliku slova „T“ i odvajanje kore od drveta na podlozi



**Slika 7.5.** Levo – Skidanje pupoljka sa kalem grančice (oštrim nožem se na oko 1,5 cm ispod osnove pupoljka zaseče kora i polako skida); desno – skinut pupoljak sa korom i tanjim slojem drveta



**Slika 7.6.** Odsecanje viška kore sa umetnutog pupoljka



**Slika 7.7.** Tehnika vezivanja kalema specijalnom guminicom za tu namenu: guma se prvo postavi iznad pupoljka (gore levo), omota dva do tri puta, a zatim se prelazi guminicom ispod pupoljka (gore desno), gde se sa donje strane pupoljka omota nekoliko puta, a zatim se poslednji omotani krug povuče ka sebi (dole levo), vrh gume provuče ispod kruga i zaveže (dole desno)

Umesto očenja u obliku slova „T”, sve više se primjenjuje kalemljenje „čipom” (slika 7.8). Smatra se da je ovaj način kalemljenja efikasniji i da je bolji prijem u odnosu na „T” kalemljenje. Razlika od standardnog okuliranja je u načinu pravljenja reza na podlozi i pripremanja pupoljka na kalem-grančici. Ovaj način kalemljenja se preporučuje naročito u slučaju kada se kora podloge ne odvaja. U odnosu na „T” kalemljenje, čip srasta brže i bolje sa podlogom što rezultira boljim prijemom plemki. Tehnika čipovanja se sastoji od sledećeg: prvo se na podlozi napravi zasek pod uglom od  $45^{\circ}$  odozgo nadole, a zatim se iznad prvog zaseka na 2–3 cm zaseče kora i tanak sloj drveta debljine oko 2 mm sve do prvog zaseka i taj deo se odvoji. Sa kalem-grančice se skine pupoljak sa delom drveta iste veličine i oblika kao zasek na podlozi. Tako skinuti pupoljak se umetne u zasek podloge. Nakon toga, kalem se čvrsto veže pomoću polietilenske folije, tako da se što bolje priljube pupoljak i podloga. Mesec dana nakon kalemljenja treba skinuti polietilensku foliju tako da se ne ošteći ni plemka ni podloga.



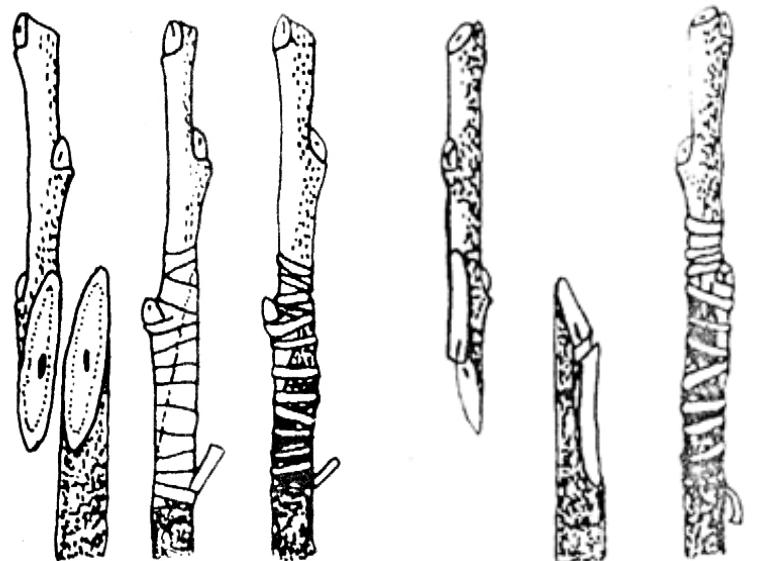
**Slika 7.8. Kalemljenje „čipom“**

### Prosto i englesko spajanje

Postoji više načina kalemljenja na zrelo ali se u rasadničarskoj proizvodnji najviše primjenjuje prosto i englesko spajanje. Ostali načini kalemljenja na zrelo se najčešće primjenjuju pri prekalemljivanju voćaka. Prosto spajanje primjenjuje se kada su podloga i kalem-grančica približno iste debljine (crtež 7.5). Prvo se na podlozi napravi kos presek, a zatim se uzme unapred pripremljena isečena grančica i napravi se kos presek sa suprotne strane dobro razvijenog pupoljka. Kod kalemljenja kajsije, uzima se deo kalem-grančice sa 3–4 pupoljka, a kod ostalih voćnih vrsta obično sa po 2 pupoljka. Jedino se orah, zbog velikih internodija, kamei sa delom kalem-grančice koji najčešće ima samo jedan pupoljak. Kada su preseci napravljeni na podlozi i kalem-grančici, oni se spajaju i vežu jednim od napred navedenih veziva. Posle vezivanja vrši se premazivanje spojnog mesta i vrha kalem grančice kalem voskom ili parafinom. Pored kalemljenja podloga koje nisu kalemljenje očenjem u prethodnoj vegetaciji, ovaj način kalemljenja se primjenjuje i u slučaju ako se podloge kalemljene očenjem na spavajući pupoljak nisu primile. Pored toga, može se koristiti za proizvodnju sadnica i to pretežno jabuke, tako što se vrši direktno spajanje iz ruke, podloge i kalem-grančice i onda se kalemovi drže u sanducima sa piljevinom na temperaturi  $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$  dok se ne izvrši potpuno kalusiranje spojnog mesta. Takvi kalemovi se iznose i sade kada se ukažu povoljni uslovi za sadnju napolju. Ovakvo kalemljenje se obavlja u februaru mesecu. Međutim, moguće je i kalemljenje iz ruke krajem marta ili u aprilu kada krenu sokovi u podlogama. Ovakvi kalemovi se ne unose u stratifikalu već se odmah sade napolju u dobro pripremljeno zemljište.

Isti efekat se postiže, a kamei se lakše vezuju, ako se umesto prostog spajanja primeni englesko spajanje (crtež 7.5). Ono se masovno koristi kod proizvodnje loznih kalemova i ne primjenjuje se vezivanje kalemova, kao i kod oraha, dok se kod ostalih voćnih vrsta spojno mesto vezuje.

Za kalemljenje na zrelo mora se imati gotov kalem vosak kako bi se spojno mesto kalema zaštitilo od vlage, vazduha, isušivanja, infekcije itd. Može se koristiti hladni i topli kalem vosak.



Crtež 7.5. Kalemljenje prostim (levo) i engleskim (desno) spajanjem

## PREKALEMLJIVANJE VOĆAKA

Prekalemljivanje voćaka se primenjuje u slučaju ako je izvršen pogrešan izbor sorti za određene agroekološke uslove, ako se želi uneti nova sorta oprasivač, ako su veći zahtevi tržišta za određenom sortom, kada treba da se obezbedi veća količina kalem-grančica, ako divlje vrste želimo privesti kulturi itd. U praksi se najčešće prekalemljuju jabuka, kruška i šljiva, nešto ređe trešnja, višnja, breskva i dunja. Uzgred da napomenemo da se višnja može kalemiti na trešnju, a većina trešanja na višnju ne mogu. Kajsija se može kalemiti na šljivu dok šljiva na kajsiju ne, zatim većina sorti kruške na dunju može, dok dunja na krušku ne može. U pogledu starosti, voćke se mogu prekalemljivati do dvadesete godine starosti, mada je bolje ako su voćke mlađe jer se tada postiže veći uspeh. Prilikom prekalemljivanja mora se voditi računa da se sorte podudaraju u pogledu bujnosti, vremena cvetanja i završetka vegetacije. Prekalemljivanje treba izbegavati kod slabo bujnih, obolelih i povređenih stabala.

Pre prekalemljivanja voćke treba na vreme pripremiti. Kod starijih voćki treba skratiti grane koje će se prekalemiti i to obično krajem februara ili početkom marta, dok se kod mlađih stabala to mora uraditi prilikom prekalemljivanja. Prekalemljivanje se može uraditi direktno na deblu, na prvim ramenim granama i na granama u kruni. Poželjno je da grane nisu deblje od 5 do 8 cm i da su donje duže, a gornje kraće. Obavezno bi prilikom prekalemljivanja

trebalo ostaviti grane "hraniteljice" i to 2–3 slabije razvijene grančice po grani, koje su položenje i koje su u donjem delu krune.



Slika 7.9. Prekalemljena šljiva

Njihova je uloga da hrane stablo dok se ne razviju kalem-okca, da sprečavaju pojavu velikog broja vodopija i da štite deblo od sunčevih ožegotina. Prekalemljivanje voćaka se izvodi pre kretanja vegetacije ili još bolje u vreme kretanja vegetacije. Jabučaste voćne vrste i šljiva se prekalemljuju u drugoj polovini marta. Pored toga, prekalemljivanje se može uraditi i u avgustu na spavajući pupoljak. Ovo kalemljenje se preporučuje na starijim voćkama i za sledeće voćne vrste: trešnju, višnju, bresku i kajsiju. U ovom slučaju ostavi se na svakoj grani 2–3 pravilno raspoređena mladara i izvrši se kalemljenje pri njihovoj osnovi na spavajući pupoljak. Skraćivanje mladara vrši se u proleće iznad pupoljaka.

Pri prekalemljivanju u proleće primenjuju se različiti načini kalemljenja: spajanjem, kalemljenje pod koru, na isečak, sa strane u procep i dr. Prema našem iskustvu, najbolje rezultate daje kalemljenje na isečak jer presek pre kalusira, manje je očenjivanje pri duvanju vetrova itd. Koliko ćemo ostaviti grančica zavisi od debljine grane i kreće se od 1 do 4 kalem-grančice, ređe više. Poželjno je da presek na grančicama koje se stavljuju pod koru ili na isečak, bude što duži. Kalem-grančice se stavljuju sa unutrašnje ili na bočnim stranama grana. Kalem-grančica koja se stavi pod koru ili u isečak se čvrsto zaveže rafijom ili specijalnim trakama za ovu namenu i posle vezivanja svi preseci na mestu kalemljenja se premažu kalem-voskom (slika 7.9). Ukoliko se pri ovom kalemljenju ne prime neke kalem-grančice, onda se u avgustu izvrši kalemljenje na spavajući pupoljak. U toku godine treba uklanjati mladare stare sorte i narednih 2–3 godine formirati željeni oblik krune.

## PRIPREMA KALEM VOSKA

**Topli kalem vosak** može da se pripremi na jedan od sledećih načina:

- Istopi se i procedi 1 kg smole od četinara, pa se tome doda 100 g pčelinjeg voska i 400 g topljenog loja. Zagrevanjem se sve to rastopi u jednom sudu. Kada se ohladi, on je tvrd i mora se pre upotrebe zagrejati.
- Izmere se jednakе količine kolofonijuma, pčelinjeg voska i smole i uz zagrevanje rastope. Uz mešanje se dodaje terpentin.

**Hladni kalem vosak** može da se pripremi na jedan od sledećih načina:

- Potrebno je uzeti 730 g kolofonijuma, 75 g pčelinjeg voska 75 g topljenog loja i 120 ml špiritus. Prve tri materije se rastope zagrevanjem, zatim se uz stalno mešanje doda špiritus.
- Izmeri se 1000 g kolofonijuma, 500 g pčelinjeg voska, 300 ml špiritus i 250 ml jestivog ulja. Prva dva sastojka se zagrevanjem rastope i kada smeša počne da se hlađe, uz mešanje se dodaju špiritus i ulje.

# **EKOLOGIJA VOĆAKA**

Zajednički uticaj činilaca spoljne sredine na rast i razviće voćaka naziva se ekologijom voćaka. Za uspešno gajenje voćaka moraju postojati odgovarajući uslovi sredine, oni koje određena voćna vrsta i sorta zahteva, a tu se najpre misli na klimatske i zemljiste 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, zemljiste, kao i položaj gde će voćke biti posadene. Pored toga, potrebno je poznавanje 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 činioци koji u većoj meri utiču na ove elemente klime.

## **SVETLOST**

Svetlost 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, zrelu 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 (photosinteza, disanje, transpiracija itd.) i na početak i tok svih fenofaza voćaka (bubrenje pupoljaka, cvetanje, listanje, opršivanje, oplođenje, 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 zahteve prema toploti, a druge manje. Uspešna proizvodnja jabučastih, koštičavih i jezgrastih voćnih vrsta moguća je na temperaturnim

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 uspešno 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 prenete iz hladnijih u toplija područja menjaju ukus.

Za praksu je pogotovo značajna otpornost pojedinih vrsta i sorti na niske 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. Stepen ugroženosti zavisi od tipa zemljišta, vremena pojave mrazeva i dr. Koren podloge M.9 strada značajno kada temperatura zemljišta padne na -10°C. Značajan ograničavajući faktor za gajenje voća u Srbiji su niske temperature u proleće. Osim toga, u slučaju da je rano cvetanje a vreme je hladno, pčele ne izlaze iz košnica pa je opršivanje slabo. Otpornost na niske temperature zavisi od vrste, odnosno sorte. Na primer, cvetni 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. Cvetni pupoljci su osjetljiviji od vegetativnih. Pogotovo su tek zametnuti plodići osjetljivi na niske temperature. Zato se prilikom izbora mesta za gajenje voćaka posebno mora обратити pažnja na pozne prolećne mrazeve i u takvim krajevima ne treba gajiti vrste koje rano cvetaju i zameću plodove (badem, kajsija, breskva), kao i ranocvetajuće sorte trešnje, višnje i kruške, kada dođe do pupoljenja i cvetanja.

Prema otpornosti na niske temperature postoji velika razlika između sorti. Sorta šljive *požegača* je znatno otpornija od sorte *stenlej*, sorte kruške *vilijamovka* od sorte *butira*, sorte 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.



**Slika 8.1.** Ožegotine na plodu i listovima jabuke

Temperature iznad  $35^{\circ}\text{C}$  dovode do intenzivnijeg disanja listova odnosno intenzivnijeg trošenja asimilata. U isto vreme, 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  $\text{CO}_2$ . 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 letnje temperature mogu izazvati značajna oštećenja na voćkama, kao što su ožegotine na lišću, plodovima i mladarima (slika 8.1), čak i sušenje pojedinih grana pa i celih 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 umanji uticaj ovog faktora. Tako je u borbi protiv niskih temperatura moguće primeniti neke mere kao što su: krečenje, zasenjivanje, dimljenje, veštačka kiša itd.

**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)	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 popoljaka	Bubrenje popoljaka	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 popoljaka	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 popoljaka	Otvaranje popoljaka	Zeleni štit	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 popoljaka	Otvaranje popoljaka	Zeleni štit	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 popoljaka	Zeleni vrh	Pojava cvetnih popoljaka	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

## **VLAGA**

Savremena intenzivna proizvodnja ne može se organizovati ukoliko nema zemljišne i atmosferske vlage. Može se reći da većina voćnih vrsta može uspevati 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 osetljivi periodi za vreme cvetanja, obrazovanja cvetnih začetaka i razvitka plodova. Najveće zahteve u vodi imaju jabuka i pozne sorte šljiva, a najmanje breskva i badem. Pored toga, štetna je i velika količina vlage u zemljištu. Svištu vlagu u zemljištu ne trpe sledeće voćne vrste: trešnja, badem, višnja i kajsija. Na našim prostorima glavne padavine su kiša i sneg, a nekada dobro dođu i magla i rosa. Naročito je značajna zimska vlagu, koja je u poslednjih nekoliko godina znatno redukovana. To je jedan od razloga zašto imamo povećano sušenje stabala kod pojedinih voćnih vrsta i što su nam prinosi promenljivi u poslednjih nekoliko godina.

Takođe, pored vlage zemljišta veoma je važan činilac i atmosferska vlagu. 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.

## **VETAR**

Vetar je nepovoljan klimatski činilac za voćarsku proizvodnju. Njegov uticaj zavisi od jačine i pravca. U našim uslovima pogotovo velike štete nanose severozapadni vetar i košava. Vetar 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 primer krušaka. Otpadanju plodova su naročito sklene sorte jabuke i kruške sa kratkom peteljkom. Blag povetarac može da ima i korisno dejstvo kod voćaka koje se oprasuju putem vetra (orah, kesten i leska). Zato je veoma bitno podizanje voćnjaka na položajima koji su zaklonjeni od vetra ili birati vrste i sorte koje su otpornije na ovaj klimatski činilac. Štetno dejstvo vetra moguće je umanjiti i podizanjem vetrozaštitnih pojaseva.

## **OROGRAFIJA**

Pod ovim pojmom podrazumeva se nadmorska visina mesta, njegova eksponicija, nagib terena i blizina vodenih površina. Nadmorska visina je u tesnoj vezi sa geografskom širinom. Idući severnije, voćke uspevaju na sve manjim nadmorskim visinama. Kod nas se najbolji rezultati postižu na nadmorskim visinama između 400 i 500 m. Na ovakvim umerenim nadmorskim visinama postiže se najbolji kvalitet plodova i takvi plodovi se bolje čuvaju. Badem se može uspešno 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. Eksponicija terena podrazumeva njegov položaj prema stranama sveta i uslovljena je nadmorskom visinom i nagibom. Južne eksponicije bez obzira na nadmorsku visinu su toplije od severnih. U našim uslovima gajenja su pogodnije južne eksponicije za proizvodnju ranih sorti: bresaka, krušaka,

trešanja pa i šljiva, a severne ekspozicije za gajenje zimskih sorti jabuka i kruške, kajsije i šljive *požegače*. Može se uopšteno reći da južne ekspozicije više odgovaraju koštičavim voćkama, a severne 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. Primer za ovo su voćnjaci u blizini Ohridskog i Prespanskog jezera i pokraj Dunava.

## ZEMLJIŠTE

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 peskovite ilovače i ilovaste peskuše, 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 peska, 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 peskovitim zemljištima ako su kalemljene na sejancu 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 peska 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. Naše savremene plantaže breskve nalaze se na ovim tipovima zemljišta: u Vojvodini na takozvanom ogajnjačenom černozemu u podnožju Fruške gore, u severnoj Srbiji na gajnjačama, na podzolima, degradiranim crvenicama itd. Za kajsiju su najpovoljnija peskovita do glinovito-peskovita zemljišta. U pogledu sastava kajsiji najviše odgovaraju zemljišta koja sadrže sitnog peska 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 sejancu divlje trešnje (*Prunus avium* L.) dobre rezultate daju na peskovitim ilovačama, aluvijalnim gajnjačama, karbonatnim černozemima, dok na podlozi magriva (*Prunus mahaleb* L.) trešnja može dobro uspevati i na suvim, manje plodnim i nešto krečnijim zemljištima. Višnje mogu da uspevaju 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 peskovite 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 reka. Kesten više voli zemljišta sa neutralnom reakcijom do blago kisele ili blago alkalne reakcije. Leska kalemljena na mečju lesku (*Corylus colurna* L.) uspeva i na karbonatnim zemljištima, dok nekalemljena bolje rezultate daje na zemljištima sa neutralnom i blago kiselom reakcijom.

Pre nego što se podigne voćnjak, mora se izvršiti hemijska, fizička i biološka analiza zemljišta. Posebno se mora obratiti pažnja na sadržaj humusa i hranljivih 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 zemljiše 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 uspevaju na ovakvim tipovima zemljišta.

# VODEĆE PODLOGE I SORTE VOĆAKA U SRBIJI

## PODLOGE ZA POJEDINE VOĆNE VRSTE

Podloge se prema načinu proizvodnje dele u dve grupe: generativne i vegetativne. Generativne podloge se dobijaju iz semena sa selektovanih matičnih stabala. Budući da je reč o generativnom razmnožavanju, podloge dobijene na ovaj način su heterogene. Generativne podloge daju bujne sadnice koje kasnije stupaju u rod, imaju razvijen korenov sistem te bolje podnose sušu i druge stresne uslove u voćnjaku. Vegetativne podloge su ujednačene, brže reaguju na agrotehničke mere kao što su navodnjavanje i đubrenje, indukuju manju bujnogost te su pogodne za intenzivnije, gušće zasade. Podloge su jedan od preduslova za uspešnu voćarsku proizvodnju jer od njih zavisi vegetativni rast, rodnost, kvalitet plodova, otpornost prema mrazevima, suši i prouzrokovacima bolesti i štetočina. Prilikom izbora podloga treba voditi računa da to bude selekcionisan, klonski, bezvirusan materijal, odnosno odabrana matična stabla ili žbunovi, pogotovo kada se radi o proizvodnji generativnih podloga.

### PODLOGE ZA JABUKU

Generativne podloge za jabuku se danas jako malo koriste u rasadničarskoj proizvodnji, s obzirom na vrlo veliki izbor kvalitetnih vegetativnih podloga različite bujnosti. Za proizvodnju generativnih podloga najboljom se pokazala **šumska, divlja jabuka** (*Malus silvestris* Mill.). Danas se retko podižu zasadi jabuke koji su kalemljeni na sejancu, osim na okućnicama i zemljištima lošijeg kvaliteta. Sorte okalemljene na ovoj podlozi su dugovečnije, otpornije na sušu i niske zimske temperature i mogu se gajiti na slabije plodnim zemljištima.

Danas se za jabuku uglavnom koriste vegetativne podloge različite bujnosti. Navodimo one koje se kod nas najčešće koriste.

**M.9** je kržljava podloga koja je u poslednje vreme najtraženija podloga za kalemljenje jabuke. Ova podloga se koristi za gustu sadnju, gde se redovno primenjuju sve agro i pomotehničke mere. S obzirom da ima jako plitak i slabo razvijen korenov sistem, potrebno je navodnjavanje, a takođe i naslon. Sorte jabuke kalemljene na njoj rano prorode i redovno i obilno rađaju. Plodovi su krupni i nešto ranije sazrevaju nego na ostalim vegetativnim podlogama. Na nju treba kalemiti srednje bujne ili bujne sorte jabuke. Osetljiva je na bakterioznu plamenjaču. U poslednje vreme sve više se koriste klonovi podloge M.9: M.9 EMLA, M.9-337, M.9-339, Pajam 1, Pajam 2, od kojih je danas najrašireniji klon M.9-337, bezvirusni klon iz Holandije koji ima oko 10% manju bujnogost od izvorne M.9.

**M.26** je slabo bujna podloga, koja je nešto bujnija od M.9. Ova podloga ima razvijeniji korenov sistem koji se bolje ukorenjava pa se sorte mogu gajiti i bez naslona. Na ovu podlogu se kaleme srednje i slabo bujne sorte uključujući spur klonove *crvenog delišesa*. Formira dosta vazdušnih korenova pa je preporuka da se ne kalemi visoko. Osetljiva je na krvavu vaš i trulež korenovog vrata (*Phytophthora* spp.), a veoma osetljiva na bakterioznu plamanjaču. Najrašireniji klon je M.26 EMLA.

**MM-106** je srednje bujna podloga. Dobro se ukorenjava i sorte kalemljene na njoj mogu se gajiti bez naslona. Može se koristiti i na lošijim zemljištima, a u većem delu Srbije (osim Vojvodine) ovo je dominantna podloga, uglavnom svugde gde nema navodnjavanja. Na plodnijim zemljištima dobre rezultate su dale sorte slabije bujnogosti i

sper-tipovi, dok na lošijim zemljištima i sorte srednje bujnosti daju dobre rezultate. Koristi se kao podloga i za jabuke stubastog tipa rasta. Otporna je prema krvavoj vaši, a osetljiva je na trulež korenovog vrata, pogotovo na loše dreniranim zemljištima. Izdanci se odlično ožiljavaju nagrtanjem u matičnjaku.

**A2** je švedska podloga. Ona je jedna od najkvalitetnijih podloga iz grupe bujnih vegetativnih podloga. Bujnija je u odnosu na MM-106 za 30–40%. Odlično se ukorenjava i nije probirač zemljišta. Dobre rezultate daje kako na težim, tako i na lakinim zemljištima, osim tamo gde dolazi do zadržavanja vode jer je osetljiva na trulež korenovog vrata. Pokazala se dobrom i na peskovitom zemljištu. Dobro se ožiljava. Treba joj dati prednost na lošijim zemljištima, mestima gde duvaju jači vetrovi i za jabuke stubastog tipa rasta.

## PODLOGE ZA KRUŠKU

**Šumska, divlja kruška** (*Pyrus communis* L.) je najvažnija generativna podloga za krušku. Sorte kruške kalemljene na njoj su dugovećnije i otpornije prema nepovoljnim spoljnim faktorima. Ono što je veoma bitno jeste da ova podloga bolje podnosi krečna zemljišta nego vegetativne podloge za krušku (dunja), tako da voćke manje stradaju od hloroze.

Vegetativne podloge za krušku uglavnom potiču od različitih tipova dunje, a manji broj potiče od vrsta iz roda *Pyrus* budući da se sve vrste kruške teško vegetativno razmnožavaju. Podloge poreklom od dunje se koriste samo u savremenim zasadima gde se primenjuje intenzivna nega i gde nema opasnosti od pojave hloroze. Najčešće se koriste dve vrste vegetativnih podloga za krušku: MA i BA 29.

**MA** postiže dobre rezultate samo na plodnim i umereno vlažnim zemljištima. Dobra je kao podloga u savremenim gustim zasadima. Slabo je do srednje bujna podloga. Odlično se ožiljava kako nagrtanjem tako i zrelim reznicama. Dobro se ukorenjava. Mana ove podloge je što je osetljiva na višak karbonata u zemljištu. Većina sorti krušaka mora se kalemiti preko posrednika na ovoj podlozi. Kao posrednici koriste se sorte kruške *kaluderka* i *gelertova* (*hardijeva maslovka*). Osetljiva je na virusu i na fitoplazmatično propadanje kruške (*Pear Decline*).

**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.

## PODLOGE ZA DUNJU I MUŠMULU

Generativne podloge retko se koriste za proizvodnju sadnica dunje i mušmule. U izuzetnim slučajevima, ako je zemljište peskovito, najbolje je koristiti sejance oskoruše ili, ukoliko je zemljište suvo i krečno ili zaslanjeno, sejance belog gloga. U rasadničkoj proizvodnji najčešće se koriste vegetativne podloge dunje (dunja **MA** i **BA 29**).

## PODLOGE ZA ŠLJIVU

Za proizvodnju sadnica šljive u Srbiji se uglavnom koriste generativne podloge i to najviše **sejanci džanarike** (*Prunus cerasifera* L.). Iako se požegača i ostale domaće sorte šljiva veoma lako razmnožavaju izdancima, ovaj vid razmnožavanja nije preporučljiv zbog mogućeg širenja virusa šarke (plum pox virus). Pretpostavka je da se virus šarke ne prenosi semenom, što je jedan od razloga da su generativne podloge najzastupljenije. Pored toga lako se proizvodi i jeftina je podloga. Džanarika je dobra podloga i za suva, slabija i zemljišta sa više kreča. Ima dobar afinitet sa većinom plemenitih sorti šljiva. Tolerantna je na prouzrokovac trulež korena (*Armillaria meleagris*) i trulež korenovog vrata (*Phytophthora* spp.). U cilju umanjenja bujnosti, kao posrednik prilikom kalemljenja može da se koristi **crni trn** (trnjina – *Prunus spinosa* L.).

Postoje i vegetativno razmnoženi klonovi džanarike kao što su **Myrobalan B** i **Myrobalan 29C**. Od drugih vegetativnih podloga kod nas se koristi *julijanka* (St. Julien A).

## PODLOGE ZA BRESKVU

Za proizvodnju sadnica breskve najviše se koriste generativne podloge i to najčešće **sejanci vinogradske breskve**. Ova podloga najbolje rezultate daje na rastresitim zemljištima, dok se ne preporučuje na zemljištima koja duže zadržavaju vodu i (ili) sadrže veći procenat kalcijum karbonata. U svetu su selezionisani razni tipovi vinogradske breskve, a kod nas se na takvoj selekciji uveliko radi. Za toplije predele i suvija zemljišta, kao i zemljišta koja sadrže više aktivnog kreča, koristi se **gorki badem**.

Od vegetativnih podloga koristi se 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.

## PODLOGE ZA KAJSIJU

Najčešće se koriste generativne podloge i to uglavnom **sejanci džanarike** (*Prunus cerasifera* L.). Međutim, džanarika nije najbolja podloga za kajsiju jer su voćke kalemljene na njoj bujne, u jesen kasnije završavaju, a u proleće ranije počinju vegetaciju te zato vrlo često stradaju od mrazeva. Pored toga, sve sorte kajsije nemaju dobru kompatibilnost sa džanarikom, što zajedno sa drugim uzrocima, dovodi do prevremenog sušenja stabala, odnosno apopleksijske. Ovi nedostaci se veoma uspešno otklanjavaju kalemljenjem preko posrednika, za šta se najviše koriste sorte šljive (*stenleyi*, *čačanska lepotica*, *krupna zelena renkloda* itd.) ili druge vrste kao što je *crni trn*, koji se koristi u slučaju guste sadnje. Prvo se na džanarici pri zemlji kaleme navedene sorte šljiva, a onda se na 100–120 cm od zemlje kaleme sorte kajsije. Ovo je sada u nekim rasadnicima najčešći način proizvodnje sadnica kajsije, poznat kao kalemljenje na visoko ili u kruni. Prema dosadašnjim istraživanjima, kao najbolja generativna podloga za kajsiju se pokazala **belošljiva**, posebno za peskovita zemljišta. Kajsija kalemljena na ovoj podlozi daleko manje strada od apopleksijske, obilnije rađa, a plodovi su krupniji i kvalitetniji nego na ostalim podlogama. Posebno su dobri rezultati ako se kajsija kalemi na 80–100 cm od zemlje. Međutim, ova podloga se retko koristi.

Od vegetativnih podloga za kalemljenje kajsije, pored onih navedenih u poglavljju „podloge za šljivu“, koriste se i **izdanci belošljive** i drugih vrsta šljive.

## PODLOGE ZA TREŠNJU I VIŠNU

Trešnje i višne se takođe mogu kalemiti na vegetativne i generativne podloge. Kod nas se u rasadničarskoj proizvodnji najviše koriste generativne podloge i to **sejanci divlje trešnje** (vrapčara – *Prunus avium* L.) i **magriva** (rašeljka – *Prunus mahaleb* L.). Sejanci trešnje se koriste u toplom i umereno vlažnom podneblju, a magriva se pretežno koristi na zemljištima koja sadrže više aktivnog kreča.

Veliko interesovanje za gajenjem trešnje je dovelo i do uvođenja vegetativnih podloga u našu praksu. Ove podloge omogućavaju veću gustinu sadnje, raniju rodnost, bolji kvalitet plodova, lakšu berbu i druge operacije u zasadu. Od vegetativnih podloga za trešnju i višnu kod nas se u zasadima mogu naći:

**Gizela 5** spada u grupu slabo bujnih podloga za trešnju (nije pogodna za višnu), mada joj je bujnost u prvim godinama velika. Posebno je pogodna za plodnija zemljišta gde u uslovima dovoljne obezbeđenosti vodom daje najbolje rezultate. Ne podnosi teška zemljišta niti sušu. Umereno je osetljiva na kreč u zemljištu. Ne formira izdanke, a zbog plitkog, žiličastog korenovog sistema mora da se gaji uz potporu. Sorte trešnje na ovoj podlozi počinju brzo da rađaju, već u drugoj, trećoj godini. Kvalitet plodova je u prvim godinama jako dobar, pogotovo krupnoća, a da bi se to održalo i kasnije, mora se voditi računa da stabla ne prerode jer u tom slučaju plodovi ostanu veoma sitni. Ovo je veoma značajno posebno kod samooplodnih sorti. Rezidbom i drugim pomotehničkim merama se mora podsticati novi porast odnosno lisna masa. Osetljiva je na trulež korenovog vrata (*Phytophthora* spp) i *Pseudomonas syringae*, a tolerantna na rak korena (*Rhizobium radiobacter*). Tolerantna je na PDV i PNRSV virusu.

**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. Osetljiva je na *Pseudomonas syringae*, umereno osetljiva na trulež korenovog vrata (*Phytophthora* spp), a tolerantna je na rak korena (*Rhizobium radiobacter*). Tolerantna je na PDV i PNRSV virusu.

**Kolt** (Colt) je srednje bujna do bujna podloga koja je stekla popularnost zbog lakog razmnožavanja reznicama ali i mikrorazmnožavanjem. Bujnost joj ipak dosta zavisi od agroekoloških uslova i kalemljenje sorte. U hladnijoj klimi i na težim zemljištima bujnost je za 30% manja nego kod stabala na divljoj trešnji, dok je u toplijim područjima, uz navodnjavanje, bujnost jednaka ili čak i veća. Budući da je korenov sistem pri površini zemljišta, osetljiva je na sušu te se u uslovima bez navodnjavanja najviše i smanjuje bujnost stabala na ovoj podlozi. Nije preporučljiv za veoma krečna zemljišta. *Kolt* je poznat po slabom usvajanju azota, kalijuma i fosfora preko korena, pa je potrebno više primenjivati folijarnu prihranu. Veoma je osetljiv na rak korena (*Rhizobium radiobacter*), ali je istovremeno tolerantan na trulež korenovog vrata (*Phytophthora* spp). Srednje je osetljiv na *Pseudomonas syringae*.

## PODLOGE ZA ORAH

Kao podloga za kalemljenje oraha koristi se **sejanac običnog (domaćeg) oraha** (*Juglans regia L.*). Postoji mnogo biotipova oraha, ali seme za proizvodnju sejanaca treba uzimati sa umatičenih stabala, koja su rodna i otporna na mraz, sušu i prouzrokovacne bolesti i štetočine. Za proizvodnju podloga najbolje rezultate daje tip oraha *koštunac*. Ovaj tip oraha se odlikuje sitnim semenom koje je dobre klijavosti. U jednom kilogramu može da se nalazi i do 230 plodova. Sorte kalemljene na ovim podlogama dobro uspevaju kako na plodnim i rastresitim zemljištima, tako i na težim zemljištima, a podnose i krečna zemljišta.

## PODLOGA ZA LESKU

Sorte leske (*Corylus avellana*) se kaleme na **sejance mečije leske** (*Corylus colurna L.*). *Mečija leska* je stablašica, ne formira izdanke za razliku od obične leske, te se zbog toga i najviše koristi. Obična leska formira žbun, a ako želimo stablo, moramo stalno uklanjati izdanke. Kod stabala kalemljenih na *mečijoj leski* toga nema, tako da su razne agrotehničke operacije lakše (održavanje zemljišta, rezidba, berba itd.). Seme je slabije klijavosti nego seme obične leske, ali ako se plodovi uberu u fiziološkoj zrelosti, tada su primetno bolje klijavosti. Plemenite sorte na ovoj podlozi se kaleme prostim ili engleskim spajanjem.

## PODLOGE ZA BADEM

Za badem se uglavnom koriste generativne podlove, a ređe vegetativne. Od generativnih podloga najviše se koristi **gorki badem**, posebno za toplije predele, siromašnija i zemljišta sa većim sadržajem kreča. Za plodnija i zemljišta sa manjim sadržajem kreča koriste se **sejanci vinogradskе breskve**. Od vegetativnih podloga upotrebljava se hibrid između breskve i badema **GF 677**, uglavnom za hladnija područja i vlažnija zemljišta.

## PODLOGE ZA KESTEN

Pitomi evropski kesten (*Castanea sativa Mill.*) se pretežno razmnožava izdancima i semenom. Međutim, ukoliko se želi savremena proizvodnja sadnica kestena, mora se koristiti kalemljenje na odgovarajuću podlogu. Sada se u svetu najviše koristi **sejanac kineskog kestena** (*Castanea mollissima Blume*) koji je otporan na prouzrokovacna mastiljave bolesti (*Cryphonectria parasitica*), a dobro podnosi i zimske mrazeve.

## SORTE VOĆAKA

Sorta je biljka ili grupa biljaka sa određenim skupom poželjnih osobina koje se ne menjaju razmnožavanjem. Ta grupa osobina se naziva *Sortni kompleks osobina*. Većina osobina su morfološke, ali u sortni kompleks ulaze i anatomske, fiziološke i druge osobine. Na osnovu sortnog kompleksa vrši se opis sorte prema njenim tipičnim osobinama. U privrednom pogledu, osobine jedne sorte mogu biti pozitivne i negativne. Klon je vegetativno potomstvo koje se od matične biljke razlikuje po jednoj ili više (pozitivnih) osobina.

Nauka koja izučava morfološke, anatomske, biološke, fiziološke i biohemijeske osobine sorti voćaka se naziva **pomologija**. Pomologija izučava način postanka i poreklo sorte, divlje oblike vrste kojoj sorte pripada, odnos sorte prema ekološkim uslovima i primjenjenoj agrotehnici, podloge i kompatibilnost podloga i sorti.

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE JABUKE

**Gala.** Poreklom sa Novog Zelanda, u svetu je jedna od vodećih, a u Srbiji se tek širi. U zavisnosti od klena i lokaliteta, bere se od prve do treće dekade avgusta. Sorta je umerena do jake bujnosti, veoma je rodna. Plodovi su pravilni, konični, dominantnog promera 65/75 mm, slatkog ukusa, sa dopunskom crvenom bojom u vidu pruga ili mrlje. Slabo osetljiva na pepelnici, osetljiva na čađavu krastavost i bakterioznu plamenjaču, a veoma osetljiva na rak kore (*Nectria galligena*). Dopunska boja kod osnovne sorte nije dovoljno razvijena te se stalno izdvajaju bolje obojeni klonovi. Vodeći klonovi su *brukfield*, *šniga*, *bakej*, *fendeka*.

**Crveni delišes.** Sorta poreklom iz SAD, sa velikim brojem klonova različitih osobina. Bere se u prvoj dekadi septembra. Standardni klonovi su bujni do veoma bujni, dok su spur klonovi slabe do veoma slabe bujnosi. Rodnost je umerena do velika, zavisno od klena. Plodovi su izduženi sa izraženim rebrima. Karakteristika ove sorte je da ima otvoren podčašični kanal što omogućava prodror patogena u semenu kućicu. Dominantan promer plodova je 75–80 mm, neutralnog su ukusa, prekriveni crvenom dopunskom bojom i do 100% kod pojedinih klonova. *Crveni delišes* je veoma osetljiv na čađavu krastavost, rak kore i na biljne vaši, a manje je osetljiv na pepelnici i bakterioznu plamenjaču. Vodeći klonovi standardnog tipa rasta su *erli red van* i *džeromajn*, a od klonova spur tipa rasta to su *superčif* i *red cif*.

**Jonagold.** Sorta poreklom iz SAD, dugo je bila jedna od vodećih sorti u svetu i kod nas, ali se danas sve manje gaji. Bujna do veoma bujna triploidna sorta, rano prorodi, veoma je rodna i sklona alternativnosti. Bere se u prvoj i drugoj dekadi septembra. Plodovi su konični, blago izduženi, dominantnog promera 80/85 mm, slatkog i blago nakiselog ukusa sa izraženom aromom. Jonagold je osetljiv na pepelnici i srednje osetljiv na bakterioznu plamenjaču. Dopunska boja kod osnovne sorte nije dovoljno razvijena te se uglavnom gaje bolje obojeni klonovi *red jonaprins*, *dekosta* i *morenssov jonagored*.

**Zlatni delišes.** Stara sorta poreklom iz SAD, i dalje je jedna od vodećih sorti širom sveta, kao i kod nas u Srbiji. Bere se u drugoj dekadi septembra. Srednje bujna do bujna sorta, rano prorodi, obilno rada i sklona je alternativnosti. Plodovi su konični do okrugli, karakteristične zlatnožute boje u punoj zrelosti, dominantnog promera 70/80 mm, slatkog ukusa sa izraženom aromom. *Zlatni delišes* je osetljiv do veoma osetljiv na čađavu krastavost, srednje osetljiv na pepelnici i malo osetljiv na bakterioznu plamenjaču. Klonovi koji se najviše danas gaje su selektovani pre svega zbog manje pojave rđaste prevlake (sloj plutastih ćelija), koja se kod *zlatnog delišesa* gotovo uvek javlja, a predstavlja reakciju pokožice na određene spoljne nadražaje (temperatura, vlažnost itd.). Vodeći klonovi su *rajnders* i *klon B*.

**Ajdared.** Sorta poreklom iz SAD, i dalje je jedna od vodećih sorti u istočnoj Evropi, kao i na Balkanu, mada joj proizvodnja opada. Bere se u drugoj i trećoj dekadi septembra. Ajdared je srednje bujna sorta visoke i redovne rodnosti. Plodovi su širokookrugli, često nepravilni, zelene osnovne i jarkocrvene dopunske boje. Dominantan promer je 80/85 mm, meso je kiselo-slatkog ukusa sa neutralnom aromom. Jedan od razloga njene popularnosti je odlična sposobnost čuvanja plodova. Veoma osetljiva sorta na pepelnici, osetljiva na rak (*Nectria galligena*) i bakterioznu plamenjaču.

**Breburn.** Sorta poreklom sa Novog Zelanda, u Srbiji je zastupljena u novim zasadima. Bere se u trećoj dekadi septembra. Breburn je srednje bujna do bujna sorta, rano prorodi, obilno rađa te treba paziti da ne uđe u alternativno rađanje. Plodovi su izduženi, često nepravilnog oblika, ciglacrvene do jarkocrvene dopunske boje koja ne pokriva ceo plod. Dominantan promer je 70/75 mm, meso je veoma sočno, kiselo-slatkog izbalansiranog ukusa sa izraženom aromom. Veoma je osetljiv na rak kore, osetljiv na pepelnicu, grinje i bakterioznu plamenjaču, manje osetljiv na čađavu krastavost. Vodeći klon je *mariri red*.

**Greni smit.** Sorta poreklom iz Australije, u Srbiji je prisutna i u starim i u novim zasadima. *Greni smit* je bujna sorta, dobre i redovne rodnosti. Bere se početkom oktobra. Plodovi su okrugli do izduženi, tipične zelene boje sa belim lenticelama. Dominantan promer je 70/80 mm, meso je veoma sočno, kiselog ukusa, bez arome. Srednje osetljiv na pepelnicu i čađavu krastavost. Veoma osetljiv na pojavu posmeđivanja pokožice tokom i nakon čuvanja u hladnjačama. Vodeći klon je *celindžer*.



**Slika 9.1.** Sorte jabuke, s leva na desno: *gala* (klon *mičgala*), *crveni delišes* (klon *red čif*), *jonagold* (klon *red jonaprinc*)



**Slika 9.2.** Sorte jabuke, s leva na desno: *ajdared*, *breburn* (klon *mariri red*), *fudži* (klon *fubraks*)

**Fudži.** Sorta poreklom iz Japana koja se u Srbiji sporadično sreće u novijim zasadima, ali se zbog problema sa obojenošću sve više izbacuje iz proizvodnje. Fudži je veoma bujna sorta koja zahteva obavezno proređivanje plodova, jer je sklona alternativnom rađanju. Bere se u oktobru. Plodovi su širokookrugli, nepravilni, bledozelene osnovne boje sa crvenom dopunskom bojom koja je takođe često veoma bleda. Dominantna veličina je 80/85 mm, meso je sočno, veoma slatko i sa aromom. Malo

je osetljiv na pepelnici i bakterioznu plamenjaču, osetljiv na čađavu krastavost, rak kore i grinje. Vodeći klonovi su *fubraks* i *astek zen*.

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE KRUŠKE

***Junska lepotica.*** Italijanska sorta rane epohe sazrevanja (2–3. dekada juna). Srednje bujna. Plod je sitan (60–70 g), izduženokruškastog oblika. Zelenožuta do zlatnožuta osnovna boja je pokrivena na 1/3 ploda jarkocrvenom bojom. Slatko-nakiselog ukusa bez izražene arome. Ima dobru kompatibilnost sa dunjom. Zbog ranog cvetanja manje je osetljiva na bakterioznu plamenjaču.

***Moretinijeva rana.*** Rana sorta poreklom iz Italije. Sazревa krajem jula, početkom avgusta. Srednje bujna do bujna sorta. Plod je kruškast, srednje krupan do krupan (140–180 g). Zelenožuta osnovna boja može da bude pokrivena dopunskom crvenom sa sunčane strane. Slatko-nakiselog ukusa sa veoma prijatnom aromom. Ima dobar afinitet sa dunjom. Osetljiva je na kruškinu buvu (*Psylla pyricola*).

***Karmen.*** Sorta poreklom iz Italije sa početkom zrenja u prvoj dekadi avgusta. Srednje bujna i srednje rodna sorta. Plod je srednje krupan (190 g), kruškastog oblika sa izduženim vratom i debelom peteljkom. Pokožica je žuto-zelene boje boje sa crvenilom (20–30%) sa sunčane strane. Ukus je sladak, sa izraženom aromom. Osetljiva na bakterioznu plamenjaču.

***Santa marija.*** Sorta iz Italije sa sazrevanjem sredinom avgusta, pre *viljamovke*. Srednje bujna do bujna sorta, dobre rodnosti. Plod je krupan (250 g), kruškastog oblika. U punoj zrelosti, pokožica je limunžute boje sa slabim crvenilom sa sunčane strane. Ukus je kiselo-sladak, prazan, bez arome.

***Viljamovka.*** Stara engleska sorta iz 18. veka, vodeća u Srbiji, ali i u svetskim razmerama, pre svega zbog svog kvaliteta, ali i zbog široke mogućnosti prerade i dužine čuvanja u hladnjaciama. Sazревa u drugoj polovini avgusta. Srednje bujna sorta, loše kompatibilnosti sa dunjom. Plod je srednje krupan do krupan (oko 180 g), izduženokruškastog oblika sa izraženim neravninama, pogotovo oko čašice. Osnovna zelenožuta boja se sazrevanjem menja u slamastožutu. Sorta slatkog ukusa sa blagim kiselinama i izraženom muskatnom aromom. Namenjena je kako stonoj potrošnji tako i različitim vidovima prerade. Postoje i obojeni klonovi kao što je *crvena viljamovka*.

***Fetelova.*** Stara francuska sorta iz 19. veka, veoma gajena u Italiji. Sazревa sredinom septembra. Srednje bujna sorta, veoma dobrog afiniteta sa dunjom, ali istovremeno osetljiva na pojavu hloroze. Plod je srednje krupan do krupan, prosečne mase 170–220 g, izduženokonusnog oblika sa često iskrivljenim vratom ploda. Pokožica je slamastožute boje u punoj zrelosti. Oko peteljke i čašice se redovno javlja rđasta prevlaka. Sorta slatko-nakiselog, prijatnog ukusa, bez izražene arome.

***Boskova bočica.*** Stara sorta poreklom iz Belgije. Srednje bujna do bujna sorta koju treba kalemiti na dunju preko posrednika. Pored *viljamovke*, jedna od najkvalitetnijih sorti. Sazревa krajem septembra. Plod je krupan (200–250 g), pravilnog oblika koji podseća na bočicu po čemu je i dobila ime kod nas. Karakteristično za ovu sortu je da površinu ploda pokriva rđasta prevlaka i do 100%. Slatko-nakiselog ukusa sa prijatnom aromom.

***Pakams trijumf.*** Sorta poreklom iz Australije. Srednje bujna sorta, dobrog afiniteta sa dunjom. Plod je krupan do vrlo krupan (250–270 g), sličan viljamovki, ali sa znatno izraženijim neravninama. Pokožica je u punoj zrelosti limunžute boje. Slatko-nakiselog ukusa sa izraženom prijatnom aromom. Osetljiva na bakterioznu plamenjaču.

***Kaluderka.*** Stara sorta poreklom iz Francuske. Sazревa početkom oktobra. Bujna sorta, koja daje odlične rezultate i na lošijim zemljistima. Ima veoma dobar afinitet sa

dunjom te se često koristi kao posrednik. Plod je vrlo krupan (250–300 g), izduženokruškastog oblika sa karakterističnom braon prugom ili u dubljenjem duž ploda. Osnovna boja je svetlozelena. Meso ima izražene kamene čelije, slatkog je ukusa bez arome. Osetljiva na bakterioznu plamenjaču.

**Krasanka.** Stara francuska sorta iz 19. veka. Slabo do srednje bujna sorta, lošijeg afiniteta sa dunjom. Sazreva u drugoj polovini oktobra. Plodovi mogu da budu i ekstremno krupni (preko 700 g), mada je prosečna veličina 250–300 g. Pokožica je braonžute boje u punoj zrelosti. meso je slatko-nakiselog ukusa sa izraženom aromom. Mana joj je pojava kamenih čelija ispod pokožice i oko semene kućice.



Slika 9.3. Sorte kruške, levo – *junska lepotica*; desno – *karmen*



Slika 9.4. Sorte kruške, levo – *vilijamovka*; desno – *fetelova*

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE DUNJE

**Leskovačka.** Autohtona sorta, dominantna u plantažnim zasadima u Srbiji. Bere u drugoj polovini oktobra. Srednje je bujnosti i visoke rodnosti. Plod je krupan do vrlo krupan (200–500 g), okruglog oblika, limunžute boje u punoj zrelosti. Ima malo kamenih čelija. Osetljiva na virusu.

**Vranjska.** Autohtona sorta koja je u narodu poznata i kao „dunjac“. Bere se u drugoj polovini oktobra. Veoma bujna, dobre rodnosti. Plod je vrlo krupan, preko 400 g, sa primercima i do 1.500 g. Oblik ploda je kruškast, površina ploda je neravna. Ima više kamenih čelija od leskovačke. Osetljivija na bolesti i štetočine od leskovačke.

**Šampion.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u drugoj polovini oktobra. Bujno stablo, visoka rodnost. Plod je veoma krupan, kruškastog oblika.

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE ŠLJIVE

**Čačanska rana.** Stvorena u Institutu za voćarstvo u Čačku. Sazreva početkom jula. Srednje bujna do bujna, dobre rodnosti. Samobesplodna sorta. Plod je srednje krupan do krupan (35–60 g), izduženo jajast, plave boje. Tolerantna je na virus šarke. Stona sorta.

**Čačanska lepotica.** Stvorena u Institutu za voćarstvo u Čačku. Sazreva krajem jula, početkom avgusta. Slabo je do srednje bujna, rano prorodi i redovno rađa. Delimično samooplodna. Plod je srednje krupan (30–40 g), izduženookrugao, tamnoplavе boje. Umereno osetljiva prema prouzrokovачima plamenjače (*Polystigma rubrum*) i rđe (*Puccinia pruni-spinosae*). Tolerantna na virus šarke. Sorta namenjena stonoj potrošnji, ali i sušenju i preradi.

**Čačanska rodna.** Stvorena u Institutu za voćarstvo u Čačku. Sazreva krajem avgusta. Srednje bujna, rano prorodi. Veoma je rodna, ali i sklona alternativnom rađanju, te zahteva oštru rezidbu. Samooplodna sorta. Plod je srednje krupan (25–30 g), jajastog oblika, tamnoplavе boje sa izraženim pepeljkom. Spada u ceapače. Osetljiva na prouzrokovache plamenjače, rđe i virus šarke, a relativno otporna na moniliju (*Monilinia laxa*). Sorta namenjena preradi, sušenju i stonoj potrošnji.

**Stenlej.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva krajem avgusta. Srednje bujna, obilno rađa. Samooplodna sorta. Plod je srednje krupan (35–40 g), obrnuto jajastog oblika, tamnoplavе boje sa izraženim pepeljkom. Česta je pojava plodova blizanaca. Delimično ceapača. Nije osetljiv prema prouzrokovacima plamenjače i rđe, tolerantan je na virus šarke, ali je osetljiv na moniliju (*Monilinia laxa*), posebno u kišnim godinama. Sorta namenjena sušenju, zamrzavanju, stonoj potrošnji.

**Požegača.** Stara autohtona sorta, nepoznatog porekla. U 19. i dobrom delu 20. veka bila je vodeća sorta šljive u Srbiji. Poznata je još i pod imenom *madžarka*. Sazreva krajem avgusta početkom septembra. Srednje je bujna ako je kalemljena na džanariku, a razmnožava se i izdancima. Samooplodna je, mada postoje i samobesplodne selekcije. Plod je sitan (15–20 g), ovalan do jajast, odličnog ukusa. Spada u ceapače. Osetljiva je prema plamenjači, rđi, šljivinoj štitastoj vaši. Manje osetljiva na moniliju i šljivinu osu. Velika osetljivost na virus šarke je glavni razlog njenog napuštanja kao vodeće sorte. Pored toga, eksplozivno cveta pa je osetljiva na prolećne mrazeve.



Slika 9.5. Sorte šljive, levo – čačanska rodna; desno – požegača

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE VIŠNJE

**Erdska rodna.** Poreklom je iz Mađarske. Sazreva krajem druge dekade juna. Srednje bujno stablo, rano prorodi, umereno rađa. Samooplodna je sorta. Plod je krupan (6,5 g), slatko-nakiselog ukusa. Može da se bere i mehanizovano, a namenjena je stonoj potrošnji i preradi. Osetljiva je na *Monilinia* spp.

**Oblačinska višnja.** Populacija odnosno skup različitih genotipova sličnih osobina, ali koji se međusobno mogu i znatno razlikovati u bujnosti, rodnosti, fenofazama, krupnoći ploda. Tačno poreklo nije utvrđeno. Vodeća je sorta višnje u Srbiji. Sazreva u drugoj dekadi juna. Slabe je do srednje bujnosti, rano prorodi, obilno rađa. Razmnožava se izdancima, ređe se kalemi. Izrazito samooplodna. Plod je sitan do srednje krupan (2,5–4,0 g), tamnocrvene boje. Lako se odvaja od peteljke pa se može brati mehanizovano. Sorta namenjena zamrzavanju i raznim vidovima prerade.

**Reksele.** Sorta poreklom iz Nemačke. Sazreva u trećoj dekadi juna. Srednje bujna, rano prorodi, dobro rađa. Samooplodna sorta. Plod je krupan (5,5 g), lako se odvaja od peteljke pa se može brati mehanizovano. Umereno osetljiva na moniliju. Pogodna za zamrzavanje i razne vidove prerade.

**Ujferhetska grozdasta.** Sorta poreklom iz Mađarske. Sazreva krajem juna početkom jula. Srednje bujna do bujna. Umereno rodna. Delimično samooplodna. Plod je veoma krupan (7 g), lako se odvaja od peteljke. Pogodna za stonu potrošnju i za preradu.

**Šumadinka.** Sorta stvorena u Institutu za voćarstvo u Čačku. Sazreva u prvoj dekadi jula. Slabo do srednje bujna. Veoma rodna, izrazito samooplodna. Plod je veoma krupan (7 g), pogodna za razne vidove prerade. Nije pogodna za mehanizovanu berbu.



Slika 9.6. Sorte višnje, levo – *erdska rana*; desno – *oblačinska višnja*

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE TREŠNJE

**Burlat.** Stara francuska sorta. Sazreva u drugoj sedmici sazrevanja trešnja (druga dekada maja u Srbiji). Stablo je bujno, kasno stupa u rod, umerene je rodnosti. Samobesplodna je sorta. Plod je srednje krupan do krupan (7 g), prepoznatljivog bubrežastog oblika. Neujednačeno sazreva. Osetljiv na pucanje. Postoji italijanski klon *Burlat C1*, manje bujnosti i veće rodnosti.

**Karmen.** Mađarska sorta sa sazrevanjem u trećoj sedmici sazrevanja trešnja (kraj maja, početak juna). Srednje bujna sorta, rano prorodi i dobro rađa. Samobesplodna je. Plod je vrlo krupan (10 g), okruglo-spljošten i tamnocrvene boje.

**Samit.** Kanadska sorta sa sazrevanjem u četvrtoj sedmici sazrevanja trešanja (prva dekada juna). Stablo je bujno, umerene je rodnosti. Samobesplodna sorta. Plod je vrlo krupan (9,5 g), srebrastog oblika, crvene boje.

**Van.** Kanadska sorta sa sazrevanjem u četvrtoj sedmici sazrevanja trešanja (prva dekada juna). Srednje bujna do bujna, veoma rodnost, rano prorodi. Samobesplodna je. Plod je srednje krupan do krupan (7 g), bubrežastog oblika, tamnocrvene boje. Zbog zbijenih plodova osetljiva na moniliju. Postoji klon *Rani kompakt van*, manje bujnosti i ranijeg sazrevanja.

**Kordija.** Sorta poreklom iz Češke sa sazrevanjem u petoj sedmici sazrevanja (sredina juna). Bujnog rasta, dobre rodnosti, ali je osetljiva na niske temperature. Samobesplodna sorta. Plod je krupan do vrlo krupan (9 g), srebrastog oblika tamnocrvene boje.

**Germerzdorfska.** Stara nemačka sorta sa sazrevanjem u petoj sedmici sazrevanja trešanja (sredina juna). Bujnog rasta, umerene i neredovne rodnosti zbog osetljivosti na niske temperature u vreme cvetanja. Samobesplodna sorta. Plod je krupan do vrlo krupan (8–9 g), okruglo-srebrastog oblika, tamnocrvene do crne boje. Osetljiva na moniliju.

**Regina.** Sorta poreklom iz Nemačke sa sazrevanjem u šestoj sedmici sazrevanja trešanja (kraj jula). Bujnog rasta, odlične rodnosti, ali kasnije stupa u rod. Samobesplodna sorta. Plod je krupan (8 g), okruglo-srebrastog oblika tamnocrvene boje.

**Svithart.** Sorta poreklom iz Kanade, sazreva u šestoj sedmici sazrevanja (kraj juna, početak jula). Slabo do srednje bujna sorta, rano prorodi i obilno rađa. Samooplodna sorta. Plod je krupan (7,5 g), okruglo-srebrast, crvene boje. Sklona je prerođavanju što vodi ka velikom broju sitnih plodova te zahteva oštru rezidbu.



Slika 9.7. Sorte trešnje, levo – *kordija*; desno – *regina*

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE KAJSIJE

**Aurora.** Sorta poreklom iz Italije. Vrlo rana sorta, koja u našim uslovima sazreva u prvoj-drugoj dekadi juna. Stablo je bujno i rodnost. Samobesplodna sorta. Plod je srednje krupan, sa izraženom jarkocrvenom dopunskom bojom. Meso je naglašeno kiselo, aromatično i teže se odvaja od koštice. Osetljiva je na *Pseudomonas syringae*.

**NS-4.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Sazreva u prvoj-drugoj dekadi jula. Slabo do srednje bujna, umerene i redovne rodnosti.

Samooplodna je. Plod je krupan do vrlo krupan (80 g), izduženookruglog oblika, narandžaste osnovne i jarkocrvene dopunske boje. Meso je nakiselo, ali ukusno. Jezgra je slatka.

**NS-6.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Sazreva u prvoj-drugoj dekadi jula. Bujna do srednje bujna, obilne rodnosti. Samooplodna je. Plod je krupan (60–65 g), okruglog oblika, svetlonarandžaste osnovne i jarkocrvene dopunske boje. Meso je aromatično i vrlo ukusno. Jezgra je slatka.

**Novosadska rodna.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Sazreva u prvoj-drugoj dekadi jula. Srednje bujna, obilne rodnosti. Samooplodna je. Plod je krupan (65–70 g), izduženookruglog oblika, blago spljošten sa strane, svetlonarandžaste osnovne i jarkocrvene dopunske boje. Meso je aromatično i vrlo ukusno. Jezgra je slatka. Pored sklonosti ka prerođavanju, mana joj je i lomljivost vrha koštice.

**Novosadska kasnocrvena.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Sazreva u prvoj-drugoj dekadi jula. Srednje bujna do bujna, obilne i rane rodnosti. Samooplodna je. Plod je srednje krupan (55–60 g), jajastog oblika sa izraženim vrhom, svetlonarandžaste osnovne boje sa veoma malo dopunske boje. Jezgra je slatka. Osetljiva je na moniliju ploda u kišnim godinama.



**Slika 9.8.** Sorte kajsije: *NS-4* (gore levo), *NS-6* (gore desno), *novosadska kasnocrvena* (dole levo), *novosadska rodna* (dole desno)

**Mađarska najbolja.** Stara mađarska sorta, veoma raširena u celoj Evropi. Sazreva sredinom jula. Stablo je bujno i rodno. Samooplodna je. Plod je srednje krupan (50–55 g), okrugao, narandžaste boje sa crvenom dopunskom bojom i tipičnim crvenim pegama. Meso ploda je slatko-nakiselo, aromatično i vrlo kvalitetno. Jezgra je slatka. Plod je veoma osetljiv na šarku, tj. znatno gubi kvalitet u slučaju pojave ove viroze.

**Roksana.** Sorta nepoznatog porekla, za koju se smatra da je poreklom iz Avganistana. Sazreva u drugoj-trećoj dekadi jula. Stablo je slabo bujno, obilno rađa. Samobesplodna sorta. Plod je krupan do vrlo krupan (70–75 g), izduženog oblika narandžaste boje sa dosta crvenila na sunčanoj strani. Jezgra je slatka. Tolerantna na šarku, odnosno ne pokazuje simptome na plodu.

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE BRESKVE

**Spring lejdi.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u prvoj dekadi jula. Bujna, samooplodna i rodna sorta. Plod je srednje krupan do krupan (175 g). Osnovna boja je u potpunosti pokrivena dopunskom crvenom. Meso je žute boje i ne odvaja se od koštice. Odlične je transportabilnosti.

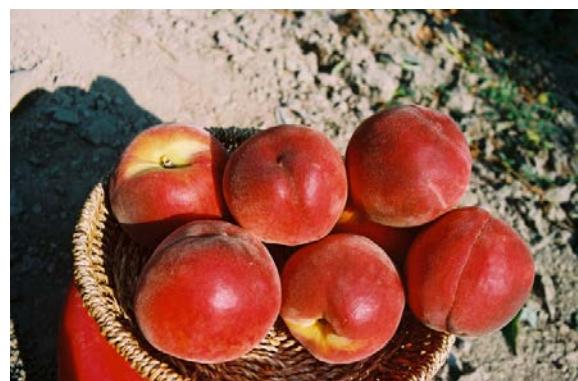
**Rojal gem.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u drugoj dekadi jula. Bujna, samooplodna i rodna sorta. Plod je krupan (190 g). Osnovna boja je u potpunosti pokrivena dopunskom crvenom. Meso je žute boje i ne odvaja se od koštice. Odlična je za sve namene.

**Rič lejdi.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u drugoj-trećoj dekadi jula. Srednje bujna i rodna sorta ranog cvetanja. Plod je krupan (200 g). Osnovna boja je u potpunosti pokrivena dopunskom crvenom. Meso je žute boje i delimično se odvaja od koštice. Odlična je za sve namene. Obavezna je zelena rezidba.

**Rom star.** Sorta poreklom iz Italije. Sazreva sredinom avgusta. Bujna i rodna sorta. Plod je krupan (200 g), ali krupnoća može da varira. Osnovna boja je u potpunosti pokrivena dopunskom crvenom. Meso je žute boje, odvaja se od koštice. Osetljiva na moniliju.

**Bolero.** Sorta poreklom iz Italije. Sazreva krajem avgusta. Srednje bujna i dosta rodna sorta. Plod je veoma krupan (220 g). Osnovna boja je pokrivena dopunskom crvenom na 30–40% površine. Meso je žute boje, spada u kalanke. Veoma dobro se čuva.

**Tardibel.** Sorta poreklom iz Francuske. Sazreva u drugoj polovini septembra. Srednje bujna i veoma rodna sorta. Dopunska boja pokriva ceo plod koji je krupan. Spada u kalanke.



Slika 9.9. Sorte breskve: levo – rojal gem; desno – rom star (foto: V. Ognjanov)

## Privredno značajne sorte nektarine

**Rita star.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva krajem juna – početkom jula. Bujna i rodna sorta. Plodovi su krupni (170 g). Osnovna boja je bela i pokrivena je dopunskom crvenom na 90–100% površine ploda. Meso je bele boje, spada u glođuše.

**Marija lučija.** Sorta poreklom iz Italije. Sazreva krajem juna – početkom jula. Bujna i rodna sorta. Plodovi su srednje krupni (115 g). Osnovna boja je žuta i pokrivena je dopunskom crvenom na 80–90% površine ploda. Meso je žute boje, spada u glođuše.

**Big top.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u drugoj-trećoj dekadi jula. Bujna i srednje rodna sorta. Plodovi su krupni (160 g). Osnovna žuta boja je pokrivena dopunskom crvenom na 60–70% površine ploda. Meso je žute boje, spada u glođuše. Osetljiva na pojavu rđaste prevlake.

**Stark red gold.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva u prvoj-drugoj dekadi avgusta. Bujna i rodna sorta. Plodovi su krupni do veoma krupni (160–190 g). Osnovna žuta boja je pokrivena crvenom na 70% ploda. Meso je žute boje, spada u kalanke. Osetljiva na pojavu rđaste prevlake.

**Orion.** Sorta poreklom iz Italije. Sazreva u drugoj-trećoj dekadi avgusta. Srednje bujna i dosta rodna. Plodovi su veoma krupni (200 g), izduženi. Osnovna žuta boja je pokrivena crvenom na 60–70% ploda. Meso je žute boje, spada u kalanke. Osetljiva na pojavu rđaste prevlake. Otporna na mrazeve.

**Kalifornija.** Sorta poreklom iz SAD. Sazreva veoma kasno, u drugoj polovini septembra. Bujna i rodna sorta. Plodovi su veoma krupni (200 g). Osnovna žuta boja, dopunska crvena na 30–50% ploda. Meso je žute boje, spada u kalanke. Ne može se dugo čuvati.



Slika 9.10. Sorta nektarine *stark red gold*

## PRIVREDNI ZNAČAJNE SORTE ORAHA

**Tisa.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Odlikuje se kraćom vegetacijom koja se poklapa sa vegetacijom sorte *šejnowo*. Srednje bujnosti i visoke rodnosti pre svega zahvaljujući racemoznom cvetanju (do 20 ženskih cvetova u cvasti). Plod je vrlo krupan, okrugao, sa randmanom oko 51% i nešto tamnjom jezgrom. Cvetanje je uglavnom homogamo. Više joj odgovara toplija klima.

**Šejnowo.** Stara bugarska sorta sa kasnim kretanjem vegetacije, ali i kasnim završetkom. Srednje je bujnosti, dobre i redovne rodnosti. Plod je srednje krupan, obrnutokupastog oblika sa nešto tamnjom jezgrom. Randman jezgre je visok (54%). Protandrična sorta. Jedna od otpornijih sorti prema patogenima.

**Srem.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Odlikuje se kraćom vegetacijom koja se poklapa sa vegetacijom sorte *šejnowo*. Srednje bujnosti i visoke rodnosti. Plod je vrlo krupan sa randmanom oko 57%. Protandrična sorta. Više mu odgovara toplija klima. Otporan na patogene.

**Šampion.** Sorta stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Odlikuje se kraćom vegetacijom. Srednje bujnosti i visoke rodnosti. Plod je lepog jajastog oblika, vrlo krupan. Randman je preko 58%. Protandrična sorta. Više mu odgovara toplija klima. Osetljiv na pegavost lista (*Gnomonia leptostyla*).

**Rasna.** Selekcijska stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Odlikuje se kraćom vegetacijom. Male bujnosti i visoke rodnosti. Plod je krupan, kupast sa karakterističnim izraženim vrhom. Randman je oko 52%. Cvetanje je skoro homogamo.

Vrlo otporna selekcija na (*Gnomonia leptostyla*). Odlična sorta za uslove hladnije, kontinentalne klime.

**Gajzenhajm 139.** Selekcija (nije priznata za sortu) poreklom iz Nemačke, sa kratkom vegetacijom. Srednje bujna i srednje rodna. Plod je srednje krupan. Randman je 48%. Protaginična selekcija koja se koristi prvenstveno kao oprasivač. Osetljiva na *Xantomonas juglandis*, a otporna na mrazeve.

**Jupiter.** Sorta poreklom iz Češke koja se odlikuje kraćom vegetacijom. Srednje je bujna i srednje rodna. Plod je srednje krupan, ovalnog oblika. Jezgra je nešto tamnija. Randman je oko 50%. Protandrična sorta koja je u našim uslovima dobar oprasivač za mnoge sorte.



Slika 9.11. Sorte i selekcije oraha (foto: M. Korać)

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE LESKE

**Tonda dentile romana.** Italijanska sorta koja sazрева у avgustu. Visoke je rodnosti. Plodovi su srednje krupni sa randmanom oko 45%. Cveta skoro homogamo. Dobar je oprasivač za druge sorte.

**Tonda dentile dele lange.** Italijanska sorta sa sazrevanjem u avgustu. Srednje je rodnosti. Plod je sitan sa randmanom oko 47%. Cveta izrazito protandrično, nije dobar oprasivač za druge sorte.

**Tonda di difoni.** Italijanska sorta sa sazrevanjem u avgustu. Plodovi su sitni sa randmanom oko 46%. Protandična sorta, loš oprasivač.

**Istarski dugi.** Sorta poreklom iz Hrvatske. Sazрева krajem avgusta početkom septembra. Bujna i rodna sorta. Plod je izdužen i teško ispada iz omotača. Randman je oko 46%.

**Ennis.** Sorta poreklom iz SAD. Sazrevá kasno u septembru. Rodna sorta, pre svega zbog vrlo krupnih plodova (4,7 g) i dobrog zametanja. Randman 49%. Protandrična sorta.



**Slika 9.12.** Sorte leske. Gore levo – *tonda dentile romana*, dole levo – *tonda di difoni* (foto: V. Ognjanov)

### PRIVREDNO ZNAČAJNE (JEDNORODNE) SORTE JAGODE

**Kleri.** Italijanska sorta koja je već dugo sinonim kvaliteta jagode. Rane je epohe sazrevanja (početak maja). Umerene je bujnosti, stvara dosta živića, srednje je rodnosti. Plod je srednje krupan do krupan, konusnog pravilnog oblika, sjajne svetlocrvene boje. Stona sorta. Tolerantna na *Mycosphaerella fragariae* i *Verticillium albo-atrum*.

**Alba.** Italijanska sorta rane epohe sazrevanja (početak maja, par dana posle *kleri*). Veoma je prinosna. Plod je krupan, izduženo konusnog oblika sa sjajnom crvenom bojom. Lošijeg je ukusa od *kleri*. Stona sorta. Osetljiva na visoke temperature i na sivu trulež (*Botrytis cinerea*).

**Džoli.** Italijanska sorta, sa sazrevanjem 5–6 dana posle sorte *kleri*. Dosta bujna, ali i veoma rodna sorta. Plod je krupan, ujednačen tokom berbe, konusnog oblika, sladak i veoma kvalitetan.

**Azija.** Italijanska sorta srednje rane epohe sazrevanja (prva-druga dekada maja). Bujna sorta visoke rodnosti i veoma krupnih plodova što znatno olakšava berbu. Plodovi su konusnog oblika, ali često i nepravilnog. Odličnog ukusa i arome.

**Arosa.** Italijanska sorta srednje kasne epohe sazrevanja (druga-treća dekada maja). Bujna sorta visoke rodnosti i veoma krupnih plodova što znatno olakšava berbu. Plodovi su konusnog oblika, ali često i nepravilnog. Odličnog ukusa i arome.

**Roksana.** Italijanska sorta srednje kasne epohe sazrevanja. Sorta umerene bujnosti, visokih prinosa. Plod je veoma krupan, izduženokonusan, neravne površine. Ukus osrednji.

**Zenga zengana.** Stara nemačka sorta koja je u Srbiji već dugo sinonim kvaliteta jagode namenjene različitim vidovima prerade i zamrzavanja. Bujna sorta visokih prinosa. Plod je sitan do srednje krupan, zarubljenokupast do srcast, tamnocrven. Meso je slatko-nakiselo i sa izraženom aromom. Pored prerade i zamrzavanja, plod je pogodan i za stonu upotrebu. Otporna na *Sphaerotheca macularis*, *Phytophthora fragariae*, *Verticillium albo-atrum* i *Verticillium dahliae*, a umereno osetljiva na *Botrytis cinerea*.

Najveći deo zasada ove sorte u Srbiji je na golom zemljištu bez sistema za navodnjavanje budući da ova sorta dobro podnosi sušu, a takođe je umereno osetljiva na mrazeve.

*Pored jednorodnih sorti jagode, postoje i stalnoradajuće sorte jagode, kao i sorte jagode koje vode poreklo od šumske jagode (*Fragaria vesca*), ali se ove sorte u Srbiji gaje u veoma malom obimu.*



**Slika 9.13.** Sorte jagode: Dole desno – *zenga zengana*

## **PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE MALINE**

**Vilamet.** Stara jednorodna sorta poreklom iz SAD. U Srbiji vodeća sorta maline na preko 95% površina. Počinje da sazрева почетком јуна. Bujna i rodna sorta која у нашој земљи дaje најбоље резултате у западној и југозападној Србији у зони букових шума (300–800 м н.в.). Плод је крупан, зарубљенокупаст, чврст, слатко-накисео, ароматичан и веома укусан. Плод је пре свега намењен замрзавању, али се може користити и за друге намене. Нije осетљив на већије вирусе, а umereno je osetljiv na prouzrokovача увенаца pupoljaka i rodnih grančica (*Dydimella applanata*).

**Miker.** Jednorodna sorta poreklom iz SAD. Sazрева 3–4 дана посle sorte *vilamet*. Žbun је бујан, издани су веома родни. Плод је крупан, зарубљенокупаст, чврст, сладак, са ниским киселинама и ароматичан. Погодан је за све намене. Сорта осетљива на прouzrokovача увенаца pupoljaka i rodnih grančica, на RBDV вирус, а отпорна на сиву trulež. Овој sorti одговара umerenija klima nego sorti *vilamet*, osetljivija je na niske temperature.

**Tulamen.** Kanadsка sorta са почетком сазревања 2–3 дана посle sorte *vilamet*. Умерене бујности, високе и редовне родности. Плод је крупан до врло крупан, купастог облика и светлочрвене боје. Отпорна на лисну ваš (*Amphorophora agathonica*), umereno

osetljiva na sivu trulež i antraknozu (*Elsinoe veneta*), a osetljiva je na prouzrokovac uvenuća pupoljaka i rodnih grančica. Vodeća stona sorta maline kod nas.



**Slika 9.14.** Sorte maline: *vilamet* posle mašinske berbe (gore levo), *polka* (gore desno) *tulamen* (dole levo), *glen empl* (dole desno)

**Glen empl.** Sorta poreklom iz Velike Britanije. Sazreva krajem druge dekade juna. Umerene bujnosti, visokih i redovnih prinosa. Skoro da nema bodlje na izdancima. Plod je vrlo krupan, širokokonusan, odličnog kvaliteta. Umereno otporna niske temperature, nije osetljiva na sivu trulež, a osetljiva je na RLBV virus. Prvenstveno stona sorta.

**Polka i Polana.** Dve stalnoradajuće sorte poreklom iz Poljske, a koje se gaje u Srbiji, pogotovo u Vojvodini. *Polka* je vrlo rana (sredina jula), a *polana* rana sorta (nekoliko dana kasnije od *polke*) ukoliko se za rod ostavljaju isključivo jednogodišnji izdanci. Obe sorte su srednje bujne, s tim što je *polka* rodnija i ima krupnije plodove. Glavna namena je stona potrošnja, a *polka* je pogodna i za zamrzavanje.

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE KUPINE

**Loh nes.** Sorta poreklom iz Velike Britanije, rane epohe sazrevanja (prva berba početkom jula). Srednje bujna i veoma rodna. Plod je krupan izduženokonusan, čvrst, crne boje koja se ne menja. Relativno otporna sorta na niske temperature kao i na najvažnije patogene. Odlična stona sorta, ali se plodovi mogu i preradivati.

**Čačanska bestrna.** Sorta stvorena u Institutu za voćarstvo u Čačku. Vodeća sorta kupine kod nas. Počinje da sazreva u trećoj dekadi jula. Vrlo bujna sorta, visoke rodnosti (i preko 25 t/ha). Plod je vrlo krupan (do 9 g), izduženocilindričan, crn, sladak, aromatičan. Mane ove sorte su što joj crna boja prelazi u crvenu, pa čak i belu, pri-

visokim temperaturama i prilikom zamrzavanja, i što plodovi otpuštaju sok nakon berbe. Sorta otporna prema prouzrokovaču žute rđe (*Kuehneola uredinis*), ali osetljiva na prouzrokovača ljubičaste pegavosti (*Septocyta ruborum*). Dobro podnosi niske temperature. Sorta namenjena pre svega različitim vidovima prerade.

**Čester tornles.** Sorta iz SAD sa početkom berbe nekoliko dana nakon čačanske bestrne (treća dekada jula). Bujna sorta visoke rodnosti. Plod je srednje krupan do krupan, zarubljenokupastog oblika, sjajnocrne boje koja se gubi nakon berbe. Sorta otporna na prouzrokovače sušenja izdanaka (*Leptosphaeria coniothyrium*) i sivu trulež (*Botrytis cinerea*). Veoma otporna na niske temperature. Plodovi mogu da se koriste u svežem stanju, za zamrzavanje i preradu.

**Tornfri.** Sorta poreklom iz SAD, kasne epohe zrenja. Početak berbe je u avgustu i traje sve do prvih mrazeva. Bujna i rodna sorta. Plod je srednje krupan do krupan, loptast, čvrst, sjajan. Crna boja se pri zamrzavanju delimično gubi. Osetljiva je na žutu rđu i ljubičastu pegavost. Takođe nije otporna na niske temperature. Plodovi ove sorte su namenjeni pre svega zamrzavanju, ali i drugim vidovima potrošnje.



Slika 9.15. Sorte kupine: čačanska bestrna (levo) i lohnes (desno)

## PRIVREDNO ZNAČAJNE SORTE RIBIZLE, OGROZDA I BOROVNICE

Crna i crvena ribizla se u Srbiji gaje na svega par stotina hektara iako su agroekološki uslovi povoljni. Ogrozd se komercijalno gotovo i ne gaji. Visokožbunasta borovnica se sve više širi pri čemu se koristi savremena tehnologija proizvodnje (navodnjavanje, protivgradne mreže, dobar sadni materijal i savremene sorte)

Privredno najznačajnije sorte crne ribizle su: ***bona*, *titanija*, *ben konan*, *ben sarek*, *čačanska crna* i *ben lomond***. Prve tri sazrevaju u prvoj polovini juna, druge tri u drugoj polovini. Sve su namenjene preradi osim sorte *bona* i delimično sorte *ben lomond* koje su namenjenje stonoj potrošnji. *Bona*, *titanija* i *ben lomond* su otporne na pepelnici (*Sphaerotheca mors-uvae*), dok su *titanija* i *čačanska crna* otporne na ribizlinu rđu (*Cronartium ribicola*).

Privredno najznačajnije sorte crvene ribizle su: ***džunifer*, *rondon*, *stanca*, *red pol*, *rovada* i *industrija***. Sazrevaju od početka juna (*džunifer*) do početka avgusta (*industrija*). *Red pol* i *rovada* su prvenstveno namenjene za potrošnju u svežem stanju, *industrija* je namenjena preradi, a ostale sorte mogu da se koriste za sve namene. *Rondon* je otporan na pepelnici i ribizlinu rđu, a *rovada* je izrazito osetljiva na pepelnici.

Privredno značajne sorte (evropskog) ogrozda su: ***invikta*, *vajnams industri*, *hinonmaki crveni*, *hinonmaki žuti*, *hinonmaki zeleni*, *rokula*, *paks***. Boja plodova kod većine je bledocrvena, osim kod *invikte* i *hinonmaki zeleni* (zelena) i *hinonmaki žuti*

(žuta). Sorta *paks* je bestrna, *rokula* delimično bestrna, a ostale sorte imaju veoma izražene trnove. *Invikta*, *rokula* i *hinonmaki žuti* su otporni na pepelnici, a *vajnams industri* je izrazito osetljiva.

Privredno značajne sorte visokožbunaste borovnice su: *djuk*, *patriot*, *nui*, *blukrop*, *brigita blu*. Početak sazrevanja je od prve dekade (*djuk*) do treće dekade juna (*brigita blu*). Sve navedene sorte se gaje radi proizvodnje plodova za stonu upotrebu, mada plodovi mogu da se koriste i za druge namene.



**Slika 9.16.** Crna ribizla *ben lomond* (gore levo), crvena ribizla *red pol* (gore desno), ogrozd *hinonmaki zeleni* (dole levo) i *hinonmaki crveni* (dole desno)

## **PODIZANJE VOĆNJAKA**

Imajući u vidu da su voćke dugogodišnje kulture, greške učinjene pri podizanju zasada se kasnije teško otklanjaju i uz velike materijalne troškove. Zato se pri podizanju, pogotovo savremenih intenzivnih zasada, mora obratiti pažnja na sve činioce koji direktno ili indirektno utiču na rast i rodnost voćaka. Podizanje voćnjaka mora biti planski urađeno, najbolje na osnovu projekta koji treba da sadrži što više detalja. Takav projekat, urađen od strane stručnih lica, omogućava da bilo ko može da podigne zasad, po jasnom uputstvu.

Pre nego što se pristupi zasnivanju voćnjaka, moraju se proučiti prirodni (agroekološki) uslovi sredine i neki ekonomski pokazatelji. Od prirodnih uslova sredine treba obratiti pažnju na zemljište, klimu i položaj zemljišta na kome će biti podignut voćnjak, a od ekonomskih pokazatelja na blizinu saobraćajnica, tržiste i mogućnost plasiranja planirane proizvodnje. To su osnovni preduslovi za dobar izbor voćne vrste, sorte, veličine zasada i odnosa pojedinih sorti u zasadu. Ako su svi ovi uslovi ispunjeni, onda se pristupa pripremi zemljišta za podizanje zasada.

## **PRIPREMA TERENA ZA ZASNIVANJE VOĆNJAKA**

Savremene zasade treba podizati samo na zemljištima koja su prethodno privredna kulturi. Potrebno je da se zemljište prvo očisti od šiblja, dugogodišnjeg korova, korenja, kamenja itd. i da se izvrši ravnanje terena kako bi se olakšala obrada zemljišta i sprečilo zadržavanje vode u depresijama. Preporučuje se da se takvo zemljište odmori 2–3 godine, da se gaje leguminozne biljke, a da se izbegava podizanje zasada nakon gajenja pojedinih vrsta povrća i voća. Vrste koje nisu dobri predusevi za voćke su: jagoda, paprika, paradajz, patlidžan, krompir, dok su najbolji predusevi pasulj, soja, grašak, strna žita. Ukoliko je zemljište jako zakorovljeno, u toku leta pre sadnje potrebno je nekim od totalnih herbicida uništiti korove, a zatim izvršiti i zaoravanje. Takođe treba utvrditi brojnost larvi insekata i po potrebi primeniti neki insekticid. Na parcelama na kojima se želi podići voćnjak, mogu se godinu dana pred sadnju gajiti ratarske kulture koje ranije završavaju vegetaciju, kako bi se nakon toga na vreme pripremilo zemljište ili zasejale neke leguminozne biljke koje brzo rastu i mogu biti zaorane prilikom rigolovanja.

Pre mehaničke obrade, potrebno je izvršiti hemijsku analizu zemljišta. Osnovnom hemijskom analizom zemljišta se ustanavljava sadržaj humusa, lakopristupačnog kalijuma i fosfora, sadržaj ukupnog azota, sadržaj kalcijum karbonata, pH vrednost zemljišta itd. Pored osnovne hemijske analize, pre podizanja zasada voća je preporučljivo uraditi i analizu sadržaja mikroelemenata u zemljištu, a takođe i analizu mehaničkog sastava zemljišta. Utvrđeno je da za savremenu intenzivnu voćarsku proizvodnju zemljište treba da ima najmanje 3% humusa, 15 mg lakopristupačnog fosfora i 25 mg kalijuma, najviše 6–8% ukupnog kalcijum karbonata. Za većinu voćnih vrsta kiselost zemljišta treba da se kreće u granicama pH 5–7, mereno u KCl. Visokožbunasta borovnica je izuzetak jer je za njeno gajenje optimalno da pH zemljišta bude 4,2–4,8, dok istovremeno zemljište treba da bude veoma bogato organskom materijom (>5%). Ukoliko ovi uslovi nisu ostvareni, onda se mora pristupiti popravci ili agromeliorativnom đubrenju voćaka. Ako je količina humusa u zemljištu mala, onda treba dodati odgovarajuću količinu stajnjaka. Za povećanje sadržaja humusa od 0,1% u sloju zemljišta od 40 cm potrebno je dodati 2–3 vagona stajnjaka po hektaru. U nedostatku stajnjaka može se

koristiti zelenišno đubrenje. Za podizanje sadržaja organske materije u zemljištu namenjenom gajenju visokožbunaste borovnice, koristi se kiseli treset i strugotina od četinara. Za povećanje od 1 mg lakopristupačnog kalijuma i fosfora u 100 g suvog zemljišta potrebno je okvirno dodati 60 kg po hektaru čistog fosfora i kalijuma. Ukoliko su zemljišta kiselija, treba izvršiti kalcifikaciju, a ako zemljišta sadrže više kreča, treba izvršiti zakiseljavanje zemljišta, što je mera koja se retko radi, a za nju se preporučuje gips. Za kalcifikaciju se koristi najčešće mleveni krečnjak (kalcijum karbonat –  $\text{CaCO}_3$ ), a može i negašeni i gašeni kreč. Ako se pri meliorativnoj popravci zemljišta unese i stajnjak, onda količinu mineralnih đubriva treba smanjiti za 10–30%.

## **OBRADA ZEMLJIŠTA PRE PODIZANJA ZASADA**

Nakon što se izvrši rasturanje organskih i mineralnih đubriva, pristupa se dubokom oranju, rigolovanju ili podrivanju zemljišta. Dubina oranja zavisi od voćne vrste koja se sadi, podloge i tipa zemljišta i iznosi do 40 cm. Dubina rigolovanja se obično kreće od 40 do 70 cm, dok se podrivanje radi na dubini 60–70 cm.

Rigolovanje se obavlja rigoler plugovima. Ukoliko se ne poseduju plugovi za rigolovanje, onda treba koristiti jednobrazni plug i izvršiti što dublje oranje. Ne treba rigolovati previše vlažno ili suvo zemljište, već najbolje umereno vlažno. Ako su tereni pod većim nagibom, onda se mora pristupiti pravljenju terasa ili vršiti rigolovanje u pravcu redova širine 2–3 m. Rigolovanje je najbolje obaviti u avgustu ili septembru, mada, ako je lepo vreme, moguće je obaviti i u oktobru, pa i početkom novembra. Posle rigolovanja zemljište treba ostaviti 1–2 meseca da se lagano slegne. Po sleganju zemljišta, ako se sadnja obavlja u jesen, treba obaviti finu pripremu zemljišta. Ako se sadnja vrši u proleće, tada se fina priprema obavlja u toku februara ili početkom marta. Izrigolovana površina prvo se priprema teškim tanjiračama, a neposredno pred sadnjom se prolazi setvospremačom ili drljačama.

Umesto rigolovanja, sve češća praksa je da se priprema zemljišta za podizanje zasada otpočne podrivanjem. Ovo je pogotovo preporučljivo ako je oranični sloj plitak. Podrivanje se vrši podrivačima. Podrivači razbijaju mehaničku strukturu zemljišta, uključujući i eventualni glejni horizont, bez prevrtanja plastice. Podrivanje je preporučljivo uraditi i uzdužno i poprečno po parceli.

Dva-tri dana pre sadnje se vrši fina priprema zemljišta setvospremačima, frezama ili drugim odgovarajućim mašinama.

## **ORGANIZACIJA ZEMLJIŠNE POVRŠINE**

Pre nego što se pristupi sadnji potrebno je urediti površinu za podizanje voćnjaka. To podrazumeva određivanje veličine parcela, putne mreže, pravca pružanja redova i rasporeda sorti na plantaži. Ako se namerava proizvodnja na većoj površini, onda parcele ne bi trebalo da budu duže od 230 m i šire od 300 m, kako bi se omogućila lakša organizacija berbe i drugih poslova u voćnjaku. Glavni putevi treba da budu široki 6–8 m i da se pružaju uporedno na pravac redova, a sporedni putevi treba da budu širine 4–5 m. Takođe, oko celog voćnjaka treba ostaviti put širine najmanje 6 m zbog lakšeg manipulisanja mašinama koje rade u voćnjaku. Ukoliko se stavlja protivgradna mreža, zbog ankera, žica i protivgradne mreže, glavni put treba da bude širine 10–11 m, putevi između tabli i sporedni pored ograde treba da su 6–8 m, a put na kraju table da je 8–10 m.

Prilikom organizacije zemljišne površine treba voditi računa i o podizanju vetrozaštitnih pojaseva, pravljenju izvoda za vodu i regulisanju sistema za navodnjavanje. Kada je izvršena gruba organizacija zemljišne površine, pristupa se obeležavanju mesta za sadnju. Da bi mogli ovo uraditi, treba prethodno znati rastojanje između redova i u redu. Ono je različito za pojedine voćne vrste.

## RASTOJANJE IZMEĐU VOĆAKA

Pre same sadnje potrebno je obeležiti mesta za sadnju onako kako je to predviđeno projektom, kako u pogledu rasporeda voćaka (da li će se saditi u kvadrat, pravougaonik ili trougao), tako i u pogledu rastojanja između redova i u redu. Rastojanje između redova voćaka zavisi od voćne vrste, podlage, sorte, tipa zemljišta, uzgojnog oblika krune itd. Rastojanja koja treba koristiti za pojedine voćne vrste na različitim uzgojnim oblicima i različitim podlogama prikazana su u tabeli 10.1.

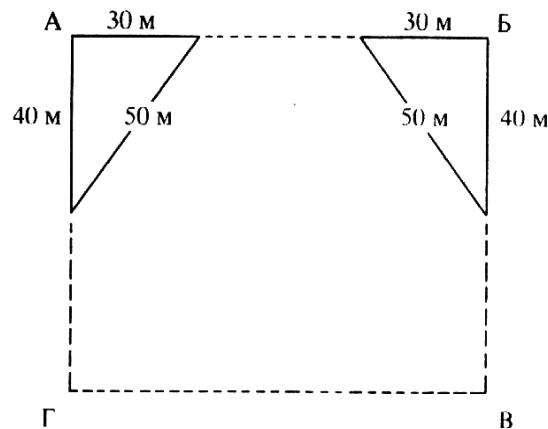
**Tabela 10.1.** Rastojanje između redova i u redu različitih vrsta sa različitim uzgojnim oblicima

Vrsta, sorta, podloga i uzgojni oblik	Rastojanje
<b>JABUKA</b>	
<b>VREtenasti žBUN i VITKO VREteno</b>	
Vretenasti žbun na podlozi MM-106	3,5–4 × 2–3
Vitko vreteno na podlozi M.9	3,5–4 × 1,0–1,6
Severnoholandsko vitko vreteno na podlozi M.9-standardne sorte	3,2–3,7 × 0,7–1,1
"V"- sadnja na podlozi M.9-standardne sorte	3,5–4,0 × 0,5–0,8
Severnoholandsko vitko vreteno na podlozi M.26-spur tipovi	3,0–3,5 × 0,5–0,8
"V" na podlozi M.26-spur tipovi	3,4–3,8 × 0,4–0,6
Supervreteno na podlozi M.9	2,8–3,2 × 0,4–0,6
<b>KRUŠKA</b>	
<b>PRAVILNA i NEPRAVILNA PALMETA</b>	
Sejanac divlje kruške	4–4,5 × 2–3,5
Vegetativna podloga dunja BA 29	3,5–4 × 1,5–1,8
<b>VREtenasti žBUN</b>	
Vegetativna podloga BA 29	3,5–4 × 1,5–1,8
<b>VITKI VREtenast žBUN</b>	
Na dunji MC	3,0–3,5 × 0,8–1,0
Na dunji MA	3,3–3,7 × 1,2–1,4
Na dunji BA 29	3,5–4,0 × 1,3–1,6
<b>"V"-sadnja</b>	
Na dunji MC	3,5–4,0 × 0,5–0,8
Na dunji MA	3,7–4,2 × 0,7–0,9
Na dunji BA 29	4,0–4,5 × 0,7–1,0
<b>Supervreteno</b>	
Na dunji MC	2,8–3,2 × 0,4–0,5
Na dunji MA	3,2–3,6 × 0,6–0,7
Na dunji BA 29	3,2–3,6 × 0,6–0,8

<b>DUNJA</b>	
Slobodna i kotlasta kruna na podlozi BA 29	4–5 × 3–4
<b>ŠLJIVA</b>	
Slobodna kruna, vaza, piramida, poboljšana piramida na sejancu džanarike	6–7 × 4–6
Na vegetativnim podlogama	4 × 2,5–3,0
<b>BRESKVA</b>	
Kotlasta kruna na vinogradskoj breskvi	5–4 × 5–4
Kosa palmeta na vinogradskoj breskvi	4–5 × 2–4
Vretenasti žbun na vinogradskoj breskvi	4–4,5 × 1,5–2,5
<b>KAJSIJA</b>	
Kajsija na džanarici i belošljivi	6 × 5–6
Kajsija na posredniku (stenlej, požegača)	6 × 4–5
Kajsija na posredniku (crni trn)	4,5–5 × 2,5–3
<b>TREŠNJA</b>	
Piramidalna kruna na divljoj trešnji	6–8 × 6–8
Piramidalna kruna na magrivi	6–7 × 5,5–6,5
Vretenast žbun na izdanku oblačinske višnje	4–5 × 2,5–3
Na vegetativnim podlogama (Kolt)	4,0–4,5 × 2,0–2,5
Na vegetativnim podlogama (Gizela 5)	3,6–4,0 × 1,2–1,4
<b>VIŠNJA</b>	
Slobodna kruna na divljoj trešnji	5–6 × 4–4,5
Oblačinska višnja na sopstvenom korenu	4 × 2–2,5
<b>ORAH</b>	
Slobodna kruna	8–12 × 8–12
<b>LESKA</b>	
Žbunaste forme	5 × 4
Stablašice	5,5–6 × 4,5–5

Raspored voćaka u voćnjaku može biti u vidu trougla, kvadrata, pravougaonika. Ukoliko je reč o strmom terenu, onda se voćke sade po izohipsama. Najbolja je sadnja voćaka u trougao jer se tako najracionalnije koristi zemljište i voćke najmanje zasenjuju jedna drugu.

Kada je izvršena priprema zemljišta, onda se pristupa obeležavanju redova i mesta za sadnju voćaka. Ukoliko se radi o velikoj površini, onda se svaka tabla posebno razmerava vodeći računa da se redovi u parcelama poklapaju. Pravac redova treba da bude sever-jug, odnosno da pravac reda teži koliko se može ovom pravcu. Prvo se određuje pravac osnovnog reda koji treba da bude na najdužoj strani. Da bi se odredila mesta u ostalim redovima, potrebno je da se u odnosu na prvi red povuku linije koje su upravne na taj red i sa jedne i sa druge strane. Na velikim površinama preporučljivo je da pravce i položaj redova odredi geometar, a na manjim površinama to se može uraditi i



**Crtež 10.1.** Određivanje pravog ugla pri razmeravanju

uz pomoć običnih kanapa (crtež 10.1). Potrebno je imati tri kanapa dužine 30, 40 i 50 m. Uzme se kanap od 30 m i odmeri se od krajnje tačke A na liniji AB 30 m i tu se zabode kočić, zatim se u pravcu AG odmeri dužina od 40 m. Zatim se sa mesta gde je obeleženo 30 m zategne kanap dužine 50 m i kanap AG pomera dok se ne spoje. Na taj način se formira prav ugao, a onda se pristupa formiraju pravog ugla na drugoj strani. Kada su određeni pravi uglovi, pristupa se određivanju osnovnih linija tj. određivanju glavnih redova, a zatim mesta za sadnju u redovima koja se obeležavaju kočićima. Kada je izvršeno obeležavanje mesta za sadnju, pristupa se sađenju voćaka. Pre sađenja voćaka potrebno je odrediti izbor i raspored sorti u zasadu.

## RAZMEŠTAJ SORTI U VOĆNJAKU

Prilikom izbora sorti kod pojedinih voćnih vrsta mora se voditi računa o odnosima osnovne sorte i sorti oprasivača, pogotovo kod stranooplodnih voćnih vrsta kao što su jabuka, kruška, većina sorti trešnje, badema, nekih sorti višnje, kajsije i šljive ali i kod jednopolnih vrsta: orah, leska, pitomi kesten. Za postizanje većih i stabilnijih prinosa i dobijanje krupnijih plodova i kod samooplodnih voćnih vrsta preporučuje se sadnja sorti oprasivača.

Pri izboru sorti za oprasivanje mora se voditi računa da sorte oprasivači imaju dobru klijavost polena, da im se fenofaza punog cvetanja podudara bar 50% sa fenofazom cvetanja osnovne sorte, da sorta oprasivač ima kompatibilne gamete sa osnovnom sortom, da stupaju u period plodonošenja istovremeno i da su približno iste dugovečnosti. Pravilan raspored sorti u voćnjaku pogotovo je bitan za stranooplodne voćne vrste i triploidne sorte jabuke. Kod stranooplodnih sorti i sorti sa inkompatibilnim gametama neophodno je da budu zastupljene bar tri sorte koje se međusobno oprasuju. Ako je u zasadu jabuke jedna sorta triploidna, tada je neophodno da budu zastupljene još tri diploidne sorte kako bi se osigurala oplodnja bar sa jednom od sorti oprasivača, kao i međusobna oplodnja diploidnih sorti. Prilikom zasnivanja voćnjaka treba nastojati da broj redova svake sorte bude paran zbog lakše organizacije, zaštite i berbe plodova.

Da bi se olakšala zaštita, hemijsko proređivanje, berba i drugi poslovi u voćnjaku, preporuka je da se podižu monosortni zasadi ili da se zasadi podižu sa više sorti koje su slične otpornosti na važnije prouzrokovace bolesti. Tendencija je da se najviše podižu monosortni zasadi jabuke, gde se kao oprasivači pored sorti jabuke koriste i selektovani oprasivači poreklom od divljih vrsta jabuke. Koncept je da se u zasad osnovne sorte jabuke posadi i sorta oprasivač na način da je svako 25 do 35 stablo u redu osnovne sorte, sorta oprasivač. (slika 10.1). Stabala oprasivača je na ovaj način do 3% u zasadu.



**Slika 10.1.** Oprašivač u zasadu *zlatnog delišesa*: levo – *crveni delišes*; desno – *malus floribunda*

## PODIZANJE MEŠOVITIH VOĆNJAKA

U nekim situacijama proizvođači se opredeljuju za podizanje zasada u kojima imamo više voćnih vrsta. Pored sadnje jagode u međuredni prostor između tek posađenih voćaka – stablašica, najčešće je reč o mešovitim zasadima oraha sa kajsijom, mada umesto kajsije mogu doći u obzir i druge voćne vrste: breskva, višnja, šljiva, leska itd. Iako se danas zasadi oraha podižu isključivo kalemljenim sadnicama koje prorode u trećoj ili četvrtoj godini, ipak značajnijeg prinosa nema dok se dovoljno ne razvije kruna. Orah se sadi na velikom rastojanju sadnje, najčešće 10 x 10 m. Kada se orah gaji u čistoj kulturi, njegovo gajenje je rentabilno tek od pete godine. Da bi se uložena investicija što pre vratila, tamo gde klimatski i zemljišni uslovi odgovaraju, u mladom zasadu oraha sadi se kajsija kao međukultura. Pretpostavka je da se kajsija može gajiti u zasadu oraha 15 i više godina, da brzo počinje da rada i da je vrlo traženo i deficitarno voće. Kako je zasad sve stariji, kajsija se, nažalost, često prevremeno suši (apopleksija), a preostala stabla se iskrče kada se kruna oraha u potpunosti razvije. Ovde treba napomenuti da su mešoviti zasadi teži za održavanje, pogotovo sa stanovišta zaštite, a čest slučaj na terenu je da kajsije brže rastu i zasene orah pre nego što on uđe u punu rodnost.

Rastojanje između sadnica u mešovitim zasadima zavisi od plodnosti zemljišta, bujnosti sorte, predviđene agrotehnike itd. Obično se orah sadi u vidu ravnostranog trougla, na međusobnom rastojanju od 10 m, pri čemu je razmak između redova 8,6 m. Između dva oraha u svim pravcima sadi se po 1 kajsiju na rastojanju od 5 m. Na jedan hektar pri ovakovom načinu sadnje dolazi 116 sadnica oraha i 348 sadnica kajsije.

## VREME I NAČIN SADNJE

### SADNJA DRVENASTIH VOĆAKA

Sadnju voćaka moguće je obaviti u bilo kom periodu jesen-proleće, kada vremenski uslovi to dozvoljavaju i kada je vegetacija u mirovanju. Najbolja je jesenja sadnja jer preseci žila brže kalusiraju, voćke su bolje obezbeđene vodom i takve se sadnice brže i bolje razvijaju. Međutim, jesenja sadnja nosi rizik od izmrzavanja sadnica, šteta od glodara i druge divljači, krađe. Prolećna sadnja se preporučuje na vetrovitim položajima i predelima sa vlažnjom klimom, pogotovo na težim zemljištima. Takođe, preporučuje se i kada se koriste sadnice sa prevremenim grančicama. Prolećnu sadnju najbolje je obaviti što ranije, a najkasnije do kraja aprila. Prolećna sadnja je rizična ukoliko nemamo mogućnost navodnjavanja nakon sadnje.

Sadnice koje se koriste za sadnju moraju biti zdrave, sa dobro razvijenim korenovim sistemom i nadzemnim delom. Sadnice ne smeju biti starije od dve godine. Za savremene intenzivne zasade koriste se sadnice sa prevremenim grančicama. Ako se koriste takve sadnice, već u drugoj godini se mogu dobiti značajniji prinosi.

Neposredno pred sadnjom svaka sadnica mora biti pojedinačno pripremljena. Sve povređene, sasušene i polomljene žile treba skratiti do zdravog dela. Duže žile treba skratiti na dužinu 15–20 cm i gledati da presek bude što manje kos da bi rane što lakše zarasle. U slučaju prolećne sadnje, preporuka je da se sadnice drže u vodi (sa dodatkom insekticida i fungicida) 12–24 časa. U drugim situacijama, preporučljivo je da se neposredno pre sadnje koren potopi u smešu goveđeg stajnjaka i ilovače u koju se doda određena količina bakarnog preparata radi dezinfekcije.

Ukoliko je zemljište prethodno dobro pripremljeno tj. duboko orano ili podrivano, a vrši se đubrenje u rupu, onda se kopaju rupe  $60 \times 60$  cm. Ako se ne đubri u rupu a zemljište je dobro pripremljeno, dovoljno je kopanje rupa  $40 \times 40$  cm. Međutim, ukoliko priprema zemljišta nije bila dobra ili se vrši sadnja na ledini (okućnica), onda rupe moraju biti  $120 \times 60$  cm.



**Slika 10.2.** Optimalna visina spojnog mesta na posađenim sadnicama jabuke na podlozi M.9

zemlju nagrne motikom rastresitu zemlju na žile, pa je dobro nagazi. Ukoliko pre toga nije izvršeno đubrenje, onda se preko te zemlje stavi 5–10 kg dobro zgorelog stajnjaka i onda se opet preko njega stavi sloj zemlje i dobro nagazi. Ukoliko je jesenja sadnja, oko sadnice treba nagrnuti malo zemlje tj. napraviti humku, a ukoliko je prolećna sadnja,

Za sađenje voćaka potrebno je više radnika. Prvi posao je da se sadnice raznesu do iskopanih rupa. Osoba koja nagrće zemlju treba prvo motikom da nagrne rastresite zemlje u rupu do visine gde će biti korenov sistem. Druga osoba postavlja voćnu sadnicu na nagrnutu zemlju tako da korenov sistem bude pravilno raspoređen na sve strane. Dubina sadnje sadnice treba da bude do visine do koje su sadnice bile u rastilu (slika 10.2). Kod jabuke visina spojnog mesta treba da bude 10–20 cm iznad zemlje, što zavisi od sorte. Jedino se na peskovitom zemljištu voćke sade 5–10 cm dublje. Pošto se sadnica postavi na određenoj dubini, onda osoba koja nagrće

potrebno je oko voćkica napraviti udubljenja i svaku sadnicu zaliti sa oko 8–10 litara vode. Kada se voda upije u zemlju, udubljenje se pokrije sitnom zemljom kako bi se sprečilo isparavanje vode iz zemljišta. U savremenim zasadima se odmah nakon proleće sadnje uključuje sistem za navodnjavanje. Ovako posađene voćke se bolje primaju, brže razvijaju i ranije prorode.

## SADNJA JAGODA

Jagoda je jedina zeljasta voćna vrsta i ima specifičnu tehnologiju podizanja zasada i gajenja. Optimalno vreme 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 kontejnerski) i u zaštićenom prostoru. U suprotnom se rizikuje izmrzavanje preko zime, ali i značajan podbačaj roda na proleće. Prolećna sadnja jednorodnih sorti jagode nije preporučljiva. U tom slučaju imamo mali rod u godini sadnje i veći rod, ali lošijeg kvaliteta, naredne godine. Stalnorađajuće sorte se sade na proleće da bi dale svoj rod u toku letnjih i jesenjih meseci.

Pre 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 osvežile i da bismo uništili patogene koji se tokom čuvanja mogu razviti na oslabljenim živićima. Korenov sistem se prekrati za jednu trećinu, a potpuno se uklone oni korenovi koji su oštećeni zajedno sa uvenulim lišćem. Kod nekih načina sadnje, korenov sistem se prekraćuje 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, primenjuje na dobro pripremljenom i umereno vlažnom zemljištu, najčešće na bankovima prekrivenim folijom. Račvom na sadiljci se uhvati korenov sistem biljke, utisne se u zemljište, naglim trzajem se korenov sistem (do 1/3 dužene) 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 posaćena tako da centralni pupoljak bude tik iznad površine zemljišta. Drugi momenat je da se biljkama obezbedi dovoljna količina vode od momenta sadnje nadalje.

## POSTAVLJANJE POTPORE

Potpore (stubovi, žice itd.) se u zasade voćaka postavlja u slučajevima kada:

- Koristimo slabo bujne podloge. Neke podloge imaju slabo razvijen korenov sistem te je za stabla na njima potreban oslonac. Takve podloge su M.9, M.27 kod jabuke i MA kod kruške.
- Formiramo određene uzgojne oblike. Pojedini uzgojni oblici se ne mogu formirati bez naslona. Takve su palmete, V i Y sadnja i drugi.
- Imamo peskovito zemljište ili strm teren. U oba slučaja čak i na bujnijim podlogama je preporučljivo postaviti potporu da ne bi došlo do krivljenja stabala.
- Sadimo voćne vrste koje zahtevaju potporu zbog svog habitusa. Maline i kupine su žbunašice i u savremenim zasadima se sade obavezno uz potporu. Uz potporu se mogu saditi i ribizle i borovnice, a potpora je obavezna za povijuše poput kivija ili vinove loze.

Za naslon se koriste metalni ili drveni stubovi (obično bagremovi). Stubovi su visine oko 2,5–2,8 m i debljine oko 10 cm. Raspoređuju se na rastojanju 8–10 m i na njih se učvršćuje tri reda pocinkovane žice debljine 3–4 mm.

Ukoliko se za potporu koriste bagremovi stubovi, onda se sa njih mora skinuti kora barem sa onoga dela koji će biti zatrpan u zemlju (50–60 cm). Ovaj deo se zatim nagori na vatri ili se potopi u petoprocentni rastvor bakarnog preparata. Ovako impregnirani stubovi treba da odstojte 3–4 nedelje. Ako se za potporu koriste betonski armirani stubovi, onda se kao ivični koriste stubovi dimenzija 10×10 cm, a stubovi u unutrašnjosti redova 8×8 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 sve zajedno treba da osiguraju zasad od grada i istovremeno stabilnost i trajnost konstrukcije. U našim zasadima se gotovo isključivo 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 nadživeti zasad jabuke.

Sadnja voćaka se obavlja posle postavljanja stubova, stavljanja ankera i sajli i zatezanja prvog reda žice. Prvo se pristupa obeležavaju mesta za sadnju. To se može raditi markiranjem na žici crvenom farbom ili kanapom na rastojanju koje je predviđeno za odgovarajuću sortu. Stubove i ostale komponente ovog sistema je moguće postaviti i nakon sadnje, pa čak i u zasadima u punom rodu.

## FORMIRANJE UZGOJNOG OBLIKA

Da bi se pravilno formirao odabrani uzgojni oblik, veoma je važno da se koriste kvalitetne sadnice, da se pravilno prekrate i da se na vreme poviju bočne grane. Zato ćemo najpre nešto reći o ova dva veoma važna faktora, a zatim navesti one uzgojne oblike koji se danas najviše primenjuju kod pojedinih voćnih vrsta.

### KVALITET SADNICA ZA POJEDINE UZGOJNE OBLIKE

Uspešna proizvodnja voća ne može se zamisliti bez kvalitetnog sadnog materijala. Kvalitet sadnice je određen Pravilnikom o kvalitetu sadnog materijala. Kvalitetna sadnica treba da potiče iz registrovanog rasadnika, da su sortna čistoća i zdravstvena ispravnost sadnice garantovani odgovarajućim dokumentima i da je vizuelni kvalitet sadnice u skladu sa pravilnikom o kvalitetu sadnog materijala. Proizvodnja sadnog materijala za visokointenzivne zasade jabuka podrazumeva visoko kalemljenje (15–20 cm od zemlje) i sadnice koje su dobro obrasle umereno bujnim letorastima ili prevremenim grančicama (slika 11.1). Ako se sade ovakve sadnice, spojno mesto treba da bude 10 cm iznad zemlje. Utvrđeno je da su voćke za 30% slabije bujnosti ako se kaleme i sade na ovakav način. Nisko kalemljenje ima često za posledicu da spojno mesto bude zatrpano sa zemljom ili u neposrednom kontaktu sa zemljom, što kasnije može uticati na pojačanu bujnost. U drugoj godini zasada podignutog ovim sadnicama može se dobiti 15–25 t/ha plodova.



**Slika 11.1.** Sadnice jabuke sa prevremenim granama

Kod jabuke, za oblik krune vitko vreteno, prema kriterijumima u razvijenim voćarskim zemljama, visokokvalitetna sadnica ekstra klase treba da bude sa prečnikom od najmanje 13 mm na visini od 10 cm iznad spojnog mesta, kao i sa najmanje 5 prevremenih grančica sa najmanjom dužinom od 35–45 cm kod sorti standardnog tipa rasta i sa dužinom od 20–30 cm kod spur tipova. Optimalna dužina prvih nekoliko prevremenih grančica zavisi od sorte i načina gajenja, a najviše od gustine sadnje. Prva prevremena grančica treba da je na visini od 65–75 cm, u zavisnosti od sorte i načina gajenja. Za uzgojni oblik vitko vreteno i njegove modifikacije najbolje je odabratи sadnice 7+, tj. sadnice sa 7 dugih, pravilno raspoređenih, prevremenih grančica sa nekoliko kratkih prevremenih grančica koje se nalaze neposredno iznad njih. Otvoren ugao grananja prevremenih grančica i njihov pravilan raspored duž vodilice su od izuzetnog značaja za pravilno formiranje uzgojnog oblika. Najčešći uzrok neodgovarajućeg kvaliteta sadnica, sa malo ili bez prevremenih grančica, je nedovoljno rastojanje unutar redova između sadnica u rastilu. U gustim rastilima je materijal dosta neu jednačen. Veoma je važno da se, ukoliko se želi proizvodnja sadnica sa prevremenim grančicama, podloge sade na većem rastojanju u redu od 30 do 35 cm kako bi se grančice dobro razvile u svim pravcima, jer ukoliko je rastojanje manje, onda se prevremene grančice razvijaju samo u pravcu prohoda.

I sadnice bez prevremenih grančica, ukoliko su dobro obrasle pupoljcima, kvalitetne su i mogu se koristiti za podizanje savremenih zasada. Međutim, poslednjih godina se sve više primenjuje kalemljenje na zrelo – iz ruke. Ovo je način kalemljenja za ubrzanu proizvodnju jednogodišnjih sadnica. Ovakve sadnice ne bi trebalo da se pojave u prometu jer su dosta nekvalitetne, nisu dovoljno odrvenele i sa slabim su korenovim sistemom. Ovaj način se može koristiti samo u slučaju ako se neke voćne vrste kaleme preko posrednika. Sadnice jabuke kalemljene na ovakav način se ostavljaju još jednu godinu, iste se u proleće prekraćuju i u toku godine se razviju sadnice koje su lepo obrasle grančicama. Ukoliko su u toku godine sadnice dostigle dužinu od 90 cm, onda se one prekraćuju na 80–85 cm, a ako su nedovoljne dužine, na 65 cm. U prvom slučaju se formiraju bočni letorasti, a u drugom prevremene grančice.

Pri podizanju zasada breskve najčešće se koriste jednogodišnje sadnice. Sadnja jednogodišnjih sadnica po pravilu daje dobre rezultate. Međutim, vrlo je čest slučaj da su sadnice prebujne ili nedovoljno zdrvenjene pri čemu se ne dobijaju letorasti na najpovoljnijem mestu za formiranje određenog oblika krune. Prisustvo prevremenih grančica koje su dobro zdrvenjene je posebno značajno kod sadnica koje se koriste kod podizanja gustih zasada.

Za oblike krune palmeta sa kosim granama potrebno je obezbediti sadnice sličnih osobina, s tim da nam ovde nisu potrebne prevremene grančice na sadnicama. Formiranje ovog oblika je lakše kod većine sorti ako se koriste dobro zdrvenjene sadnice na kojima se nalaze dobro sazreli pupoljci iz kojih ćemo dobiti prvu seriju skeletnih grana nakon skraćivanja istih.

Kada je u pitanju piramidalni oblik krune ili poboljšana piramida, oblici krune koji se koriste najviše kod koštičavih voćnih vrsta, mogu se koristiti i kod sadnica sa prevremenim grančicama. U ovom slučaju, prilikom formiranja sadnica sa prevremenim grančicama visina debla treba da bude najmanje 80 cm. Kod šljive, pogotovo kod sorte *čačanske rodne*, a takođe i kod *stenleja*, *požegače* i *čačanske lepotice*, koje su zasada vodeće sorte šljiva, veoma je lako formirati sadnice sa prevremenim grančicama.

Pri kupovini sadnica treba posebno обратити pažnju na stanje korenovog sistema te, ako ima nekih izraslina, treba uraditi stručnu analizu da bi se utvrdio uzrok pojave. Vrlo često je u pitanju rak korena ili oštećenje od napada nematoda. Takve sadnice ne treba saditi. Ukoliko su sadnice neadekvatno čuvane ili su duže vreme provele u transportu, treba ih držati u vodi 12–24 časa da bi nadoknadile izgubljenu vlagu.

## **POVIJANJE GRANA TOKOM FORMIRANJA UZGOJNOG OBLIKA**

Pravilno formiran oblik krune je osnovni preduslov za izvođenje kvalitetne rezidbe. Da bi se pravilno formirao oblik krune, važno je na vreme razvesti grane tj. formirati osnovni skelet u željenim pravcima. Što su grane pod otvorenijim uglom, bolja je osvetljenost krune, voćke pre prorode, brže se uspostavlja ravnoteža između vegetativnog porasta i rodnosti i lakša je rezidba i berba plodova.

Najlakše i najbrže formiranje oblika krune vitkog vretena, pa i vretenastog žbuna, je korišćenje visokokvalitetnog sadnog materijala sa prevremenim grančicama koje imaju otvorene uglove grananja. U slučaju da koriste sadnice bez prevremenih grančica, javlja se potreba za povijanjem bočnih grana kako bi se brže formirao željeni oblik krune. Najbolje je povijati mladare dok još nisu odrveneli, a starije grane u toku proleća, pazеći da ne dođe do njihovog loma ili očenjivanja.

Za povijanje mladara mogu se koristiti različiti materijali (slika 11.2):

- *Sintetičko vezivo* kojom se vezuju mladari za pobijeni kočić ili direktno za deblo ili za susednu skeletnu granu. Prilikom vezivanja treba ostavljati dovoljno slobodnog prostora na vezanom mestu da ne dođe do usecanja veziva i ona se ne sme ostaviti na stablu jer kasnije može doći do usecanja i lomljenja grana. Dosta brži postupak je savijanje svih dužih mladara i njihovo zajedničko vezivanje za deblo. Ovde se mora обратити pažnja da se mladari povijaju u pravcu njihovog porasta.
- *Tegovi za opterećenje grana* od betona različite težine se često koriste. U tegove se ubacuje po jedna savijena žica kroz koju se provlači rafija ili se koristi duža žica u vidu kuke tako da se tegovi okače o mladare, ali često dolazi do usecanja žice pa je bolje provlačenje rafije ili korišćenje štipaljki. Tegovi se mogu držati 15–20 dana pa zatim premeštati na sledeća stabla.
- Povijanje mladara može se vršiti i korišćenjem *štipaljki* kada su mladari zeljasti i lako savitljivi i kada su dužine 15–20 cm, tako da se štipaljka stavi iznad mladara koji želimo da povijemo, fiksira na produžnici, a mladar se zavuče ispod štipaljke. Najbolje je ovo raditi kada mladari završe svoj prvi intenzivni porast.
- Dosta uspešno razvođenje mladara može se raditi i nešto čvršćim čačkalicama. One se prvo gornjim delom zabodu u produžnicu, a zatim se donjim delom zabodu u mladar i napravi otklon. Ovde je važno da donji deo čačkalice bude uboden u mladar pod što većim uglom.
- Za povijanje mladara se koriste i plastični odbijači, napravljeni za namenu razvođenja. Oni su efikasno rešenje za razvođenje mladara i manje bujnih letorasta, ali im je cena visoka.



**Slika 11.2.** Povijanje grana sintetičkim vezivom (levo) i plastičnim odbojnicima (desno)

## VODEĆI UZGOJNI OBLICI

### PIRAMIDALNA KRUNA

Ovaj uzgojni oblik najviše se koristi kod šljive, ali i drugih koštičavih i jabučastih voćnih vrsta ukoliko imamo bujnija stabla (slika 11.3).

Posađene jednogodišnje sadnice se skraćuju u rano proleće na 110–120 cm. Ukoliko sadnice na sebi imaju prevremene grančice na odgovarajućoj visini, onda se one proređuju a ostale se skraćuju na tri do pet pupoljaka i to obično na spoljni pupoljak. Kada mladari u proleće dostignu 10–15 cm, odstranjuju se svi koji izbijaju na deblu. Mladari koji su konkurenčija vodilici odstranjuju se ili pinsiraju. Tokom jula meseca

odabiraju se dva mladara na rastojanju oko 30 cm i ostave da rastu, a ostali se pinsiraju ili se poviju.

Na početku druge vegetacije, grane koje su ostavljene za skeletne se skraćuju za jednu trećinu, a vodilica 30–40 cm iznad nivoa ovih grana. Letorasti koji zagušuju krunu ili se ukrštaju, izbacuju se do osnove ili se eventualno orezaju na patrlj. Na kraju jula ili početkom avgusta se na ostavljenoj vodilici opet izaberu dva mladara koja su najbolje razvijena i koja se ne poklapaju sa donjim mladarima već se pružaju u međuprostoru donjih grana. Razmak između ovih grana treba da bude oko 30 cm. Takođe se izabere jedan uspravni letorast za vodilicu, a konkurenti odstrane ili pinsiraju. Na donjim skeletnim granama se odaberu dva mladara na udaljenosti 60 cm od produžnice ili centralne skeletne grane. Razmak između letorasta trebalo bi da bude 25–30 cm. Svi ostali mladari se ili pinsiraju ili savijaju.

Na početku treće vegetacije prve dve skeletne grane se skraćuju da bi se formirala druga serija sekundarnih grana. Takođe se skraćuju i letorasti ostavljeni za sledeće dve primarne grane i letorasti ostavljeni za sekundarne grane na prvim skeletnim granama. Produžnica se skraćuje na oko 30 cm od vrhova druge serije primarnih grana. U julu se na ostavljenoj produžnici izabere jedan mladar za sledeću primarnu granu, ali koji se ne poklapa sa donjim ostavljenim primarnim granama. Na trećoj i četvrtoj primarnoj grani se ostavljaju letorasti na 60 cm od produžnice sa suprotnih strana tih grana. Rastojanje između tih letorasta je 25–30 cm. Na donje dve primarne grane, na razmaku 60 cm od prve serije sekundarnih grana, ostavljaju se letorasti za drugu seriju sekundarnih grana.

Na početku četvrte vegetacije uradi se slično kao na početku treće. Samo se krajem jula na produžnici odabere jedan letorast za poslednju primarnu granu na produžnici. Na ostalim primarnim granama se ostavljaju mladari za nove sekundarne grane, a na sekundarnim granama mladari na kojima će se formirati nosioci rodnosti. Na početku pete vegetacije vodilica se skraćuje do slabije razvijene bočne grane. Na gornjim primarnim granama se formiraju sekundarne grane na isti način kao i na donjim. Broj primarnih grana treba da iznosi 5–6. U odnosu na deblo, donje grane su pod uglom od oko  $45^\circ$  a gornje oko  $50^\circ$ .

## VAZA

Ovaj oblik krune je posebno preporučljiv za koštičave voćne vrste, a dosta je prisutan u zasadima breskve i šljive sorte *stenlej* (slika 11.4). Sadnice bez prevremenih grančica se skraćuju na dužinu 50–95 cm. Na sadnicama sa prevremenim grančicama prva se ostavlja na visini od 60 cm, druga na 6–8 cm od prve, a treća na 2–3 cm ispod preseka (crtež 12.1). Ostale se režu u osnovi, a ove tri na po dva vidna vegetativna pupoljka. Kod sadnica bez prevremenih grančica, kada mladari narastu 25–30 cm, biraju se tri za osnovne skeletne grane. One se ostavljaju na rastojanju kao kod prevremenih grančica i da budu pod projekcionim uglom između  $100$  i  $120^\circ$ . Odabrani mladari treba da imaju ugao grananja najmanji  $50^\circ$ , a najveći  $70^\circ$ .



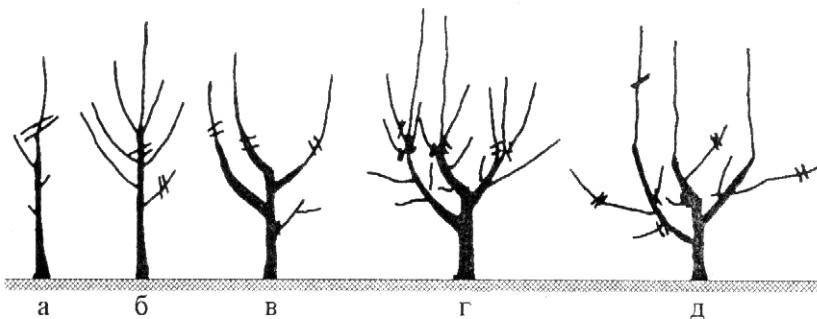
Slika 11.3. Piramidalna kruna kod šljive



**Slika 11.4.** Redukovana vaza kod šljive drugog reda. 15–20 cm oko ovog mladara uklanjuju se svi mladari ili se pinsiraju, a ostali se proređuju na 10–15 cm.

U narednim godinama, trećoj i četvrtoj, formiraju se još po jedna, a mogu i dve grane drugog reda. Druga na razmaku od 70 do 90 cm od prve i treća 60 cm od druge. Na skeletnim granama drugog reda ostavljaju se mladari na rastojanju

15–20 cm, koji će kasnije biti nosioci rodnosti i na njima će se obrazovati mešovite rodne grančice. Po završetku formiranja uzgojnog oblika, produžnica se skraćuje za jednu trećinu ili jednu četvrtinu njihove dužine kako bi se sprečilo ogoljavanje skeletnih grana.



**Crtež 11.1.** Formiranje krune u obliku vase u prvoj (а, б, в) i drugoj godini (г, д) (Tošić, 1983)

## PRAVILNA PALMETA SA KOSIM GRANAMA

Ovo je uzgojni oblik čije se osnovne grane pružaju u pravcu reda, odnosno uzgojni oblik koji je skoro dvodimenzionalan (slika 11.5). Ovaj uzgojni oblik je pre pojave vretenastog žbuna i vitkog vretena bio vodeći kod jabuke, kruške, pa i breskve. Kruna se sastoji od debla i 3–4 sprata bočnih skeletnih grana, kada je podloga generativna, odnosno 5–6 spratova kada su u pitanju vegetativne podloge. Grane se pružaju u pravcu redova levo i desno u odnosu na produžnicu, a ugao skeletnih grana se idući od osnove ka vrhu postepeno povećava od  $55^{\circ}$  do  $70^{\circ}$ . Na skeletnim granama formiraju se sekundarne



**Slika 11.5.** Palmeta sa kosim granama kod kruške

grane na kojima se nalaze nosioci rodnosti. Kod palmete koja se formira kod kruške i jabuke na vegetativnim podlogama, glavni rod se nalazi na sekundarnim granama, dok je kod sorti na generativnim podlogama glavni rod na sekundarnim i tercijarnim granama.

Za formiranje palmete sa kosim granama treba koristiti umereno bujne jednogodišnje sadnice sa normalno razvijenim vegetativnim populjcima na gornjem delu sadnice, gde treba formirati prvi sprat grana. Posadene jednogodišnje sadnice se skrate na 70–80 cm iznad zemlje, što zavisi od bujnosti sorte i same podloge. U toku vegetacije, kada mладари dostignu dužinu 8–10 cm, odabere se prvo vršni za produžnicu i dva koja imaju povoljan raspored za prvi sprat ramenih grana. Ostali se mладари oko 10 cm ispod ostavljenih produžnica uklanjaju ili pinsiraju, a takođe i oni mладари koji imaju oštar ugao se uklanjaju, a ostali pinsiraju. Razmak između ostavljenih mладара za pojedine spratove se kreće od 8 do 10 cm. Kasnije u toku vegetacije, kada mладари narastu, oni koji se neće koristiti za ramene grane i produžnicu se savijaju. Mладари koji su ostavljeni za prve ramene grane, moraju imati što ujednačeniji razvoj, a to se postiže njihovim razvođenjem pod različitim uglom, zavisno od njihove bujnosti.

Početkom druge vegetacije produžnica se skrati na visinu sledećeg sprata grana. Ukoliko su grane za formiranje drugog sprata dovoljno izrasle, one se razvode, a ako nisu, onda se to radi u toku vegetacije kada dovoljno izrastu. Kod breskve možemo obično bez skraćivanja produžnice da odaberemo od formiranih prevremenih grana najpovoljnije za formiranje druge serije etažnih grana. U toku vegetacije se odaberu opet tri mладара za drugi sprat i produžnicu, a takođe se na prvim ramenim granama formiraju sekundarne grane. Sekundarne grane se ostavljuju na rastojanju od 30 do 40 cm od produžnice, a rastojanje između sekundarnih grana treba da bude 10–20 cm. Rastojanje između prve i druge serije sekundarnih grana je 40–60 cm. Na sličan način se postupa i u trećoj godini, a po želji i u četvrtoj, zavisno koliko hoćemo spratova da formiramo. Rastojanje između etažnih grana zavisi od rastojanja između redova. Visina krune treba da je 80% od rastojanja između redova.

## USKOPIRAMIDALNI OBLIK KRUNE

U savremenim intenzivnim zasadima višanja i bresaka sve više se primenjuje uskopiramidalni oblik krune (slika 11.6). Kod ovog uzgojnog oblika visina debla ne treba da prelazi 50 cm, a u donjem delu krune širina ne treba da prelazi rastojanje voćaka u redu, a idući prema vrhu krune, ona se postepeno sužava. Ukupna visina krune ne treba da prelazi 3 m. Konstrukcija krune je takva da nema jačih bočnih skeletnih grana, osim produžnice. Produžnica je sa svih strana obrasla kraćim ili dužim nosačima rodnog drveta koji se mogu skraćivati ili produživati, a po potrebi zamjenjivati i drugim mlađim letorastima. Ovakva kruna je dobro osvetljena i može se ostaviti daleko veći broj bočnih grana i grančica, što nije slučaj sa drugim uzgojnim oblicima krune. Pored toga, pri ovom uzgojnog obliku može se ostvariti značajniji prinos u početnim godinama, pogotovo kod sorti koje rode na umereno bujnim jednogodišnjim granama.

U prvoj godini se posadene jednogodišnje sadnice bez prevremenih grana skraćuju na 1,0 – 1,1 m, a ako su sadnice sa prevremenim grančicama, onda se grančice skraćuju na 2–3 populjka, a produžnica za  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{4}$ . Početkom jula, pre nastupanja sušnog perioda, vrši se izolacija vršnog mладара tako što se izbacuju konkurenti neposredno ispod mладara koji je ostavljen za produžnicu. Međutim, ukoliko je vršni mладар preterano bujan, a prirast na nižem delu sadnice usporen, onda se vršni deo krune prevodi na jedan niži, manje bujan uspravan mладар. Na delu sadnice koji se planira za deblo ostavljuju se svi krenuli mладари da bi se formirala što veća lisna masa radi što boljeg razvoja korenovog sistema.



**Slika 11.6.** Uskopiramidalni oblik krune kod oblačinske višnje na početku treće vegetacije

donose na umereno bujnim letorastima. Rezidba se obavlja po izvršenoj berbi. Vršni mladar se ostavlja uz izolaciju ili se prevodi na jedan niži, manje bujan mladar, uz uobičajenu izolaciju. Idući prema vrhu krune, na bočnim granama se vrši izolacija vršnog mладара ili se prevode na jedan niži mладар, i bitno je da te grane koje su nosioci rodnosti budu, kako se ide ka vrhu, što kraće, tako da kruna zadrži konusni oblik. U kruni treba ukloniti sve mладare koji imaju nepovoljan položaj, koji rastu uspravno ili u unutrašnjost krune i ako su gusto raspoređeni na grani. Krunu treba tako prorediti da bude dobro osvetljena. Ovaj oblik krune pogotovo je interesantan za *oblačinsku višnju* koja je kod nas jedna od najrasprostranjenijih sorti višnje.

## VRETE NASTI ŽBUN

Vretenasti žbun (slika 11.7) se kao uzgojni oblik koristi kod voćnih vrsta kalemljenih na srednje bujne podloge kao što je MM-160 kod jabuke. Vretenasti žbun je u stvari kržljava modifikacija piramide, ali se od nje razlikuje po rasporedu grana i po bujnosti. Vretenast žbun se sastoji od skeletnih grana koje su spiralno raspoređene duž centralne produžnice i koje se nalaze u horizontalnom položaju. Rastojanje između redova i u redu zavisi od voćne vrste, kombinacije sorte i podloge i od agroekoloških uslova sredine.

U prvoj godini po sadnji jednogodišnje sadnice bez prevremenih grančica se skraćuju na oko 90 cm, a sadnice koje su dobro obrasle letorastima ili prevremenim grančicama se skraćuju na oko 30 cm od poslednjeg dobro razvijenog letorasta. Letorasti ili rodne grančice koje se nalaze na delu koje se koristi za deblo (65–70 cm) izbacuju se iz osnove. Na početku vegetacije, kada mладари dostignu dužinu oko 10–15 cm, odabere se jedan vršni mладар za produžnicu, a nekoliko mладара ispod njega se uklone ili se samo pinsiraju (zakine im se vrh). Takođe, izaberu se grane koje će služiti za formiranje prvih skeletnih grana, a one koje imaju oštiri ugao ili nepovoljan položaj treba pinsirati. Ove intervencije na zeleno (u toku vegetacije) se preporučuju kod sorti koje imaju oštar ugao grananja. Ukoliko se ne obavi rana intervencija, moguće je mладare odstraniti još dok su oni zeljasti. Takođe, ostavljene letoraste, kada završe svoj prvi intenzitet porasta, treba povijati (kanapom, čačkalicama, tegovima, plastičnim odbijačima itd.).

U drugoj godini takođe se početkom meseca jula na vršnim delovima krune izvrši ista izolacija vršnog letorasta kao u prvoj godini. Takođe se iz unutrašnjosti krune izbace svi mладари koji imaju uspravan rast (vodopije). Ako je prirast umeren, na bočnim letorastima iz prve godine se izvrši izolacija vršnog mладара ili prevođenje na niži bočni mладар uz uobičajenu izolaciju. Takođe, ako na ovim bočnim granama ima više razvijenih mладара, onda ih treba prorediti i to izbacivanjem onih koji rastu uspravno ili u unutrašnjost krune.

U trećoj godini može se očekivati značajniji rod, pogotovo kod sorti koje rod



**Slika 11.7.** Vretenast žbun kod trešnje na podlozi kolt

letorasti koji se ostavljaju između skeletnih grana izbacuju se iz osnove, a oni koji su slabije bujnosti i položeniji su ostavljaju se. Ukoliko su skeletne grane bujnije, onda se vrši samo izolacija vrha uz obavezno ostavljanje što položenijeg letorasta. Prilikom rezidbe skeletnog drveta treba gledati da se letorasti koji idu ispod i iznad tih grana izbacuju. Letorasti koji se ostavljaju kao produžnice na kraju ovih grana treba da budu najduži. U četvrtoj godini ove voćke se smatraju da su u punom rodu, odnosno da je uzgojni oblik formiran, te se dalje primenjuje redovna rezidba.

## VITKO VRETENO

Ovaj uzgojni oblik (slika 11.8) se primenjuje kod voćnih vrsta kalemljenih na slabo bujnim podlogama (M.9 i M.27 kod jabuke, BA 29, MA i MC kod kruške), kod spur tipova jabuke na srednje bujnim podlogama MM-160 i M.26, kod trešnje na podlozi gizela 5 itd. Pod vitkim vretenom označava se vitka konična kruna gde su slabe skeletne grane raspoređene po spiralni i koje su pri vrhu sve kraće. Između njih se mogu nalaziti slabi letorasti i kratke rodne grančice.

Bez obzira da li je sadnja izvršena u jesen ili proleće, prekraćivanje sadnica se vrši u proleće pre kretanja vegetacije. Jednogodišnje sadnice jabuke bez prevremenih grančica se skraćuju na 75–85 cm, što zavisi od bujnosti sorte. Jače se skraćuju sadnice sorte čiji letorasti imaju oštiri ugao grananja, dok se na 80–85 cm skraćuju sorte čiji letorasti imaju otvoreniji ugao grananja. Sadnice krušaka bez prevremenih grančica se skraćuju na 80 cm. Kada su u pitanju sadnice sa prevremenim grančicama, onda se prekraćivanje vrši na 30 cm iznad poslednje dobro razvijene prevremene grančice. U prvoj godini, kada mladari dostignu 10–15 cm, kod sorti koje imaju oštiri ugao grananja uklanjuju se oni mladari koji konkurišu produžnicima na prostoru 10–15 cm ispod nje ili se samo zakinu

(pinsiraju). Kod spur tipova posebno se mora обратити паја на развој водилце јер она често заостаје у порасту. Да би се она развила, треба у току vegetације што чешће одстранjavati младаре који јој конкуришу у порасту.

Уколико се користе једногодишње sadnice sa prevremenim granama, nema razvoђења grana već se izbacuje sve grančice do 65 cm iznad zemlje, a ostavi se 4 do 5 grana u različitim pravcima kojima se skrati vrh za do  $\frac{1}{4}$  dužine, u zavisnosti od sorte, a produžnica se skrati na isti начин. One sorte које имају склоност ка ogoljavanju se jače skraćuju. Letorasti који се налазе под оштром углом се izbacuju na patrlj dužine 5–8 cm да би се у току vegetације formirali нови порasti. У току vegetације се укланјају или pinsiraju младари који имају оштрији ugao grananja, а остављају они који имају отворенији ugao. Svi младари који су izbili на 40–50 cm od земље се izbacuju.

Na почетку друге vegetације код sorti koje imaju dominantan vršni rast, produžnica se orezuje na njenu konkurenцију (pavodilicu – први letorast ispod produžnice) ili, уколико nema pogodne pavodilice, produžnica se skraćuje на 50–60 cm i naknadno se vrši избор najповолjnijeg mладара u току vegetације. Такође, u току vegetације se kao i u prvoj godini izbacuju mладари који konkurišu produžnicima, као и они који konkurišu produžnicama на првим ramenim granama koje su остављене u прошлој godini. Uspravno rastući letorasti на produžnicama i првим ramenim granama se izbacuju ili se само zakinu. Уколико ih nema dovoljno, oni se u току vegetације moraju povijati.

Na почетку треће vegetације produžnica se opet izbacuje на bočnu granu ili letorast ili, ако nema pavodilice, skraćuje se на 50–60 cm. Suvišni letorasti, pogotovo oni bujni u vršnom delu krune, izbacuju se iz osnove. Na donjim skeletnim granama kod slabo bujnih sorti vrši se skraćivanje на jedan bočni položeniji letorast, a kod bujnih sorti vrši se izolacija vršnog letorasta i blago povijanje. Idući ka vrhu, skeletne grane se остављају sve kraće kako bi kruna задржала koničan oblik.

Na kraju треће vegetације produžnica se orezuje на bočnu granu ili letorast. На почетку четврте vegetације код неких sorti, pogotovo u donjem delu krune, moraju se izbaciti skeletne grane. Prvo se izbacuju one grane које имају nepravilan položaj u kruni i које су previše bujne. Обично se vrši izbacivanje grana na patrlj kako bi se potencirao porast. Patrlj bi trebalo da буде dovoljne dužine да се на njemu налазе видљива спавајућа okca sa donje strane, jer само из njih можемо очекивати формирање novog porasta поволног položaja tj. отвореног ugla rasta. Trebalо bi paziti да се код previše bujnih sorti ne vrši isuviše jaka rezidba на почетку rodnosti да се не bi poremetila ravnoteža između rodnosti i bujnosti. Kod ovih sorti treba izbaciti one grane које имају izrazito oštar ugao grananja, а остale povijati, te kasnije u punoj rodnosti vršiti njihovo izbacivanje.



Slika 11.8. Vitko vreteno kod jabuke

## SEVERNOHOLANDSKO VITKO VRETENO

Severnoholandsko vitko vreteno predstavlja uski tip ili modifikaciju vitkog vretena, a nastalo je sa ciljem што efikasnijeg iskorišćavanja sunčeve energije. Formiranje

je slično kao kod vitkog vretena, samo što je stablo uže (širina u bazi je do 1 m) i prilikom formiranja forsira se zelena tj. letnja rezidba, gde se na vreme radi izolacija vršnog mladara, izbacivanje ili pinsiranje mladara koji su pod oštrim uglom.

Kvalitetan sadni materijal (visoko kalemljene i razgranate sadnice) i dosledna primena operacija opisanih kod formiranja vitkog vretena, omogućavaju visoki rodni potencijal i veoma ranu rodnost, što kod jabuke može da iznosi i do 30 t/ha u drugoj godini zasada (slika 11.9).



**Slika 11.9.** Severnoholandsko vitko vreteno (levo) i supervretneno (desno)

## SUPERVRETEENO

Supervretneno je najuža forma vretena, koja se primenjuje u zasadima visoke gustine od 8.000–12.000 stabala/ha i kratkog je vremena amortizacije.

Jabuka, pogotovo spur tipovi, i kruška kalemljena na dunju MC pogodne su za ovakav uzgojni oblik. Slabobujne podloge su najvažniji faktor za uzgajanje jabuke u obliku supervretnena. Preporučuju se podloge bujnije od M-27 i manje bujne od M.9, ili spur tipovi na M.26. Upotreba podloge manje bujnosti je neophodna kod bujnih sorti. Podloge bujne kao M.9 naprotiv omogućavaju brz početak rađanja, ali njihova snaga rasta otežava kontrolu bujnosti duže ili kraće vreme.

Za sadnju se koriste sadnice sa prevremenim grančicama, najbolje knip sadnice. Posadene sadnice sa prevremenim grančicama se samo malo skrate da bi došlo do što boljeg obrastanja rodnim grančicama. Rezidba u rodu je svedena na minimum.

Rentabilnost ovog voćnjaka zavisi od početka rodnosti i ostvarenja prinosa. Kod kruške na podlozi dunja MC, pri broju biljaka od 12.000 po hektaru, u drugoj godini moguće je ostvariti prinos od 40 tona, a u trećoj i do 60 tona (slika 11.9). Zato se kao najvažnije pitanje postavlja brzina dolaženja u period punog plodonošenja koja je različita za različite gustine. Prema nekim istraživanjima, supervretneno je manje rentabilno u odnosu na standardno vretneno sa gustinama sadnje 3.000–5. 000 stabala/ha. Velika potreba za kvalifikovanom radnom snagom, veliki troškovi podizanja supergustih zasada (8.000–12.000 sadnica/ha), kao i veliki troškovi oko zelene rezidbe, takođe su nedostaci supervretnena.

Prednost ovog uzgojnog oblika je mogućnost proizvodnje na manjim površinama i brza proizvodnja nekih novih sorti kojih nema dovoljno na tržištu.

## SISTEM „V“ UZGOJNOG VRETENA

„V“sadnja je još jedan uzgojni oblik ponuđen kao rešenje u intenziviranju proizvodnje kroz povećanje broja biljaka po jedinici površine zasada. „V“sadnjom broj voćki pri standardnoj formi i veličini vretena može se povećati za 33%, a sa manjim smanjenjem habitusa (do 20%) broj voćki po jedinici površine može se povećati za 100% u odnosu na uspravno gajena vretena. Pritom su sve agrotehničke mere oko obrade, uništavanja korova i đubrenja iste kao i kod uspravno gajenih stabala u jednoredima.

„V“sistem gajenja podrazumeva stabla zasađena u jednom redu na podupiraču (potpori) nagnutom za  $15^{\circ}$  u odnosu na vertikalnu. Stabla su raspoređena naizmenično sa jedne i druge strane linije, a pomoteknički tretman je isti kao i za uzgoj vretena.

Ovaj sistem voćnjaka omogućava kombinovanje pozitivnih osobina vretena i otvorenih formi. U ovom sistemu stabla su pod međusobnim uglom od 30 stepeni zbog čega je lisna masa celog stabla, a naročito baze, više izložena sunčevom svetlu. Ovaj uzgojni oblik je naročito dobar na manjim površinama u cilju maksimalnog iskorišćavanja zemljišta. Pogotovo dobre rezultate postižu spur tipovi *crvenog delišesa* (slika 11.10).

Formiranje uzgojnog oblika je dosta slično kao i kod standardnog vretena. Treba voditi računa da se na produžnici sa unutrašnje strane ne formiraju jači prirasti, pogotovo oštrijih uglova grananja.

Povećanje gustine sklopa sadnjom voćki u „V“sistem prati i povećanje prinosa bez pada kvaliteta plodova, jedino je armatura tj. potpora skupljena. Visoki prinosi i brzo stupanje u period pune rodnosti omogućavaju brzu nadoknadu investicionih ulaganja, ali ne smemo zaboraviti da je za formiranje ovog specifičnog uzgojnog oblika potrebno imati dosta stručnog znanja.

## UZGOJNI OBLICI KOD LESKE

Kod sorti leske kalemljenih na mečju lesku formira se kruna u vidu vase ili piramidalna kruna. Prve dve-tri godine se ostavljuju i grane na budućem deblu jer je brži razvoj korena ukoliko sadnica ima više lišća, a tek se u trećoj godini po sadnji značajnije uklanjaju grane sa debla. Visina debla u slučaju piramidalne krune treba da je 80–100 cm, a što se postiže prekraćivanjem sadnice na 100–110 cm od zemlje (uvek u proleće bez obzira da li se sade u jesen). Kasnije, kada se kruna značajnije razvije, vrši se skraćivanje grana koje bi smetale pri obradi, a svake 3–4 godine se vrši obnova rodnog drveta. Rezidba se uvek vrši ranije u proleće.

Ako se formira kruna u vidu vase, na visini stabla od 60–90 cm ostavi se prvi letorast za prvu skeletnu granu. Razmak prvog, drugog i trećeg letorasta je od 10–15 cm. Letorasti se ostavljuju naizmenično pod uglom  $90\text{--}120^{\circ}$ . Kruna do početka rodnosti treba da ima, zavisno od bujnosti sorte, od 6–9 grana. U prvoj godini formiranja krune odabiraju se letorasti kad porastu 20–25 cm. Letorasti povoljnog položaja i željene dužine se ostavljuju, a ostali se pinsiraju. Ukoliko se letorasti ne razvijaju do željene dužine, sledeće godine se vrši njihovo skraćivanje. Izrasle letoraste odabiramo po istom principu



**Slika 11.10.** „V“ uzgojni oblik kod spur klona *crvenog delišesa*

posle skraćivanja kao i pri normalnom porastu. Normalnim porastom letorasta se smatra onaj od 60–90 cm. Sledeće godine nastavlja se orezivanje prošlogodišnjih letorasta dužih od 80 cm na 1/4, a kraći od 50 cm se uopšte ne orezuju. Širenje krune u visinu nastavlja se posle završenog formiranja skeletnih grana drugog reda. Na skeletnim granama prvog reda ostavljaju se grane drugog reda na razmaku 20–25 cm u vidu riblje kosti, na kojima će biti formirane rodne grane nosioci rodnosti. Kruna leske se formira 5–6 godina posle sadnje.



**Slika 11.11.** Leska: levo – žbunasta forma; desno – stablašica (podloga mečija leska)

Kod žbunastih formi leske (slika 11.11) se ostavljaju 3–4 stabla, sa rasporedom u vidu trougla ili kvadrata. Na visini od 60–70 cm na svakom stablu se ostavljaju po dve grane drugog reda na razmaku od 15–20 cm. Na odabranim skeletnim granama prvog reda ostavljaju se grane drugog reda na isti način kao i kod prve krune.

## UZGOJNI OBLICI KOD MALINE I KUPINE

Za komercijalnu proizvodnju jednorodnih sorti maline najčešće se koristi špalirski način gajenja (slika 11.12). Ovaj sistem gajenja maline je najbolji sa stanovišta obrade, đubrenja, zaštite od bolesti i štetočina, berbe, visine prinosa i kvaliteta plodova. Ovaj sistem ima nekoliko varijanti od kojih je najbolji vertikalni špalir sa dva reda jednostrukih žice. Međuredni razmak sadnje kod maline se kreće od 2,0 do 3,2 m i uglavnom zavisi od širine raspoložive mehanizacije. Unutar reda razmak sadnje iznosi 25–30 cm. Kod kupine međuredni razmak sadnje je uglavnom 3 m, a unutarredni 1–1,5 m, zavisno od bujnosti sorte. Kao naslon najčešće se koriste drveni ili betonski stubovi visine do 2,0 m (za malinu) odnosno 2,2–2,4 m za kupinu i debljine 8–10 cm. Stubovi se postavljaju na rastojanju 5–8 m (5–6 m za kupinu zbog veće bujnosti). U zasadu kupine je neohodno uraditi i ankerisanje ili podupiranje čeonih stubova koji moraju biti deblji i dubnje ukopani.

Kod maline se postavlja dva reda pocinkovane žice debljine oko 3 mm, prvi red na 80–90 cm, a drugi na 140–150 cm. Dodatni treći red, nešto tanje žice, može se postaviti na 40 cm od zemlje kao nosač creva za navodnjavanje kap po kap. Kod kupine se pocinkovana žica debljine 3,4–3,8 mm postavlja na visinu 0,7, 1,4 i 2,0 m. Pored stubova i žice, u većini zasada maline se postavlja i dodatna bočna potpora koja se sastoji

od tri ili više vodoravno postavljenih letvi. Najniža letva dužine 120 cm se postavlja na visinu od 60 cm na stubu, sledeća dužine 100 cm se postavlja na 100 cm, a treća dužine 80 cm se postavlja na visinu od 140 cm. Krajevi letvi između dva stuba se spajaju plastičnim vezivom. Kada rodne grančice dostignu potrebnu dužinu i kada otežaju, padaju na vezivo i ne lome se. Pomoćni naslon se postavlja početkom maja, a uklanja se na kraju vegetacije.

Dvorodne sorte maline se gaje u sistemu pantljike (slika 11.12). Međuredni razmak sadnje širokih pantljika je 2,5–3,0 m, a u redu 0,25–0,50 m. Širina formirane pantljike treba da bude 0,30–0,80 m. Duž i po širini pantljike rastu izdanci koji se podupiru horizontalno postavljenom potporom u vidu poprečno postavljenih letvi na stubovima na visini 70–80 cm, dužine kao što je širina pantljike. Između krajeva letvi se veže vezivo ili žica koja služi da izdanci ne padaju u međuredni prostor. Bolji sistem je da se između letvi raširi naslon u vidu mreže sa otvorima veličine 15x15 cm. Izdanci rastu kroz otvore, a mreža ih sprečava da padnu. Kod bujnijih sorti se mogu postaviti i dva nivoa mreže.



**Slika 11.12.** Uzgojni oblici kod maline: levo – špalir (sorta *miker*); desno – sistem pantljike (dvorodne sorte)

## UZGOJNI OBLICI KOD RIBIZLE, OGROZDA, JOSTE I BOROVNICE

### Žbun

Ovaj sistem gajenja se može koristi za sve gore nabrojane vrste (slike 11.13 i 11.14). Rastojanje sadnje za ovaj sistem se kreće od 2,0 do 3,5 m između redova, a 1,0–2,0 m unutar reda. Razmak sadnje zavisi od bujnosti sorte, plodnosti zemljišta, načina berbe (ručno ili mehanizovano). Ovim sistemom se najbolje iskoristi prirodna osobina ovih vrsta da formiraju žbun, a ujedno je ovo i najjeftiniji način formiranja zasada. Bez obzira da li je sadnja obavljena u jesen ili proleće, posadene sadnice se skraćuju u proleće na 3–4 pupoljka, odnosno 1–2 ako je sadnica slabo razvijena. Ako imamo više izdanaka, ostavimo 2–3 koja prekratimo na po 1–2 pupoljka (ukupno po žbunu do 6 pupoljaka), a sve ostale izdanke potpuno izbacimo. U drugoj godini, na proleće se ostave 3–4 pravilno raspoređena izdanka, a ostali izbacete iz osnove. U trećoj godini se pored dvogodišnjih izdanaka opet ostave svega 3–4 prošlogodišnja izdanka, a ostale grane se izbacuju iz osnove.

## Špalir

Za ovaj sistem gajenja je pogodnija crvena ribizla koja ima sklonost da formira manji broj uspravnih izdanaka i da rađa na bočnim grančicama (slika 11.13). Razmak sadnje iznosi 2,0 do 3,0 m između redova, a 0,75–2,0 m unutar reda. Za ovaj sistem gajenja je potreban naslon koji se sastoji od stubova do visine 1,20–1,50 m i 2–3 reda žice. Može da se ostavi svega jedan izdanak (crvena ribizla) koji se veže za žice, a iz njega se duž žica formiraju kordunice. Mogu da se ostave i dva izdanka koja se vode u vidu dvokrake palmete.



**Slika 11.13.** Uzgojni oblici kod crvene ribizle: levo – žbun; desno – špalir sa folijom protiv kiše („rain caps“)



**Slika 11.14.** Uzgojni oblik žbun kod visokožbunaste borovnice

## NEGA VOĆAKA

Pod negom voćaka podrazumeva se primena agrotehničkih i pomotehničkih mera kako bi se obezbedili uslovi za normalan rast i rodnost voćaka. Neke od najvažnijih agrotehničkih mera su: održavanje zemljišta u voćnjaku, đubrenje i navodnjavanje, a od pomotehničkih mera: rezidba voćaka, proređivanje plodova i druge. U savremenim intenzivnim voćnjacima sve ove i druge mere moraju biti sprovedene ako se želi dobar i redovan rod.

### ODRŽAVANJE ZEMLJIŠTA U VOĆNJAKU

Održavanje zemljišta u voćnjaku ima za cilj stvaranje optimalnih uslova za razvoj korenovog sistema. Obradom zemljišta u datim agroekološkim uslovima se uspostavlja povoljan vodni, vazdušni i toplotni režim kako bi se mnogi procesi u zemljištu nesmetano odvijali. Koji će se način održavanja zemljišta primeniti u datim agroekološkim uslovima, zavisi od niza faktora: od količine padavina, nagiba terena, sorte, podloge, sistema gajenja, da li se zasad navodnjava ili ne, tipa i plodnosti zemljišta itd. U praksi se najčešće primenjuju sledeći načini održavanja zemljišta: čista obrada (jalovi ugar) i zatravljivanje međurednog prostora. Čista obrada je dominantan način obrade jer se na taj način čuva vлага u voćnjacima, a većina voćnjaka u Srbiji je bez navodnjavanja. Međuredna obrada se vrši mehanizovano, a u redu se zemljište obrađuje ručno kopanjem, koriste se bočno pomicne freze ili se unutarredni prostor tretira herbicidima. Ovaj način održavanja zemljišta sastoji se u jesenjem oranju i nekoliko prašenja u toku vegetacije što se izvodi tanjiračama, setvospremačima, frezama, špartačima itd. Dubina jesenjeg oranja zavisi od tipa zemljišta i podloge na kojima su voćke okalemljene. U savremenim intenzivnim zasadima jesenja i rana prolećna obrada obavljaju se takozvanim "čizel" plugovima. Pomoću ovog načina održavanja zemljišta najlakše se uništava korov, čuva vlagu u zemljištu i uspostavlja povoljan vodno-vazdušni režim. Međutim, čista obrada ima i svojih nedostataka, tj. takva zemljišta vremenom gube strukturu pa ih je potrebno češće đubriti. Svake četvrte godine neophodno je đubrenje stajnjakom ili gajenje biljaka za zelenišno đubrenje koje se zaoravaju u punom cvetanju (grahorica, stočni grašak, lupina, soja itd.).

U savremenim intenzivnim zasadima sa sistemom za navodnjavanje preporučuje se zatravljivanje međurednih prostora (odgovarajućim smesama trava ili prirodnim prekrivačem), a unutar reda, između stabala, vrši se tretiranje herbicidima. Međuredni prostor se kosi, za šta su najpogodnije rotacione kosilice koja na sebi imaju i sistem za primenu herbicida (rezervoar sa diznama na dve strane), tako da se u toku jednog prohoda pokosi trava i primeni herbicid unutar reda. (slika 12.1).

U zasadima jagode koji su podignuti na bankovima sa folijom, prostor između bankova se tretira herbicidima, a nakon zametanja plodova se pokriva slamom ili nekim



Slika 12.1. Rotaciona kosilica sa sistemom za primenu herbicida

drugim vidom malča. Slama značajno umanjuje prljanje plodova, zadržava vlagu u zemljištu, sprečava nicanje korova, olakšava radove i obogaćuje zemljište organskom materijom. Slama ne treba da se postavi prerano, tj. pre cvetanja, jer može da doprinese izmrzavanju cvetova. Na alkalnim zemljištima umesto slame može da se koristi i strugotina četinara. Malč se može koristiti i kod drugih voćnih vrsta, uglavnom za unutarredni prostor. Malč može da bude sintetički (folije) ili prirodnog porekla (kora četinara, strugotina četinara).

## ĐUBRENJE VOĆNJAKA

Đubrenje, odnosno ishrana voćaka je jedna od najvažnijih agrotehničkih mera od koje zavisi rast i rodost voćaka. Za normalan rast i rodost voćaka neophodni su makroelementi: azot, fosfor, kalijum, kalcijum, magnezijum, ali i mikroelementi: bor, cink, bakar, gvožđe, molibden, mangan i drugi. Đubrenjem se ovi elementi unose u zemljište kako bi se održali u optimalnim količinama pristupačnim biljci ili se vrši tzv. folijarna prihrana gde se pojedine mineralne materije biljci dodaju preko lista. Od svih elemenata najbitniji su azot, fosfor i kalijum jer su oni voćkama potrebni u velikim količinama. Azot je veoma važan za vegetativni razvoj voćaka, ali i za obrazovanje generativnih organa. Kasno đubrenje velikim količinama azota utiče na bujan porast mladara i krupnije plodove. Takvi mladari ne odrvene do jeseni i često su skloni izmrzavanju, a plodovi su krupniji i slabije se čuvaju. U slučaju nedostatka azota, letorasti su slabijeg porasta i manje se obrazuju cvetni pupoljci. Fosfor utiče na obrazovanje cvetnih pupoljaka, zametanje i normalan razvoj plodova, kao i na prisustvo boje i aromatičnih materija u plodovima. Kod voćaka koje su obezbeđene fosforom, na vreme dolazi do odrvenjavanja letorasta. Kalijum utiče na rodost voćaka i on se naročito nalazi u rodnim grančicama, lišću i plodovima. Kalijum utiče na kvalitet i boju plodova.

Da bi se moglo izvršiti đubrenje, neophodno je znati količinu i pristupačnost ovih elemenata u zemljištu i biljkama. Zato je svake godine neophodno uraditi hemijsku folijarnu analizu (analizu sadržaja elemenata u listu), a svake četvrte ili pete godine i analizu zemljišta, kako bi se znalo koje količine hraniva treba dodati u zemljište. Kod plodova namenjenih čuvanju (jabuka, kruška) preporučuje se i analiza plodova. U manjim voćnjacima može se praćenjem specifičnih simptoma nedostatka, ali i bujnosti, kvaliteta plodova, prinosa, kao i količine obrazovanih rodnih pupoljaka, odrediti vizuelno koji elementi eventualno nedostaju i odrediti količinu đubriva. Međutim, i u takvim zasadima treba nastojati da se izvrši folijarna analiza bar svake druge godine. Ishranu biljaka u savremenim zasadima voća treba bazirati na smernicama datim za Integralnu proizvodnju voća, koje propisuju maksimalne količine pojedinih elemenata koje treba dati voćkama.

Đubriva se prema poreklu dele na organska (prirodna) i mineralna (veštačka). Od organskih đubriva najčešće se koristi stajnjak, osoka, kompost, zelenišno đubrenje itd. Sa njim se popravlja struktura zemljišta tj. zemljište se obogaćuje humusom i omogućuje bolje iskorišćavanje mineralnih materija. Mineralna đubriva imaju u sebi elemente u neorganskom obliku i dele se na prosta i složena (kompleksna). Najvažnija azotna đubriva su: krečni amonijum-nitrat (27% N), amonijum-nitrat (33% N), urea (46% N) i kalcijum-nitrat (16% N). Od fosfornih najviše se koristi superfosfat (17–19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Tomasovo brašno (16–22% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), a od kalijumovih: kalijum-sulfat (48–52% K<sub>2</sub>O) i kalijum hlorid (58–62 K<sub>2</sub>O). U voćarskoj proizvodnji najviše koriste kompleksna đubriva koja se sastoje od dva ili više hranljivih elemenata. Značajna kompleksna đubriva su: amonijum sulfat (21% N, 24% S), monoamonijum-fosfat (12 N, 52–61% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), kalijum

nitrat (13%  $\text{NO}_3$ , 46%  $\text{K}_2\text{O}$ ) i monokalijum fosfat (52%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 34%  $\text{K}_2\text{O}$ ). Najbolje je ako je odnos NPK u kompleksnim đubrivima 1:2:3, tj. da je formulacija približnog odnosa 8:16:24, budući da većina voćaka troši dosta kalijuma. Fosforna đubriva se unose u zemljište tokom mirovanja vegetacije, kalijumova i tokom mirovanja i tokom vegetacije, a azotna samo tokom vegetacije.

U zasadima gde postoji sistem za navodnjavanje, instalira se i sistem za fertirigaciju koji omogućava primenu vodotopivih đubriva kroz sistem za navodnjavanje.

U toku pripreme zemljišta za sadnju vrši se agromeliorativno đubrenje na osnovu hemijske analize zemljišta. Obično se dve trećine utvrđene količine kalijuma, fosfora i stajnjaka rasturi po površini pre pripreme zemljišta, a ostatak posle duboke obrade.

Do stupanja voćaka u period pune rodnosti, ukoliko je izvršeno agromeliorativno đubrenje, voće se đubre uglavnom azotnim đubrivima. U periodu mladalačke nerodnosti dodaje se količina đubriva koja zavisi od visine prinosa za svaku voćnu vrstu i sortu. Ove količine treba rasporediti u dva-tri navrata. Što je zemljište peskovitije, đubriva, pogotovo azotna, treba dodavati u više manjih doza. U periodu pune rodnosti u toku jeseni dodaju se kompleksna đubriva, a u proleće u toku vegetacije azotna đubriva. Svake četvrte godine neophodno je dodavati stajnjak ili vršiti zaoravanje biljaka za zelenišno đubrenje. U punoj rodnosti neophodno je održavati nivo hranljivih materija u preporučenim granicama, tj. treba uvek nadoknaditi one količine koje su iznete iz zemljišta za izgradnju lišća, drveta, populjaka i plodova. Treba napomenuti da za kiselija zemljišta treba koristiti baznu azotnu đubriva (kan i amonijum-nitrat), dok za zemljišta koja pokazuju više baznu reakciju treba koristiti kiselija azotna đubriva (amonijum-sulfat).

Unošenje đubriva može se obavljati na nekoliko načina. Kompleksna đubriva i stajnjak koji se unose u jesen mogu se rasturiti po celoj površini ili u brazde, a u savremenim intenzivnim zasadima koji su zatravljeni mineralna đubriva se mogu uneti razbacivanjem rasturačima u pravcu reda 30 do 40 cm od stabala. Rasturanje mineralnih đubriva se na manjim površinama vrši ručno, a na većim površinama mehanizovano. Ako se đubrivo rastura po celoj površini, onda se vrši zaoravanje ili tanjiranje. Jesenje đubrenje se može vršiti i u brazde, tako što se kod mladih voćki otvaraju brazde u projekciji krune, a kod starijih voćaka između redova. U brazde se prvo stave fosforna i kalijumova đubriva i iznad organska, pa se izvrši pokrivanje zemljom. Azotna đubriva se u toku proleća unose tako da razbacano đubrivo bude u traci 60–70 cm široj u odnosu na projekciju krune. Poželjno je da se rastureno đubrivo okopavanjem ili freziranjem unese u zemljište.

Fertirigacija i dodatni folijarni tretmani su najefikasniji način đubrenja u savremenim zasadima voća na slabobujnim vegetativnim podlogama. Za otklanjanje simptoma nedostatka pojedinih mikroelemenata, kao što je hlorozna izazvana nedostatkom gvožđa u voćkama, folijarni tretmani su nedovoljno efikasan način ishrane jer je jedino dugoročno rešenje unošenje ovih elemenata u pristupačnim oblicima (helati gvožđa) u zemljište u zoni korena voćaka. U voćnjacima gde se navodnjavanje vrši sistemom kap po kap, helati se mogu dodavati i kroz sistem za fertirigaciju. Za većinu drugih mikro i makro elemenata, redovni folijarni tretmani su efikasan način prihrane. sadržajem gvožđa i to pogotovo na peskovitim zemljištima. U cilju otklanjanja nedostatka gvožđa dobre rezultate daje primena gvožđe-helata.

## **NAVODNJAVANJE VOĆAKA**

Savremeno intenzivno voćarstvo je danas gotovo nemoguće bez navodnjavanja. Navodnjavanje je veoma značajna mera pogotovo za rejone gde količina padavina ne prelazi 600 mm. Na peskovitim, vetrovitim i južnim položajima potrebe za vodom su veće nego na strukturnim zemljишima i severnim ekspozicijama. Slabo bujne vegetativne podloge imaju plitak korenov sistem i moraju da se navodnjavaju. Tek zasađene voćke, posebno ako su zasađene kasno u proleće, imaju potrebu za navodnjavanjem od momenta sadnje.

Vreme navodnjavanja zavisi od količine i rasporeda padavina. Prvo navodnjavanje se obično vrši u vreme cvetanja jer ono pospešuje oplodnju, zametanje i vegetativni razvoj voćaka. Navodnjavanje je u fazi cvetanja, oplodnje i zametanja veoma bitno jer se tada u cvet odnosno plod usmerava najveći deo minerala iz zemljишta uključujući one slabo pokretne (kalcijum), a njihovo usvajanje direktno zavisi od vlažnosti zemljишta. Navodnjavanje treba smanjiti ili izostaviti u fazama formiranja začetaka cvetova u pupoljcima.

Kod nas se najčešće primenjuju sledeći načini navodnjavanja: navodnjavanje brazdama, potapanjem, kišenjem, kapanjem i mikroraspiskivačima. Koji će se način navodnjavanja primeniti, zavisi od nagiba terena, tipa zemljишta, finansijskih sredstava itd. Navodnjavanje brazdama se primenjuje na blago nagnutim terenima gde se prvo u redovima otvaraju brazde i vrši navodnjavanje, a kasnije se brazde zatravljaju. Navodnjavanje veštačkom kišom se u voćarstvu manje primenjuje jer se ovim vidom navodnjavanja biljka stalno kvasi, zemljишte se ispira, a potrebna je i veća količina vode. Navodnjavanje kap po kap je prvo počelo da se primenjuje u onim rejonima u svetu gde je isparavanje veliko a vode za zalivanje malo (pustinje), ali je danas dominantan način navodnjavanja u zasadima voća u Srbiji. Prilikom podizanja savremenih zasada gde se vrši prolećna sadnja, a koriste sadnice sa prevremenim granama, obavezno se pre sadnje mora instalirati sistem za navodnjavanje jer će u suprotnom doći do slabog prijema, zaostajanja u porastu, pa čak i sušenja sadnica. Da bi ovaj sistem funkcionišao voda mora biti apsolutno čista, tj. moraju biti ugrađeni filteri za prečišćavanje vode. Pored kapaljki, alternativan način navodnjavanja je korišćenje mikroraspiskivača koji bolje distribuiraju vodu u zemljишte, a povećavaju i vlažnost vazduha što je važno za neke voćne vrste.

## **REZIDBA VOĆAKA**

Rezidba voćaka se izvodi u cilju formiranja uzgojnog oblika, regulisanja rodnosti i podmlađivanja voćaka. Prema vremenu izvođenja rezidba može biti letnja (zelena) i zimska (na zrelo). Mlada stabla se orezuju tako da se prvenstveno formira uzgojni oblik, vodeći računa i o rodnosti, dok se voćke u punom rodu orezaju na način da se održava određena forma stabla i da se dobije pun rod. Osnovni cilj rezidbe je da se na svakoj voćki uspostavi ravnoteža između rodnosti i vegetativnog porasta, ali i da se svetlost doveđe do svih delova krune stabla. Rezidba je pomotehnička operacija od koje u velikoj meri zavisi visina i kvalitet roda. Rezidba je stručan posao za koji treba imati odgovarajući nivo znanja i iskustva. Jačina rezidbe zavisi od voćne vrste, starosti voćke, sorte, broja i rodnosti rodnih pupoljaka itd. Mlađa stabla su bujnija i takva stabla se manje orezaju, odnosno voćke koje ne rađaju treba minimalno orezivati jer se rezidbom podstiče novi porast. Kod takvih stabala se ostavlja što je više moguće potencijalnih rodnih pupoljaka. Što je rezidba oštrena, bujnost novog porasta je veća. Stare voćke sa

oslabljenim prirastom letorasta ispod 25 cm trebalo bi oštije orezivati da bi se stablo podmladilo. Neophodno je pridržavati se principa da slabija rezidba ubrzava i povećava rodnost, a oštija povećava bujnost i usporava rodnost. Horizontalnije letoraste ostavljamo, a vertikalnije ili uklanjamo ili prekraćujemo na patrle.

## ZIMSKA REZIDBA

Jedan od najvažnijih poslova u voćnjaku je zimska rezidba. Voćke se orezuju u vreme biološkog mirovanja, od opadanja lišća do kretanja pupoljaka. Kasnija rezidba nepovoljno deluje na razvoj voćaka. Izuzetno može biti opravdana kod preterano bujnih i nerodnih voćaka kojima treba smanjiti bujnost. Kod voćnih vrsta koje ranije cvetaju i koje mogu oštetići pozni prolećni mrazevi, kasnija rezidba, posle procene eventualnih šteta, takođe može biti opravdana.

## ZELENA (LETNJA) REZIDBA

Zelena rezidba je dopunska mera koja je posebno značajna za bujne sorte voćaka i u savremenim zasadima u gustom sklopu. Zelenom rezidbom se potencira porast mladara koji imaju povoljan raspored u kruni i ne zasenjuju unutrašnjost, a ograničava broj suvišnih koji bi inače zimskom rezidbom morali da se uklone. Zelenom rezidbom se odstranjuju mladari koji se razvijaju neposredno uz vršne mladare primarnih i sekundarnih grana i svi oni koji su bujni a nisu potrebni voćki. Takvi mladari prepoznaju se po tome što izbijaju s gornjih strana grana i bujniji su od ostalih ili izbijaju pod oštrim uglom na vodilici. Ova rezidba prevashodno ima zadatak da obezbedi uslove za obrazovanje rodnih pupoljaka za narednu godinu, ali utiče i na kvalitet plodova u tekućoj vegetaciji. Odstranjivanjem suvišnih mladara odstranjuju se suvišni potrošači vode i hrane, a svetlost i vazduh lakše prodiru u unutrašnjost krune. Zelena rezidba se posebno preporučuje za bujnije sorte jabuka kao što je *greni smit*. Pozitivni efekti ove rezidbe dolaze do izražaja samo ako se izvede pravovremeno. Voćke se orezuju po završetku aktivnog vegetativnog rasta, obično u drugoj polovini juna i početkom jula. Orezane voćke viškove hraniva koriste za dalji razvitak plodova i obrazovanje rodnih pupoljaka za narednu godinu. Previše kasna zelena rezidba ne daje željene rezultate. Za formiranje uzgojnih oblika zelenom rezidbom potencira se porast željenih mladara od kojih će se formirati osnovne i sekundarne grane, kao i sama produžница. Obavlja se kada mladari dostignu 5–10 cm, a to je obično u prvoj dekadi maja. Ovom rezidbom odstranjuju se ili zakidaju vrhovi mladara koji se razvijaju neposredno uz vršne mladare osnovnih grana i vodilice, a i bujni mladari koji nisu potrebni za formiranje skeleta.

## REZIDBA POJEDINIH VOĆNIH VRSTA

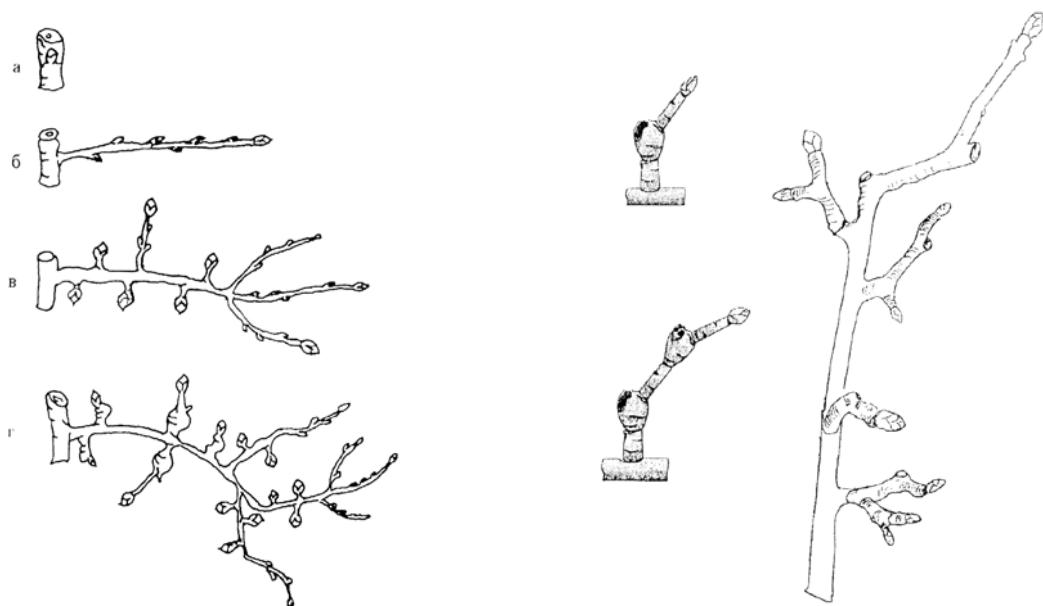
### Rezidba jabuke

Jabuka u rodu se reže prema morfološkim osobinama rodnih grančica, intenzitetu vegetativnog porasta i količini i stanju rodnih pupoljaka. Može se reći da se svaka sorta jabuka orezuje posebno.

Pre svake rezidbe treba uraditi analizu potencijalno rodnih pupoljaka. Analizom dobijamo realno stanje rodnosti. Utvrđivanje procentualne zastupljenosti pupoljaka u kojima su cvetni začeci diferencirani vrši se od strane stručnih lica. Pored procentualne zastupljenosti rodnih pupoljaka u kruni, važna je i količina rodnih pupoljaka u kruni koja se procenjuje od stabla do stabla. Bitno je i poznavanje vegetativnog porasta u prethodnoj

godini, što se ocenjuje na osnovu dužine letorasta. Normalni rast letorasta je kada su dugački 40–50 cm. Ako je porast intenzivan (jači), treba stabla više opteretiti rodnim pupoljcima, a ako je porast slabiji, treba ostaviti manji broj rodnih grančica da bi stabla ojačala.

Da bi se cvetni pupoljci obrazovali u unutrašnjosti krune, neophodno je da ona bude dobro osvetljena. Zbog toga je prvi zadatak rezidbe izbaciti sve izlomljene grane, one koje se ukrštaju i zasenjuju jedna drugu, te na taj način prosvetliti krunu. Nakon toga se proređuju letorasti jer se kod jabuke mora voditi računa o rodu, kako za tekuću tako i za narednu godinu. Rezidbom se mora ostaviti dovoljan broj letorasta da bi se na njima u toku godine formirale kvalitetne rodne grančice koje će doneti rod naredne godine (crtež 12.1). Ako ih ima mnogo, prorede se i ostave samo one umereno bujne. U donjem delu krune se ostavljavaju razvijeniji jednogodišnji letorasti dužine 50–60 cm, dok se u gornjem delu odabiraju kraći – do 40 cm.



**Crtež 12.1.** Levo – razvoj rodne grane jabuke. U prvoj godini se iz pupoljka (a) razvija mlađar, odnosno letorast (b) na kome se sledeće godine razvijaju novi vršni mlađadi i rozete lišća, odnosno kratke rodne grane (c) sa strane, a u trećoj godini grane donose rod dajući istovremeno i nove kratke rodne grane na prošlogodišnjim prirastima (d); desno – izrodjene rodne grane kod jabuke (rodnici kolači i razgranato rodno drvo).

Posle prosvetljavanja krune i regulisanja broja jednogodišnjih letorasta, zavisno od količine i stanja rodnih pupoljaka, rezidbom se reguliše njihov broj. Ako je broj pupoljaka sa obrazovanim cvetnim začecima umeren (30–40%), treba skraćivati ili samo prorediti trogodišnje i starije rodne grančice. Ako je rodnih pupoljaka manje, neophodno je sačuvati što više rodnih grančica tj. primeniti slabu (blagu) rezidbu. Ova rezidba primenjuje se i za voćke koje imaju zadovoljavajući broj rodnih pupoljaka s diferenciranim cvetnim začecima, ali je njihov broj u kruni mali. Ako su oba faktora visoka, a porast mali, neophodna je oštra rezidba da bi voćke ojačale. Ako se utvrdi da je broj rodnih pupoljaka u kojima su diferencirani cvetni začeci visok (preko 60%), kao i broj rodnih pupoljaka po stablu, a vegetativni porast normalan, mora se primeniti kratka (oštra) rezidba. Tada se iz osnove izbacuju sve izrodjene grančice (crtež 12.1), a za rod ostavlja dvogodišnje drvo koje je obrasio rodnim grančicama. Dvogodišnje grane se prekraćuju ako se ne primenjuje hemijsko proređivanje plodova, pri čemu broj ostavljenih rodnih grančica na dvogodišnjoj grani zavisi od sorte, razvijenosti voćki, pa i razvijenosti

samih rodnih grančica. Ako se vrši hemijsko proređivanje plodova, onda se dvogodišnje grane na skraćuju te takvu rezidbu nazivamo „duga“ rezidba. Ovakvom rezidbom se smanjuje bujnost voćaka i bolje se formiraju cvetni začeci.

### **Rezidba sper (spur) tipova jabuke**

Kod sper tipova rađanja grananje je relativno slabo i zona rađanja se ne udaljava mnogo od osnove skeleta. Sper tipovi nemaju tendenciju premeštanja vegetacije u vršni deo krune i imaju veći deo grana sa slabijim grananjem. Internodije na letorastima su mnogo kraće i zato se na letorastima nalazi znatno više lišća, što prouzrokuje veliko zasenjivanje krune. Rodne grančice su veoma kratke zbog čega su i dobile ime sper.

Pored sper tipova koji su nekada bili vodeći (*goldspur*, *starkrimson*, *velspur*), danas dominiraju spur tipovi *crvenog delišesa*: *red čif*, *superčif* i drugi. Zbog slabe bujnosti, spur tipovi se kaleme na bujnije podloge kao što su M.26 ili MM-160. Karakteristika sper tipova je rano prorođavanje, zbog čega treba voditi računa da se voćke pravilno orezuju od prve godine kako ne bi zakržljale u porastu.

Prilikom rezidbe voćki u rodu, treba voditi računa da se u kruni ne formira isuviše izrođenog drveta. Izrođeno drvo treba redovno izbacivati ili skraćivati, a ostavljati kratke rodne grančice na dvogodišnjim i trogodišnjim granama. Pošto se ovde formiraju kratke rodne grančice na skeletnim granama, pa čak i na produžnicama, treba ih proređivati ili skraćivati kako bi se potencirao vegetativni porast. Primarne ili sekundarne grane treba jače ili slabije skraćivati zavisno od njihove bujnosti i iste proređivati ako zasenjuju unutrašnji deo krune. Kod sper tipova treba voditi računa da stabla ne prerode i u godini sa velikim brojem rodnih pupoljaka treba uraditi oštiju rezidbu tj. treba rodne grančice dobro prorediti ili skratiti. U suprotnom, dobićemo veliku rodnost i sitne plodove, a ujedno i alternativno rađanje.

### **Rezidba kruške**

Sorta kruške određuje jačinu rezidbe. Glavni nosioci rodnosti kod većine sorti kruške (*viljamovka*, *trevuška*, *klapovka*, *kaluđerka*, *moretinijeva rana* i druge) su dvogodišnje grane koje su obrasle naboritim i prstastim, ređe vitim rodnim grančicama. Kod ovih sorti mora se svake godine ostaviti jedan broj umereno bujnih letorasta koji će se u toku godine pripremiti za rod. Ako je uspostavljena ravnoteža između rodnosti i vegetativnog porasta, onda se svake godine uklanja drvo koje je dalo rod, a ostavlja novo. Koliko će se rodnih pupoljaka ostaviti na dvogodišnjoj grani, zavisi od sorte, stanja i količine pupoljaka, kao i od intenziteta porasta. Ako dvogodišnja grana na vrhu ima po nekoliko dužih ili kraćih letorasta, onda znači da su te grane vitalnije i da se na njima može ostaviti veći broj rodnih pupoljaka. U slučaju da dvogodišnje grane nemaju na vrhu razvijene letoraste, to je znak da nisu dovoljno vitalne i na njima bi trebalo ostaviti manji broj pupoljaka. Kod sorti iz ove grupe (pogotovo kod *viljamovke*) na jednogodišnjim letorastima često se obrazuju postrani rodnii pupoljci po celoj dužini ili pri vrhu i ukoliko ima dosta takvih grančica, onda se mora uraditi oštija rezidba. *Viljamovka*, *kaluđerka*, *moretinijeva rana*, *pakhams trijumf* i većina drugih sorti krušaka zahtevaju srednje dugu rezidbu. Na dvogodišnjem drvetu ostavlja se 4–6 rodnih grančica odnosno pupoljaka. Pri ugoju ovih sorti treba obratiti pažnju na jednogodišnje letoraste koji često pri vrhu obrazuju rodne pupoljke. Ako ih ima mnogo, uklanjaju se, a ako ih je malo, ostave se. Kod sorti *fetelova* i *boskova boćica* na dvogodišnjem drvetu se ostavlja 6–8, a na kratkim grančicama 1–2 pupoljka.

Neke sorte krušaka rode na kratkim rodnim grančicama koje se nalaze na starijim granama, pa čak i na produžnicama (*kleržo*, *junska lepotica*). Rezidba sorti iz ove grupe

sastoji se u kontrolisanju vršnog prirasta i usmeravanju vode i hranljivih materija u niže delove skeletnih grana. Ukoliko je vršni rast izraženiji, onda se vrhovi takvih grana prevode na jedan niži bočni letorast, a ako je vršni porast neznatan, takve grane treba prekraćivati na starije drvo kako bi se izazvao novi porast. Takođe, starije rodne grančice iz unutrašnjosti krune trebalo bi povremeno skraćivati ili proredivati, a svaki mladi porast u donjem delu krune prekraćivati da bi dobili nove mlade poraste.

Sorte *zimska dekantkinja*, *krasanka*, *junska lepotica* i *junsko zlato* obrazuju kratko i obrastajuće rodno drvo koje na sebi nosi rodne pupoljke. One se odlikuju velikim obrazovanjem rodnih pupoljaka u toku godine. *Krasanka* ne podnosi kasnu rezidbu. Ova sorta, kao i sorta *zimska dekantkinja*, traže kratku odnosno oštru rezidbu. Ako je broj rodnih pupoljaka sa diferenciranim cvetnim začecima veliki, ostavljaju se najviše dva rodnih pupoljaka, a ako je slabiji, 3–4 pupoljka na dvogodišnjoj rodoj grani. Na kratkom rodnom drvetu ostavlja se po jedan rodnih pupoljaka, dok se rodnih kolači (izrođeno drvo) uklanjuju.

### Rezidba šljive

Sorte šljiva se orezaju zavisno od vegetativnog rasta i tipa rodnih grančica na kojima pretežno rađaju. Tako sorte koje rađaju na mešovitim rodnim grančicama (slika 12.2) zahtevaju najintenzivniju rezidbu, skoro sličnu rezidbi breskve. Na ovakvim dugim letorastima pretežno rađaju sorte poreklom od vrste *Prunus salicina*, a takođe i naše sorte *čačanska rodna* i *valjevka*. Kod ovih sorti šljiva se svake godine mora obnoviti celokupno rodrovo drvo. Rezidbom se uklanjaju sve izrođene grane i kratko rodrovo drvo, pogotovo u nižim delovima krune kako bi se aktivirali vegetativni pupoljci za razvoj dugog rodnog drveta. Takođe, vitalnost rodnog 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 rodnom drvetu (*renklode*, *stenlej* itd.) najkvalitetniji plodovi se obrazuju na majskim kiticama koje se nalaze na dvogodišnjim i trogodišnjim granama (slika 12.2). Zato se kod njih uvek mora ostaviti odgovarajući broj jednogodišnjih letorasta na kojima će se u toku godine obrazovati kratke rodne grančice.



**Slika 12.2.** Rodne grane šljive: levo – mešovite (duge) rodrne grane; desno – majske kitice na dvogodišnjoj grani

Često se na nerezanim stablima *stenleja* može videti veoma staro rodno drvo, čak do 10 i više godina starosti (slika 13.3), i veoma slab vegetativni porast. Takva nerezana stabla se brzo iscrpljuju, a pojedine rodne grančice se suše. 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

letorast ili samo izolacijom vrhova ako je grana suviše bujna, a izrođeno drvo se izbacuje ili skraćuje. Na ostavljenim letorastima se, ako su duži, obrazuju pretežno vegetativni pupoljci, a ako su kraći, u sredini se obrazuju vegetativni, a sa strane jedan ili dva generativna. Iz vegetativnog pupoljka se na ostavljenim letorastima iduće godine obrazuju majske kitice i na vrhu nekoliko mladara. Ukoliko se rezidba ne vrši svake godine, može se desiti da voćke jedne godine prerode a druge da slabije rode, tj. da alternativno rađaju.

*Požegača* i većina evropskih sorti šljiva obrazuje zatvoreni tip krune usled uspravnog rasta skeletnih grana. Kod nerezanih stabala, usled ovakvog načina vegetativnog rasta, rod se premešta na periferiju i takve grane se savijaju pod teretom roda, a na pregibima izbijaju vodopije. Pored toga, savijene grane zasenjuju unutrašnji deo krune tako da dolazi do slabog obrazovanja rodnih pupoljaka, pa čak i do sasušivanja rodnih grančica u unutrašnjosti krune. Kod ove naše najpoznatije sorte najkvalitetnije rodne grančice su majske kitice i cvetne grančice 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 letorast, uz obaveznu izolaciju vrhova tj. proređivanje letorasta pri vrhu grana. Obrastajuće i izrođene grančice u unutrašnjosti krune se sasvim izbacuju ili skraćuju. Na nižim granama u kruni se izbacuju sve grane koje idu sa gornje ili donje strane grana.

## Rezidba višnje

Sorte višanja koje pretežno rađaju na jednogodišnjim dugim letorastima, zavisno od dužine letorasta obrazuju sa strane generativne i (ili) vegetativne pupoljke, a na vrhu vegetativni pupoljak. Duže grančice od 50 cm nose sa strane i vegetativne i generativne pupoljke koji su retko raspoređeni na njoj. Letorasti manji od 30 cm nose sa strane samo cvetne, a umereno razvijeni letorasti dužine 30–50 cm nose sa strane generativne pupoljke koji su gušće raspoređeni, a na vrhu grane se nalazi vegetativni pupoljak. Najkvalitetniji rod donose umereno bujni letorasti. Na ovakvim rodnim grančicama pretežno rađaju: *reksele*, *šatenmorela*, *hajmanova konzervna*, *hajmanov rubin* itd. U savremenim intenzivnim zasadima za postizanje visokih prinosova neophodna je redovna rezidba. Kod sorti višanja koje rađaju na vitim rodnim grančicama, ukoliko se stabla ne



Slika 12.3. Izrođene rodne grane kod sorte *stenlej*

orezuju, dolazi do brzog ogoljavanja grana i premeštanja rodnosti na periferiju krune. Zadatak rezidbe kod ovih sorti višnje jeste da se svake godine obezbedi dovoljan broj umereno bujnih letorasta i da se spreči njihovo premeštanje na periferiju krune. Održavanje vitalnosti rodnog drveta u donjem delu krune se postiže skraćivanjem primarnih grana na nižu, umereno bujnu granu ili rodni letorast. Izrođene grane, bujniji letorasti i slabije bujni letorasti se izbacuju iz osnove. Na grančicama koje se ostavljavaju na rod u toku godine se obrazuje po nekoliko mладара odnosno rodnih grančica za sledeću godinu. Grančice koje su dale rod se skraćuju na jedan ili dva umereno bujna letorasta koji će biti nosioci rodnosti za tu godinu.

Sorte višnje uspravnih grana (*ričmorensi*, *montmorensi*, *majska*, *maraska* i dr.) pretežno rađaju na majskim kiticama. Ove sorte se odlikuju uspravnim rastom grana. Kod ovih sorti svake godine se ostavlja dovoljan broj jednogodišnjih letorasta na kojima se u toku godine obrazuju kratke rodne grančice i pri vrhu nekoliko letorasta. Sledеće godine se ovakve grančice ostavljaju za rod i na njima jedan letorast koji će služiti za formiranje novog rodnog drveta. Rezidbom je kod ovih sorti višnje neophodno obezbediti dovoljan broj jednogodišnjih letorasta na kojima će se formirati kratke rodne grančice.

Sorta višnje *oblačinska*, neki tipovi *maraske* i *keleris-16* rode kako na jednogodišnjem rodnom drvetu, tako i na kratkom rodnom drvetu (slika 12.4). Ove sorte obrazuju veliki broj rodnih grančica na svim delovima primarnih i sekundarnih grana. Ukoliko se ne orezuju, kruna kod ovih sorti višanja postaje suviše gusta i slabo osvetljena, a plodovi postaju sitni. Rezidbom treba smanjiti preteranu rodnost i ostavljati što veći broj umereno bujnih letorasta koji daju najkrupnije plodove, ali potencirati i kratko rodrovo.

## Rezidba breskve

Od svih voćnih vrsta breskva se orezuje najoštije. Breskvi se prvo prosvetljava kruna. Izbacuju se polomljene i grane koje se ukrštaju i zasenjuju. Ako je vršni rast bujan, za produžnicu se uzima vršni letorast i uklanjaju letorasti u njegovojo neposrednoj blizini. Kad je vršni rast slab, skeletne grane se prevode na bočni letorast. Ako nije bilo izmrzavanja, za rod se ostavljaju mešovite rodne grančice, umereno bujne, dužine do 50 cm, dobro zdrvenjene i sa dosta cvetnih pupoljaka. One se ostavljaju na 15–20 cm međusobnog razmaka, naizmenično u vidu riblje kosti na skeletnim granama drugog reda. Najbolje je mešovite grančice ostavljati na dvogodišnjoj grani ili na starijim granama ako su dobro osvetljene. Mešovitih rodnih grančica se po stablu ostavlja, u zavisnosti od uzgojnog oblika i bujnosti sorte, od 30 u gušćem do 80 grančica u klasičnom zasadu.

Majske kitice, cvetne grančice, pa i prevremene grančice, u potpunosti se uklanjaju. Ostavljaju se samo u slučaju ako je bilo zimskog izmrzavanja pupoljaka ili u slučaju kada ranije orezujemo sorte koje imaju pupoljke osetljive na niske zimske temperature. Mešovite rodne grančice koje su donele rod se u potpunosti izbacuju, ili se skrate do prve mešovite grančice.



**Slika 12.4.** Dvogodišnja grana višnje sa jednogodišnjim granama na vrhu i majskim buketićima sa strane

## Rezidba kajsije

*Kasna zimska – rana prolećna rezidba.* Izvodi se u periodu kretanja vegetacije, najkasnije do početka cvetanja. Ovom rezidbom se izbacuju skeletne grane koje se ukrštaju, zagušuju krunu, polomljene i one koje smetaju pri obradi mehanizacijom. Cilj ove rezidbe jeste podmlađivanje rodne površine krune i prosvetljavanje krune. Ukoliko su odstranjivane deblje grane, preseke treba dezinfikovati i premazati kalem voskom ili nekim drugim sredstvom za zatvaranje rana.

*Letnja rezidba.* Izvodi se krajem maja ili u prvoj dekadi juna, što zavisi od kretanja vegetacije u toj godini, klimatskih prilika, sorte i podloge. Ovom rezidbom vrši se prekraćivanje mladarca za 1/3 ili 1/2 (slika 12.5). Na tako prekraćenim mladarima sa strane izbije nekoliko mešovitih prevremenih mladaraca. Ovom letnjom rezidbom dobija se veći broj cvetnih populjaka u kruni, njihova veća otpornost na niske temperature u toku zime i odlaganje fenofaze cvetanja za 3–7 dana. Rodne grane su kraće, manje su bujnosti, dobro su obrasle rodnim populjcima i nisu sklone lomljenju u slučaju obilnog zametanja. Na stablima gde je urađena ovakva rezidba interval cvetanja je znatno duži, tako da se rizik od izmrzavanja svih cvetova smanjuje. Mladari koji su neskraćeni razvijaju se u dužinu i na njima se formira znatno manji broj cvetnih populjaka i to uglavnom pri vrhu odnosno u gornjoj polovini grane, zbog čega i dolazi do lomljenja tih grana u slučaju obilnog zametanja.



**Slika 12.5.** Rezultat letnje rezidbe kajsije: mešovita grana sa prevremenim grančicama (levo – grana prekraćena za 1/3 dužine grane, desno – prekraćena za 2/3 dužine), neprekraćena grana (u sredini)

*Rezidba posle berbe.* Izvodi se obično u drugoj polovini jula i prvoj polovini avgusta. Sa ovom rezidbom ne treba kasniti kako bi rane zarasle pre završetka vegetacije. U toku ove rezidbe odstranjuju se polomljene i osušene grane, bilo da je sušenje izazvano usled napada patogena ili mehaničkih povreda. Ovom prilikom se može odstraniti i deo mladarca koji rastu u unutrašnjost krune.

Treba napomenuti da posle svake rezidbe, kako bi se sprečile infekcije na rezidbom stvorenim ranama, treba izvršiti zaštitu nekim od fungicida za tu namenu.

## Rezidba leske

Rezidba leske kalemljene na mečjoj leski sastoji se u proređivanju krune i usmeravanju rasta skeletnih grana u cilju zadržavanja uzgojnog oblika i prosvetljavanja krune kako bi dobili umereno gustu, okruglastu ili piramidalnu krunu. Kada je leska u rodu, kao i kod drugih voćnih vrsta prvo se izbacuju grane koje rastu u unutrašnjost krune, one koje imaju simptome bolesti, mehanička oštećenja.

Najrodnije su grane leske 15–25 cm dužine i 4–5 mm debeline. Rodne grane se ostavljaju na međusobnom razmaku 15–20 cm i orezaju se samo proređivanjem. Ovakve grane kod leske se nalaze na skeletnim granama čiji broj u kruni takođe regulišemo. Skeletne grane je potrebno proređivati odnosno vršiti njihovu zamenu tako da ih u kruni uvek bude nekoliko različite starosti.

## Rezidba maline

Rezidba maline može da se podeli na rezidbu na zrelo i na zelenu rezidbu. Malina se orezuje na zrelo u dva navrata: neposredno posle berbe i rano u proleće pre kretanja vegetacije. Letnjom rezidbom po završetku berbe izbacuju se svi prošlogodišnji izdanci odnosno izdanci koji su ove godine doneli rod. Takođe treba izbaciti i sve jednogodišnje izdanke koji su polomljeni, kržljavi ili su pregusti. Sve te izdanke treba odstraniti do zemlje da ne ostane nikakav patrlj, izneti iz zasada i spaliti. Prolećnim odnosno zimskim orezivanjem se uklanjaju suvišni dvogodišnji izdanci, a preostali se skraćuju. Kod većine jednorodnih sorti se ostavlja 5–6 dobro razvijenih izdanaka po dužnom metru špalira, a koji su dobro obrasli pupoljcima celom dužinom. Rastojanje između izdanaka treba da bude 12–15 cm. Kod bujnijih sorti (miker) ostavljaju se 3–4 izdanka po dužnom metru. Izdanci se zatim vezuju PVC kanapom za zadnju žicu i prekraćuju na dva do tri pupoljka iznad zadnje postavljene žice. Kod dvorodnih sorti maline, prolećnom rezidbom se mogu ukloniti svi dvogodišnji izdanci, čime se podstiče rod samo na jednogodišnjim izdancima odnosno rod u drugoj polovini leta i tokom jeseni.

Prva zelena rezidba maline se sastoji od uklanjanja krenulih izdanaka sve do kraja maja, obično svakih 15–20 dana i to najbolje ručno, kada oni dostignu 15 cm. Pritom treba paziti da se izdanci uklanjaju sve do zemlje. Kod dvorodnih sorti maline jednogodišnje izdanke je moguće prekratiti kada dostignu 50–60 cm, čime se podstiče bočno grananje i pomera cvetanje i plodonošenje za sami kraj sezone.

### **Rezidba kupine**

Kao i kod maline, i rezidba kupine može da se podeli na rezidbu na zrelo i na zelenu rezidbu. Rezidba na zrelo se izvodi u isto vreme kao i kod maline, s tim što se kod kupine ostavljaju 3–4 dobro razvijena izdanka po žbunu koji su dobro obrasli bočnim grančicama (slika 12.6). Ovi izdanci se usprave u vidu lepeze, vežu za sve tri žice i svaki se prekrati na 20–30 cm iznad zadnje žice. Bočne grančice se prekrate na 3–4 pupoljka, a ako ih ima mnogo, onda se i prorede. Sve bočne grančice do 40 cm od zemlje trebalo bi ukloniti.



Slika 12.6. Orezani idanci kupine

Prva zelena rezidba kupine se sastoji u uklanjanju krenulih izdanaka u jedan ili dva navrata do kraja maja. Pritom treba paziti da se izdanci uklanjaju sve do zemlje. Ova mera nije uvek obavezna i zavisi od bujnosti zasada i sorte. Druga zelena operacija u zasadu kupine je pinsiranje odnosno zakidanje vrhova mladih izdanaka koje se vrši kad oni dostignu 1,5 m. Ovom merom se forsira formiranje bočnih grana. Treća zelena rezidba kupine se vrši pred berbu kada se bočne grane prekraćuju na 1 m dužine.

### **Rezidba crne i crvene ribizle, ogrozda i jošte**

*Crna i crvena ribizla, ogrozd i jošta* su žbunašice. Ukoliko se one ne bi orezivale, tj. ukoliko se ne bi izbacivale starije grane, onda bi pojava jednogodišnjih izdanaka bila smanjena i takvi žbunovi bi davali sve slabiji rod i brže bi propadali. Zato se ove vrste moraju orezivati svake godine da bi se podstaklo izbijanje novih izdanaka, a time povećala rodnost i životni vek žbuna. Kod crne ribizle se od četvrte godine, pored ostavljanja 3–4 prošlogodišnja izdanka, iz žbuna uklanjaju najstariji, trogodišnji izdanci.

Ovakvim orezivanjem žbunovi će uvek izgledati mladi i vitalni i uvek ćemo imati dovoljan broj mlađih grana na kojima se dobijaju najkvalitetniji plodovi. Crvena ribizla se reže nešto drugačije jer formira manji broj izdanaka na kojima se obrazuju i bočne grane te se kod nje, kao i kod jošte i ogrozda, mogu ostavljati i starije grane. Kod ovih voćnih vrsta se godišnje ostavljuju 2–3 nova izdanka, a najstariji izdanci (četvorogodišnji) se izbacuju posle pete godine. Dodatna mera kod crvene ribizle je i rezidba bočnih grana koja se vrši tako što se deo njih prekraćuje na 5–6 pupoljaka za rod, a deo na 1–2 pupoljka za novi porast. Preguste bočne grane se proređuju.

### Rezidba jagode

Iako je jagoda zeljasta biljka, određene operacije uklanjanja pojedinih delova biljke kod nje, uslovno možemo nazvati rezidbu. Pred kraj zimskog mirovanja i nakon berbe obavezno je ukloniti staro lišće iz zasada jagode. Ova mera se najkvalitetnije vrši ručno, ali je daleko ekonomičnije to uraditi košenjem kosom ili trimerima. Staro lišće se ukloni, a ostavi se nekoliko zdravih listova, vodeći računa da se ne povredi mlado lišće koje izbija iz sredine bokora (slika 12.7).



**Slika 12.7.** Levo – zasad jagode tokom zime; desno – izgled biljke jagode nakon čišćenja od starog lišća

Mera kojom se u višegodišnjim zasadima jagode može pospešiti krupnoća i kvalitet plodova je rezanje odnosno proređivanje bokora. Oštrim nožem se vertikalno u dubini zemljišta režu i odvajaju pojedinačne krunice, a ostavlja se samo 3–4 krunice koje su dobro razvijene, a vadi se centralni, najstariji deo bokora koji je već donosio rod. Na ovaj način se dobija manji broj cvasti, ali su one znatno kvalitetnije. Ova mera se vrši krajem februara – početkom marta.

Važna mera kod jagode u periodu nakon sadnje, ali i nakon plodonošenja, je zakidanje stolona. Oni bespotrebno iscrpljuju biljku i mogu da umanju prinos i za više od 50%. Ova mera se vrši tek kada se po biljci razviju 3–4 stolona, ali se mora nekoliko puta ponoviti jer stoloni stalno rastu. Vrši se makazama ili nožem. Ako je sadnja obavljena frigo živićima, nakon sadnje se pojavljuju i cvasti. One mogu da donesu solidan jesenji rod i do 150 g/biljci, ali se time umanjuje prolećni rod. Cvasti treba ostaviti samo ako je sadnja obavljena na vreme u toku leta, sa kvalitetnim sadnim materijalom, i ako postoji ekomska opravdanost. U ostalim slučajevima se preporučuje obavezno uklanjanje cvasti kada one izrastu toliko da se mogu lako ukloniti ručnim zakidanjem. Pritom se mora voditi računa da se biljke ne čupaju.

## PODMLAĐIVANJE VOĆAKA

Kod starijih stabala pri kraju rodnosti, često dolazi do slabljenja vegetativne moći, letorasti su dužine ispod 25 cm, dolazi do pojačanog ogoljavanja grana, izrođavanja plodova i masovne pojave vodopija. Voćke se podmlađuju i u slučaju jače tuče grada i prilikom prekalemljivanja. U takvim slučajevima, da bi se obnovila vegetativna masa, rodna površina i produžio vek eksploracije voćki, pristupa se njihovom podmlađivanju. U poljoprivrednim školama, na okućnicama, baštama, pored puteva, primećena su stara stabla i to pretežno autohtonih sorti jabuka i krušaka, sorti šljiva sa osušenim, polomljenim granama, sa dosta izbiljih vodopija u unutrašnjosti krune. Sva ta stabla bi u narednom periodu trebalo podmladiti kako bi se produžio vek eksploracije ovih stabala. Ovom merom se aktiviraju spavajući i adventivni pupoljci, usled naglog pritiska sokova. Podmlađivanje se obično vrši u vreme rezidbe voćaka. Ova pomotehnička mera se najčešće izvodi kod jabuke i kruške, a ređe kod šljive, trešnje i višnje. Ona daje bolje rezultate u voćki na sejancu i bujnijim podlogama nego na kržljavijim podlogama.

Podmlađivanje može biti potpuno i postepeno. Potpuno podmlađivanje tj. podmlađivanje u jednoj godini se rede primenjuje jer voćke to teže podnose i dolazi do slabijeg obnavljanja krune. Zato se više preporučuje postepeno podmlađivanje u periodu 2–3 godine, gde se svake godine podmlađuje oko 35% grana u kruni. Prilikom ovakvog podmlađivanja u prvoj godini se izbacuju polomljene grane, grane koje zasenjuju krunu i koje smetaju drugim voćkama, kao i suve grane. U narednim godinama skraćuju se skeletne grane na trogodišnju i stariju zonu porasta, na bočnu granu ili grančicu, koje se ostavljaju u cilju regulisanja priticanja hrane u blizini mesta preseka. Prilikom prekraćivanja debljih grana treba voditi računa da ne dođe do njihovog cepanja. Rane stvorene na granama treba oštrim nožem zagladiti, dezinfikovati i premazati kalem voskom. U godinama podmlađivanja i naredne 2–3 godine trebalo bi odstranjivati izbile vodopije i voditi računa da se pravilno formira oblik krune.

Podmlađivanje voćaka bi trebalo da prate i druge agrotehničke mere, kao što su poboljšana ishrana, obrada zemljišta, zaštita od prouzrokovaca bolesti i štetočina, navodnjavanje i dr. Podmlađivanje starijih stabala treba pogotovo da prati obilno đubrenje azotnim đubrivima.

## POMOTEHNIČKE MERE ZA OTKLANJANJE NERODNOSTI I ALTERNATIVNOG RAĐANJA VOĆAKA

Dešava se da pojedinačna stabla ili celi voćni zasadi ne rađaju, slabo rađaju ili rađaju povremeno (alternativno). Uzroci nerodnosti voćaka su različiti: nepovoljni prirodni uslovi, nepovoljan izbor sorte, nepodesan izbor sorte opršivača, preduboka sadnja, preterana bujnost itd. U slučaju pogrešnog izbora položaja, nedostaci se teško otklanjaju. U slučaju pogrešnog izbora opršivača, problem se rešava prekalemljivanjem određenog broja stabala podesnim sortama opršivačima. Preduboko posađene voćke slabo rađaju, pogotovo ako su teška zemljišta. U tom slučaju treba oko svake voćke otkopati zemlju u vidu levka ili činije sve do korenovog vrata.

Kod nas je česta pojava nerodnosti voćaka zbog prevelike bujnosti. Bujnost se može smanjiti tj. obuzdati prstenovanjem debla ili ramenih grana, paranjem kore debla, savijanjem grana, primenom određenih bioregulatora i podsecanjem korena voćki.

**Prstenovanje debla ili ramenih grana** je stara pomotehnička mera pomoću koje se usporava bujnost voćaka, pogotovo kod jabuke i kruške. Prstenovanje se vrši na deblu

ili ramenim granama. Na deblu se oko 10 cm ispod prve ramene grane ili na ramenim granama pri osnovi izreže kora u vidu prstena sve do drveta 0,5–1 cm, u zavisnosti od prečnika debla odnosno ramenih grana. Obavlja se u prvoj polovini maja, oko šest nedelja pre početka diferenciranja cvetnih začetaka u pupoljcima. Isecanje kore može se izvesti i u vidu spiralnog prstena, što se smatra manje rizičnim od kružnog isecanja. Za prstenovanje grana se koristi tehnika zatezanja žice oko grana, gde se zatezanjem žice oko grana ona blago useca u tkivo kore. Ovom pomotehničkom merom se zadržavaju hranljive materije u kruni, čime se rodne grančice bolje snabdevaju hranivima i time je bolje njihovo diferenciranje.

Dešava se da deblo zaostaje u porastu u odnosu na krunu stabla jer se na deblu stvara deblji sloj plutastog tkiva koje otežava sekundarno debljanje tkiva drveta debla. Da bi se otklonila ta razlika u porastu debla i krune, prave se rezovi voćarskim ili kalemarskim nožem duž debla odnosno vrši se **paranje kore debla**. Rezom se zaseca tkivo kore i plute nekoliko puta do drveta 25–30 cm dužine, počev od osnove skeletnih grana pa naniže. Na ovaj način se olakšava porast debla.

**Povijanje grana** je redovna pomotehnička mera, pogotovo u fazi formiranja uzgojnog oblika i generalno kod mlađih stabala. Pomoću ove mere se smanjuje bujnost i uspostavlja brža rodnost voćaka. Poznato je da položene grane imaju manju bujnost i veću rodnost. Povijanje se izvodi tako što se uspravne grane dovode u približno horizontalan položaj u fazi kad nisu sklone pucanju (proleće). Najčešće se koriste različiti tipovi veziva čiji je jedan kraj vezan za povijenu granu, a drugi za potporu, deblo, drugu granu ili koćić zaboden u zemlju. Grane se mogu savijati i pomoću tegova (vrećice napunjene peskom ili zemljom, odlivci od betona itd.). Princip je da se bujnije grane jače povijaju, čak i obaraju ispod horizontalnog položaja, a manje bujne grane se slabije povijaju jer kod njih ne smemo u potpunosti zaustaviti porast. Važno je i skinuti vezivo na vreme da ne bi došlo do usecanja veziva u grane. Bujne grane koje smo jače povili će se delimično vratiti u uspravniji položaj kada skinemo vezivo.

Kao dobra agrotehnička mera za regulisanje rodnosti, pogotovo kod bujnih sorti voćaka, pokazala se mera **podsecanje korena voćki** (slika 12.8). Za podsecanje korena se koristi kosi (do 45°) ili vertikalni nož, odnosno priključna mašina čiji je nož radno telo, a pod kojim uglom i na kojoj udaljenosti od debla će se raditi podsecanje, zavisi od podloge i bujnosti stabala. Najčešće se u zasadima jabuke na podlozi M.9 podsecanje vrši na udaljenosti od 50 do 60 cm od debla. Vreme izvođenja ove mere takođe zavisi od voćne vrste, a obično se izvodi u periodu zimskog mirovanja. Podsecanje se obično izvodi u godini kada nije velika rodnost, da bi se smanjila bujnost. Podsecanje se retko radi sa obe strane voćke u istoj godini, a najčešće se radi jedne godine sa jedne strane, a druge godine sa druge strane reda. Važno je da u toj godini bude dobro proređivanje plodova i intenzivno navodnjavanje i đubrenje voćnjaka.



Slika 12.8. Podsecanje korena jabuke

## PROREĐIVANJE CVETOVA I PLODOVA JABUKE

Mnoge voćne vrste cvetaju veoma obilno, te čak i nakon loših vremenskih uslova u vreme oprašivanja zameću veliki broj plodova koji voćka nije u stanju da nosi. Voćne vrste su razvile samoregulatorne mehanizme pomoću kojih odbacuju deo plodova u određenom periodu, nakon zametanja (tzv. junsко opadanje plodova). Kod voćaka kao što su jabuka, kruška, breskva, šljiva, ovi samoregulatorni mehanizmi nisu dovoljni da obezbede zadovoljavajući kvalitet zametnutih plodova u vreme berbe. Prevelik broj plodova na stablu odražava se na loš kvalitet i slabije formiranje rodnih pupoljka za narednu godinu, tj. na pojavu alternativne rodnosti.



Slika 12.9. Dominacija centralnog nad bočnim plodovima u gronji

(primarni) ili dva ploda, a da ostali, slabije razvijeni, otpadnu. Poznavanje prirodnih mehanizama koji dovode do otpadanja plodova omogućava uspešnu primenu preparata za hemijsko proređivanje.

Pravilna primena regulatora rasta biljaka namenjenih proređivanju plodova neosporno dovodi do poboljšanja kvaliteta plodova i uspostavljanja redovne rodnosti. Međutim, za pravilnu primenu preparata i razumevanje mehanizma njihovog delovanja neophodno je poznavanje kako spoljašnjih faktora sredine, tako i toka pojedinih fizioloških procesa u stablima jabuke kao što su formiranje rodnih pupoljaka i otpadanje mladih plodova.

Hemijskim proređivanjem poboljšava se krupnoća, obojenost, hemijski sastav plodova, osiguravaju se redovni prinosi, olakšava zaštita i berba (Slika 12.10). Otpadanje plodova jabuke pre dostizanja optimalnog momenta zrelosti manje je izraženo kod proređenih stabala u odnosu na neproređena. Na velikim površinama, u plantažnim zasadima, ručno proređivanje se zbog ekonomičnosti primenjuje samo kao dopuna i korekcija hemijskom proređivanju. U razvijenim voćarskim zemljama, gde proizvodnja voća prati smernice integralnog koncepta, primenjuju se dva ili tri proređivanja bioregulatorima, uz obaveznu ručnu korekciju, kako bi se postigli zadati

Hemijsko proređivanje plodova je neizostavna pomotehnička mera u intenzivnoj proizvodnji jabuke i efikasan metod za rešavanje navedenih problema rodnosti voćaka. Proređivanje uz pomoć biljnih regulatora rasta (sintetičkih biljnih hormona) smatra se imitacijom prirodnog procesa opadanja plodova. Većina preparata za proređivanje plodova koji deluju kao bioregulatori, deluju tako što narušavaju endogeni hormonski sistem biljke. Nakon primene bioregulatora usporava se i zaustavlja porast bočnih plodova, pa dolazi do njihovog opadanja (slika 12.9). Cilj proređivanja jeste da u gronji ostane jedan



Slika 12.10. Visok prinos i odličan kvalitet plodova sorte jabuke *brebure* u godini primene hemijskog proređivanja cvetova

ciljevi kada je reč o krupnoći i kvalitetu plodova. Proređivanje cvetova i plodova jabuke u intenzivnoj proizvodnji mora biti u skladu s integralnim konceptom proizvodnje.

**Proređivanje cvetova.** Najpouzdaniji metod za uspostavljanje redovne rodnosti kod sorti sklonih alternativnom rađanju jeste ručno uklanjanje cvetova ili cvasti. Pre samog proređivanja cvasti preporučuje se ocena intenziteta cvetanja (dodeljivanjem vrednosti 1–9). Stabla sa intenzitetom cvetanja 7–9 treba prorediti. Najbolje vreme za izvođenje proređivanja je od faze crvenog pupoljka do faze balona. Treba ukloniti najmanje od polovine do tri četvrtine ukupnog broja cvasti. Ručno proređivanje moguće je na slabo bujnim stablima malih dimenzija krune i na manjim površinama jer je radno intenzivan posao.

**Proređivanje plodova.** Ukoliko hemijsko proređivanje nije uspelo u celosti, treba obaviti ručnu korekciju. Kod jabuke se plodovi ručno proređuju posle junske otpadanja plodova. Ručno proređivanje nakon junske otpadanje ima za cilj uglavnom bolji kvalitet plodova. Zbog velikih zahteva za ručnim radom, ručno proređivanje nije uvek primenljivo. Međutim, ako će se dobiti preko 90% plodova prve klase, onda je ekonomski opravданo.

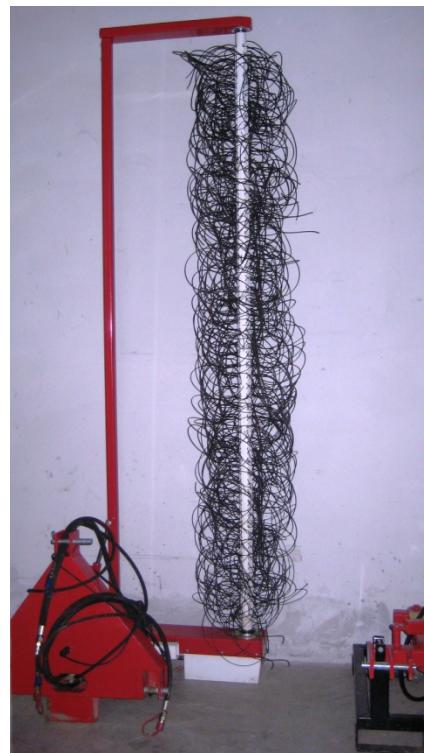
Prvo se uklanjaju zaraženi, deformisani, mehanički povređeni, a zatim sitni na kratkim grančicama i plodovi u senci. Kod sorti jabuke sa srednje krupnim plodovima se na rođnoj grančici ostavljaju po dva ploda, a kod sorti sa krupnijim plodovima po jedan plod. Još bolje je uklanjati čitave gronje jer su na mladarima u čijoj se blizini ne razvijaju plodovi bolji uslovi za formiranje rođnih pupoljaka.

Krupni plodovi treba da ostanu na stablu iako ih je 2 ili 3 u grozdu. Kod sorti jabuke osetljivih na gorke pege, kao što su *brenburn*, *gloster*, *boskop* i *jonagold*, mora se voditi računa da se sa proređivanjem ne pretera jer su previše krupni plodovi podložniji pojavi ovog fiziološkog oboljenja. Kod ovih sorti ne bi smelo biti pojedinačnih plodova na bujnim letorastima koji su dobro osunčani jer će takav plod biti veoma krupan, lošijeg kvaliteta i skladišne sposobnosti.

## MEHANIČKO PROREĐIVANJE

Alternativa ručnom ili hemijskom proređivanju može biti mehaničko uklanjanje cvetova upotrebom traktora i posebne priključne mašine. Mehaničko proređivanje predstavlja ekološki prihvratljiv metod bez upotrebe hemijskih sredstava. Ideja o mehaničkom proređivanju javila se 1990. godine iz potrebe da se pronađe manje radno intenzivan metod koji ne zahteva upotrebu hemijskih sredstava i manje zavisan od vremenskih prilika.

Mašina se sastoji od nosača sa vertikalnom rotirajućom osovom (slika 12.11). Na osovinu se nalaze sintetičke žice koje se jednostavno mogu postavljati i uklanjati. Osovina ima mogućnost promene nagiba te se može prilagođavati različitim oblicima stabla. Kako se osovinu okreće, sintetičke žice udaraju cvetove ili cvasti, posebno na periferiji krune. Intenzitet proređivanja određen je brzinom kretanja, frekvencijom rotiranja osovine i brojem žica. Mašina obavlja ujednačeno proređivanje kod malog broja



**Slika 12.11.** Mašina za mehaničko proređivanje cvetova sa jednom osovinom

uzgojnih oblika (supervreteno i forme krune bez previše jakih skeletnih grana koje se pružaju u međuredni prostor) i kod slabo bujnih stabala. Mašina se koristi u fenofazama od zelenog do crvenog popoljka. Kasnija upotreba može dovesti do oštećenja plodova, a ranija do oštećenja drveta i često je efekat nedovoljan.

Mane mehaničkog proređivanja ogledaju se u tome da se može primeniti 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 vaši) i ima efekta na rast mladara.

### Preduslovi za primenu mehaničkog proređivanja

- Vitka stabla odnosno uzan zid špalira. Kod jakih i dugačkih grana dolazi do odstranjivanja prevelikog broja cvasti. Producnice moraju da budu dobro povezane za žicu.
- Međuredni prostor za kretanje uređaja mora da bude ravan, bez rupa.
- Stabla ne smeju biti napadnuta u prethodnoj godini bakterioznom plamenjačom. Mehaničko proređivanje ne vršiti u neposrednoj blizini voćaka koje su u prethodnoj godini bile izložene bakterioznoj plamenjači.
- U slučaju da je uređaj korišćen u drugim voćnjacima, pre početka proređivanja žičani uređaj za proređivanje mora da se očisti sredstvima za dezinfekciju odnosno uređajem za pranje pod visokim pritiskom (najmanje 70°C).

### Vreme proređivanja

- Mehaničko proređivanje vršiti samo pri suvom vremenu.
- Proređivanje se vrši između stadijuma balona i punog cveta, ali u svakom slučaju pre nastupanja uslova za infekciju bakterioznom plamenjačom.
- Ako se proređivanje vrši pre stadijuma balona, to će imati uticaj na naknadno cvetanje.
- Ako se proređivanje vrši posle punog cveta, doći će do stvaranja deformisanih plodova.

### Kombinacija sa hemijskim proređivanjem

Zbog jače pojave rasta nakon primene mehaničkog uređaja za proređivanje, stabla mogu različito da reaguju na naknadne tretmane hemijskog proređivanja. U svakom slučaju, naknadno hemijsko proređivanje ne bi trebalo da bude previše jako. Treba postaviti oglede na manjim parcelama pa na osnovu toga doneti odluku o naknadnom hemijskom proređivanju.

## PROREĐIVANJE CVETOVA SREDSTVIMA ZA FOLIJARNU PRIHRANU

Proređivanje cvetova jabuke ima niz pozitivnih efekata na redovnu rodnost i kvalitet plodova, a jedna od prednosti ranog proređivanja jeste mogućnost da se tretman ponovi bioregulatorima u kasnijim fazama razvoja mlađih plodova. Za proređivanje cvetova koriste se različiti preparati, a najčešće na bazi amonijum-tiosulfata (ATS). ATS je našao primenu u proređivanju cvetova jer se smatra bezbednim za korisnike, okolinu i potrošače. ATS oštećuje krunične listiće, tučkove i prašnike cveta te ne dolazi do zametanja plodova. Međutim, više koncentracije mogu izazvati ožegotine ne lišću. Proređivanjem cvetova primenom 1 do 2% ATS uspešno može da se reguliše opterećenost stabala jabuke rodom i u godinama pre stupanja na punu rodnost. Koristi se

u fazi punog cvetanja, jednom do dva puta. Čim kod terminalnog cveta u gronji počinje da se menja boja kruničnih listića u ružičastu, ili još bolje kada počne otpadanje latica, nastupio je idealni trenutak za prvu upotrebu. Ne sme da se nanosi na vlažne listove ili neposredno pred kišu jer u suprotnom dolazi do ožegotina na listovima. Optimalna temperatura za tretiranje je u opsegu između 18 i 22°C.

## SREDSTVA ZA HEMIJSKO PROREĐIVANJE PLODOVA JABUKE

### Sredstva na bazi auksina

Auksini su grupa biljnih hormona (regulatora rasta) koji se u prirodi sintetišu u mladim organima (semenkama, mladim plodovima, vrhovima izdanaka, pupoljcima) i transportuju kroz biljku floemeom. Brojna su jedinjenja slične strukture koja imaju aktivnost auksina, a najrasprostranjenija u biljnom svetu je indol-sirćetna kiselina (IAA). Ima važnu ulogu u velikom broju fizioloških procesa u biljkama: apikalna dominacija, rast plodova, zametanje plodova, inicijacija korenova, sazrevanje plodova, starenje lišća i opadanje lišća i plodova. Kada se egzogeno primene, auksini stimulišu sintezu etilena te se neki efekti auksina ogledaju kroz delovanje etilena. IAA se ne koristi u proizvodnji jabuke nego sintetički auksin 1- $\alpha$ -naftilsirćetna kiselina (NAA) i njeni derivati kao što su naftalen-acetamid (NAD) i indolbuterna kiselina (IBA). Efekat ovih supstanci na opadanje plodova otkriven je slučajno jer su se do tada auksini koristili u sprečavanju otpadanja plodova pred berbu.

NAA je efikasna u rasponu koncentracije od 5 do 20 ppm. Primjenjuje se najčešće u fazi kada prečnik centralnih plodića iznosi u proseku 6–12 mm, u uslovima temperature vazduha od 15 do 20°C u trajanju od nekoliko sati nakon tretmana i relativne vlažnosti vazduha veće od 70% (Slika 12.12). U slučaju primene visokih koncentracija NAA, pri temperaturama iznad 29°C, ili ako su centralni plodovi prečnika većeg od 15 mm, proređivanje može biti suviše jako i mogu se pojaviti sitni i deformisani plodovi. Sorte jabuke *fudži* i *delišes* su posebno osjetljive na primenu NAA sa ciljem proređivanja plodova. Primljena kod sorte *crveni delišes* u fazi kada je prečnik ploda veći od 9 mm, izaziva zastoj u rastu plodova i tzv. patuljaste plodove, a ista pojava zabeležena je kod sorti *fudži* i *breburn*.

NAD je amid naftil sirćetne kiseline, slične aktivnosti ali nešto blaži. Primjenjuje se najkasnije 7 dana nakon punog cvetanja (Slika 12.12). Preporučuju se koncentracije od 50 do 100 ppm – u zavisnosti od sorte. Ne sme se upotrebljavati kod sorti tipa *crvenog delišesa* i *elstara* jer može doći do zaostajanja plodova u porastu (tzv. patuljasti plodovi). Sorte *fudži* i *breburn* takođe su osjetljive na primenu NAD.

Proređivanje auksinima je najčešće povezano sa obilnjim cvetanjem u narednoj godini. Bolje formiranje rodnih pupoljaka, uz pomoc NAA i NAD, nije u potpunosti rezultat manjeg broja plodova. Ponekad je cvetanje obilnije od očekivanog bez obzira na intenzitet proređivanja pa se zato prepostavlja da auksini imaju direkstan uticaj na inicijaciju cvetnih začetaka u pupoljcima. Razlog za bolje formiranje pupoljaka može biti i usporen porast mladara izazvan primenom NAA. Takođe, broj semenki u plodovima može biti smanjen nakon primene NAA.



**Slika 12.12.** Momenat primene sredstava na bazi auksina i citokinina zavisi od prečnika centralnog plodića: levo – prečnik 5–6 mm (preparati na bazi NAD); centar prečnik 6–12 mm (preparati na bazi NAA); –desno – prečnik 10-15 mm (preparati na bazi BA)

## Citokinini

Ova grupa jedinjenja dobila je naziv po tome što stimuliše deobu ćelija (citokinezu). U biljkama se najčešće javljaju dva jedinjenja: zeatin i njegov konjugat zeatin-ribozid. Oni podstiču deobu ćelija u plodovima u prvoj etapi porasta ploda, nakon precvetavanja. Koriste se u kulturi tkiva za stimulaciju deobe ćelija i regeneraciju tkiva. Zajedno s auksinima učestvuju u kontroli procesa apikalne dominacije. Sintetišu se u svim rastućim organima i meristemskim tkivima, uključujući lišće, vrhove mladara i korenova, i u semenkama. Najvažnije mesto sinteze su korenovi, a iz korena se transportuju ksilemom.

6 – benziladenin (BA) spada u grupu sintetičkih citokinina. BA efikasno proređuje plodove jabuke ako se primeni u opsegu koncentracija od 50–150 ppm, dok pri koncentracijama većim od 150 ppm može dovesti do izduživanja mladara i asimetrije plodova. Sorte *elstar* i *crveni delišes* slabije reguju na primenu BA te su za njih potrebne koncentracije više od 100 ppm, koje mogu da izazovu negativne efekte kao što su pojava rđaste prevlake ili nedovoljna obojenost. BA se primenjuje u periodu kada je prosečan prečnik primarnog ploda između 7 i 12 mm, a najčešće između 10 i 12 mm, što odgovara periodu od 14–21 dan nakon punog cvetanja, u uslovima kada maksimalna dnevna temperatura prelazi 15°C (slika 12.12).

BA povećava masu ploda indirektno – smanjenjem broja plodova na stablu i konkurenциje među njima, i direktno – stimulacijom deobe ćelija. Primjenjen direktno na plodove, BA povećava čvrstinu i rastvorljive suve materije ploda. Iako nakon proređivanja sa BA često dolazi do smanjenja ukupnih prinosa, prihodi od prodaje plodova su veći usled razlike u ceni plodova različite krupnoće. Pojedine sorte, kao što su spur klonovi *crvenog delišesa*, slabije reaguju od ostalih na primenu BA.

Primena BA uvek za rezultat ima obilnije cvetanje u narednoj vegetaciji, prvenstveno usled smanjenog broja plodova na stablima. Primena BA dovodi do smanjenja broja semenki u plodovima, što dodatno podstiče obrazovanje rodnih pupoljaka.

NAA se često koristi u kombinaciji sa BA sa ciljem da pojača njegovo dejstvo, pri čemu se dodaje u koncentraciji od 3 do 5 ppm. Veće koncentracije mogu prouzrokovati stres kod stabala i pojavu sitnih plodova. Sredstva na bazi NAA ne treba dodavati ako su temperature više od 25°C.

## Etefon

Etilen je jedini biljni hormon koji deluje u gasovitom stanju. Ima ključnu ulogu u procesu sazrevanja plodova, podstiče starenje cvetova i plodova, a u visokim

koncentracijama potencijalni je retardant. U upotrebi je formulisan kao 2-hloretilfosforna kiselina (etefon).

Efikasnost etefona u proređivanju plodova jabuke veoma varira u zavisnosti od doze preparata i temperature vazduha u momentu primene. Sredstvo može da se upotrebljava tokom različitih fenofaza. Ako se koristi između faze crvenih pupoljaka i cvetanja, intenzitet proređivanja će biti najjači. Etefon je jedino sredstvo koje proređuje plodove u stadijumu kada prečnik u proseku iznosi 25–30 mm. Često se koristi kao korektivni tretman u slučaju da prethodno proređivanje nije dalo zadovoljavajuće rezultate. Kod primene ovog preparata postoji opasnost od previše jakog proređivanja, a posebno kod osetljivih sorti kao što je *zlatni delišes*.

## FAKTORI KOJI UTIČU NA HEMIJSKO PROREĐIVANJE

Na efikasnost bioregulatora koji se primenjuju u hemijskom proređivanju plodova jabuke utiču mnogi faktori kao što su: sorta, izbor podloge, starost i bujnosc stabala, veličina i zdravstveno stanje lisne površine, osvetljenost delova stabla, opršivanje i zametanje plodova, vremenske prilike u momentu i nakon tretiranja, količina vode, okvašivač i ostale agrotehničke mere koje se primenjuju u zasadu. Neophodno je poznavati delovanje ovih faktora kako bi se odredila doza preparata, što preciznije predviđeli rezultati primene i otklonio rizik od mogućih grešaka. Količina vode za hemijsko proređivanje plodova u zasadu jabuke dozira se prema zapremini krošnje (starost i bujnosc stabala).

### Sorta

Postoje važne razlike između sorti kako u potrebi za proređivanjem, tako i u reakciji na primenu preparata. *Mucu*, *ajdared*, *jonagold*, *breburn* su sorte koje je relativno lako prorediti, ali postoji opasnost od suvišnog proređivanja. Teško se proređuju *zlatni delišes*, *fudži*, *gloster*, klonovi *gale* i spur tipovi *crvenog delišesa*. Ove razlike u odnosu na toleranciju prema preparatima su genetski uslovljene i predstavljaju nasledne razlike u enzimskim sistemima.

### Starost i bujnosc stabla

Mlada stabla jabuke lakše je prorediti u odnosu na stabla u punoj rodnosti. Za optimalni rezultat se kod mladih stabala (do 3 godine) preporučuje ručno proređivanje ili hemijsko sa nižim dozama preparata.

Stabla u punoj rodnosti koja su slabe bujnosti lakše je prorediti u odnosu na bujna stabla. Brojni faktori utiču na bujnosc, a uticaj pojedinih potiče iz prethodne vegetacije. Visoka rodnost u toku jedne godine dovodi do slabije bujnoci narednog proleća. Lakše je prorediti stabla nakon godine visokog prinosa kada je rast biljke intenzivniji nego nakon godine niskog prinosa kada je rastenje smanjeno a zametanje plodova visoko. Ostali stresni uslovi kao što su suša ili oštećenja na listovima u jesen, mogu smanjiti bujnosc voćke sledeće vegetacije.

Grane koje su po položaju niže obično su slabije bujne i u senci u odnosu na one dobro osvetljene na periferiji i vrhu krošnje. Samim tim teže je prorediti vrh krošnje nego donji i unutrašnji deo stabla. Pri primeni preparata veoma je važno dobro oprskati gornji deo stabla.

## Lisna površina

Preparati za hemijsko proređivanje usvajaju se najvećim delom preko lista. Zdrava, funkcionalna lisna površina je neophodna za rast i razvoj plodova te je to važan faktor i zametanja i proređivanja. Toplo, sunčano vreme podstiče brzi razvoj lisne mase, optimalnu sintezu ugljenih hidrata i formiranje debelog sloja kutina na lišću. Ovo dovodi do visokog zametanja plodova, smanjene apsorpcije preparata za proređivanje i slabog efekta. Nasuprot tome, hladno i oblačno vreme u vezi je sa slabim zametanjem i maksimalnom apsorpcijom preparata, pa samim tim i boljim efektom proređivanja.

## Oprašivanje i zametanje plodova

Povoljni vremenski uslovi u vreme opršivanja su veoma važni zbog uticaja na broj semenki u plodovima. Veći broj semenki u plodu čini proređivanje težim, dok ga manji broj semenki olakšava. Aktivnost pčela u velikoj meri zavisi od vremenskih prilika. Sorte kao što je *zlatni delišes* u slučaju slabijeg unakrsnog opršivanja zameću plodove sopstvenim polenom. Kada do ovoga dođe, plodovi se lako proređuju ili se može desiti da se previše prorede.

Jedan od najznačajnijih faktora za procenu potrebe za proređivanjem je zametanje plodova. Zametanje se ocenjuje na osnovu praćenja intenziteta rasta mlađih plodiča neposredno nakon oplođenja. Hladno i oblačno vreme dovodi do njihovog usporenog rasta, abortivnosti semenki i lakšeg proređivanja. U povoljnim uslovima, već oko nedelju dana nakon oplođenja razlike u rastu pojedinačnih plodova unutar grupe trebalo bi da budu uočljive. U uslovima sporog rasta razlike u veličini između centralnog i bočnih plodova su manje uočljive, što je jedan od znakova lošijeg zametanja.

Više od 7 do 8 plodiča po  $\text{cm}^2$  poprečnog preseka grane na kojoj se nalaze, znak je previsokog zametanja i potrebe za proređivanjem.

## Vremenske prilike

Efekti hemijskog proređivanja u velikoj meri zavise od vremenskih uslova u vreme primene preparata. Optimalne temperature za primenu preparata na bazi NAD i NAA kreću se u rasponu od 15 do 20°C, kako za vreme tako i u trajanju od nekoliko sati nakon prskanja. U vreme prskanja sa BA, neophodno je da dnevna temperatura bude najmanje 18°C. Optimalni opseg temperatura je između 24 do 27°C i to u periodu 2 do 4 dana nakon primene preparata na bazi BA. Povećavanje koncentracije preparata ne može da nadoknadi gubitak efikasnosti usled nižih temperatura.

Vlažnost vazduha u vreme i nakon tretiranja treba da je veća od 70% pa prskanje treba obaviti u ranim jutarnjim ili večernjim satima. U uslovima vlažnog i oblačnog vremena nakon tretmana, sušenje i apsorpcija tečnosti odvija se lagano te se mogu očekivati dobri rezultati. Međutim, duži hladan period nakon prskanja može da uspori rast plodova i umanji efikasnost tretmana.

Ako se padavine javi u periodu od 24 časa nakon tretmana, postoji mogućnost spiranja sredstva.

Vetar utiče na smer mlaza tečnosti atomizera, ali i na brže isušivanje.

## Ishrana azotom

Pri određivanju koncentracije preparata za hemijsko proređivanje plodova, pored ostalih faktora treba uzeti u obzir snabdevenost stabala azotom. Dokazano je da ista koncentracija NAA i BA za proređivanje plodova, pri visokom sadržaju pristupačnog

azota u zemljištu može dovesti do slabijeg proređivanja, manje prosečne mase ploda, ubrzanog sazrevanja te lošije skladišne sposobnosti.

## PREPORUKE ZA HEMIJSKO PROREĐIVANJE PLODOVA SORTI JABUKE

U tabeli 12.1 date su koncentracije preparata po grupama za pojedine sorte jabuke, koje treba da služe kao orientacioni program proređivanja. Svaka godina je različita u pogledu vremenskih prilika u vreme obrazovanja rodnih pupoljaka, cvetanja, oprašivanja i zametanja plodova, kao i početnoj fazi porasta plodova. Osim koncentracije preparata, neophodno je pravilno odrediti i momenat tretiranja, broj tretmana i količinu vode. Od svih navedenih faktora zavisi da li će primjenjeni tretmani hemijskog proređivanja ispuniti planirane ciljeve kada je reč o krupnoći i kvalitetu plodova i visini prinosa.

**Tabela 12.1.** Preporučene koncentracije preparata za hemijsko proređivanje po sortama jabuke za uslove Srbije

Prečnik ploda	4-5 mm		6-12 mm		10-15 mm	
	Sorta	Diramid 8% NAD (g/ha)	Dirager 3,3% NAA (ml/ml)	Fixormon 8,5 % NAA (ml/ml)	Gerba 4% BA (ml/hl)	Diramax 4% BA + 0,4% NAA (ml/hl)
Zlatni delišes		100-120	25-40	10-15,5	300-425	250-375
Čadel		100-120	25-35	10-13,5	300-425	250-375
Fudži		-	25-40	10-15,5	300-425	250-375
Mutsu		80-100	25-30	10-11,5	250-350	250
Greni smit		80-100	20-30	8-11,5	200-250	250
Jonagold		80-100	20-30	8-11,5	250-350	250
Krips pink		80-100	20-25	8-10	250-350	250
Crveni delišes		-	20-30	8-11,5	250-300	250
Gala		60-80	15-20	6-10	300-350	250
Ajdared		60-80	20-25	7,5-10	250-350	250

## DOZIRANJE PREPARATA

U praksi se često javi nedoumica u vezi sa upotrebom pojmove „doza“ i „koncentracija“ preparata za hemijsko proređivanje (tabela 12.2). Termin koncentracija (ml/l, g/l, ppm, ml/ml) koristi se pri pripremi rastvora pesticida ili bioregulatora za prskanje. Predstavlja količinu preparata u konačnoj zapremini rastvora. Na deklaracijama je obično data koncentracija. Ako na deklaraciji piše: „Dirager 30–50 ml/ml za zlatni delišes“, trebalo bi na osnovu poznavanja određenih faktora odrediti tačnu dozu preparata za postojeće uslove u svakom voćnjaku jer je dati opseg koncentracija veoma veliki za NAA. Doza preparata ili aktivne materije (ml/ha, ml/tree, g/ha, g/stablo) je količina preparata ili aktivne materije koja se daje po stablu ili hektaru voćnjaka. Doza preparata koja će se primeniti po hektaru voćnjaka zavisi od sledećih faktora koje svaki proizvođač mora poznavati:

- Bujnosti sorte i njene osetljivosti prema bioregulatorima – za svaki preparat koji se primenjuje u hemijskom proređivanju plodova jabuke preporučene su koncentracije po sortama.
- Intenziteta cvetanja koji se mora oceniti svake godine pre početka proređivanja.
- Starosti stabla i veličine krošnje. Preporuka za upotrebu bioregulatora obično je data kao količina preparata u 500 l vode po metru visine krune.
- Vitalnosti stabla
- Uslova u vreme opršivanja i oplodnje pri čemu se prati i ocenjuje porast plodova i broj semenki u plodu.
- Mineralna ishrana – u uslovima suviška azota, ista količina preparata za proređivanje može da izazove slabije otpadanje plodova, manju masu, ubrzano sazrevanje i slabiju skladišnu sposobnost.

**Tabela 12.2.** Doziranje preparata Diramid (na bazi NAD) i količina vode u zasadu jabuke sorte *zlatni delišes/M.9* u odnosu na starost stabala i razvijenost krošnje

Godina plodonošenja	Koncentracija Diramida (g/hl)	Količina vode po hektaru (hl/ha)	Primenjena doza Diramida (g/ha)
II	80	6	480
III	90	6	540
IV	100	8	800
V	120	10	1200
VI	120	12	1440

Do konačne doze preparata po hektaru dolazi se primenom formule:

Koncentracija preparata (g/hl) \* količina vode po hektaru (hl/ha) = doza preparata (g/ha).

# **BERBA I ČUVANJE VOĆA**

## **METODE ZA ODREĐIVANJE OPTIMALNOG VREMENA**

Zrelost plodova u momentu berbe ima odlučujući uticaj na njihovu sposobnost čuvanja i kvalitet posle iskladištenja. Prerano ubrani plodovi su nezadovoljavajuće krupnoće i obojenosti, nerazvijene arome i ukusa, veće osetljivosti na neke neparazitarne bolesti čuvanja, kao što su posmeđivanje pokožice i gorke pege kod jabuke. Plodovi koji se beru u stanju pune zrelosti odlikuju se razvijenim ukusom i aromom, ali istovremeno su sa značajno kraćim vekom čuvanja. Odlaganjem momenta berbe proizvodači se izlažu riziku opadanja plodova sa stabala, razvoju parazitarnih i neparazitarnih oboljenja pre berbe i tokom čuvanja, kao i prezrevanju plodova u toku čuvanja.

Optimalan momenat berbe zavisi od namene plodova. Plodovi namenjeni dužem čuvanju se beru pre pune zrelosti, plodovi namenjeni preradi u džemove, rakije, u punoj zrelosti itd. Ovde napominjemo da se sve voćne vrste dele u dve grupe: klimakterične i neklimakterične. Kod klimakteričnih vrsta i nakon berbe dolazi do sazrevanja plodova (jabuka, kruška, banana, breskva...), a kod neklimakteričnih vrsta plod nakon berbe ne može da dozревa (jagoda, trešnja, malina...). Ovde treba napomenuti da veoma rano ubrani plodovi klimakteričnih vrsta neće sazrevati, a da plodovi pojedinih neklimakteričnih vrsta nakon berbe mogu da prolaze kroz određene promene tokom čuvanja (npr. razvoj boje). Pored toga, klimakterične voćne vrste se odlikuju porastom produkcije etilena, biljnog hormona zrenja, u toku zrenja plodova, dok neklimakterične voćne vrste imaju nisku produkciju etilena koja se ne povećava tokom zrenja plodova.

Pravilno određivanje momenta berbe je od velikog uticaja na dužinu uspešnog čuvanja. Za određivanje momenta berbe plodova voćaka koriste se različite metode od kojih ćemo opisati samo one koje se najčešće primenjuju u praksi.

Veoma je važno da se pravilno uzme uzorak plodova za određivanje vremena berbe. Uzorak se uzima posebno za svaki zasad i svaku sortu. Jedan uzorak treba da sadrži minimalno 20 plodova. U slučaju da se sorta bere u jednom navratu, onda se uzima prosečan uzorak plodova iz svih delova krune, a ako se sorta bere probirno, onda uzorak treba da sadrži najbojenije plodove. Plodove za uzorak treba brati sa više stabala, najbolje dva po stablu, ako uzorak čini 20 plodova.

### **JODNO-SKROBNI TEST**

Ovom metodom se prati proces razgradnje skroba u plodovima. Kako sazrevanje plodova odmiče, skrob se sve više razgrađuje na proste šećere. Pošto se skrob prilikom potapanja u rastvor joda u kalijum-jodidu boji u plavo, postaje vidljiv njegov ideo na preseku ploda. Plodovi se poprečno presekaju, a zatim se po jedna polovina svakog ploda sečenom stranom potapa u rastvor. Na mestima gde je u plodu došlo do razgradnje skroba neće se zadržati boja, a na mestima gde ima skroba presek će biti obojen u tamnoplavu boju. Nakon što je došlo do bojenja plodova, svaki plod se upoređi sa skalom i izračuna prosečna vrednost za sve plodove iz uzorka.

Obojenost se najčešće određuje vizuelnim poređenjem testiranog preseka sa slikama na skali ili se za ocenjivanje koriste uređaji. Sto je plod manje obojen, ocena je veća, a samim tim plod je i zrelij (slika 13.1). Danas najčešće korišćena skala je ona sa ocenama od 1 do 10 (slika 13.2). Ova skala je posebno dobra, jer uvažava sortne specifičnosti razgradnje skroba. Skala s oznakom C se koristi za sorte kod kojih dolazi do



**Slika 13.1.** Izgled preseka plodova jabuke tokom jedno-skrobnog testa

manjoj meri kod kruške. U pojedinim godinama, kada berbi prethode visoke temperature, jedno-skrobnii test nije potpuno pouzdan pa ga treba kombinovati sa drugim metodama.

kružnog obezbojavanja (*gala, crveni delišes, greni smit*, itd.), dok se skala s oznakom R koristi kod sorti kod kojih dolazi do radijalnog, zrakastog obezbojavanja (*zlatni delišes, jonagold, elstar* itd.). Postoje i sorte koje spadaju negde između po načinu obezbojavanja (*fudži, breburn, ajdared*). Dobijena prosečna vrednost se poredi sa unapred određenim vrednostima za svaku sortu (tabela 13.1).

Jedno-skrobnii test je posebno pogodan za određivanje početka berbe. Koristi se pre svega kod jabuke, u

### Receptura za pravljenje rastvora joda

Za pripremu 1 l rastvora potrebno je:

1 l vode (destilovane)  
40 g kalijum-jodija (KJ)  
10 g joda (J)

Priprema:

U čistu staklenu ili plastičnu flašu sipa se voda, doda kalijum-jodid, te se rastvor meša dok se ne rastvori. Nakon što se kalijum-jodid rastvorio, doda se jod. Jod se sporo rastvara, pa je rastvor potrebno povremeno promučkati ili promešati. Kada su sve granule joda rastvorene, rastvor je spreman za upotrebu. Tako pripremljen rastvor treba potrošiti u roku od 60 dana.

**Napomena:** Postoje i druge recepture za pripremu rastvora, koje uglavnom sadrže manju količinu J i KJ. Sve one mogu da se koriste, jer je reč o kvalitativnom testu.

## *type Circulaire (C) Circular type (C)*

**1C** : légère décoloration centrale  
Slight central discolouration



**2C - 3C - 4C** : décoloration centrale, de la pièce de monnaie au "trèfle à 5 feuilles"  
central discolouration, from "coin" to "5-leaved clover"



**5C - 6C - 7C** : décoloration centrale croissante et taches dans la périphérie  
increasing central discolouration with peripheral spots



**8C - 9C - 10C** : décoloration croissante de la périphérie  
increasing peripheral discolouration



Slika 13.2a. Skala jodno-skrbnog testa za sorte sa kružnim obezbojavanjem (Vaysse, 2002)

## *type Radial (R) Radial type (R)*

**1 R** : légère décoloration centrale  
*Slight central discolouration*



**4R**

**5R - 6R - 7R** : décoloration centrale croissante et fissuration de la périphérie  
*Increasing central discolouration with peripheral cracks*



**5R**

**6R**

**7R**

**8R - 9R - 10R** : décoloration croissante de la périphérie  
*increasing peripheral discolouration*



**8R**

**9R**

**10R**

**Slika 13.2b.** Skala jodno-skrbnog testa za sorte sa zrakastim obezbojavanjem (Vaysse, 2002)

## ČVRSTINA MESA PLODA

Čvrstina mezokarpa, mesa ploda, opada sa sazrevanjem plodova. Ukoliko se želi da do kupca dođu plodovi određene čvrstine, veoma je važno da se oberu pri zadatim vrednostima čvrstine i da se optimalnim načinom čuvanja ta čvrstina što više očuva. Za merenje čvrstine koriste se penetrometri, u praksi najčešće ručni (slika 13.3), mada su mnogo pouzdaniji stoni ili automatski penetrometri. Princip rada penetrometra se bazira na merenju sile otpora koju pruža mezokarp ploda prilikom utiskivanja ubodne igle. Za jabuku se koristi igla promera 11 mm, za krušku i breskvu promera 8 mm, a postoje i druge. Ta sila se izražava u N (Njutn), mada se u praksi i dalje najviše koristi stara jedinica kg/cm<sup>2</sup>.



Slika 13.3. Ručni penetrometar

Pošto čvrstina ploda opada sa sazrevanjem, praćenjem promene čvrstine može da se odredi momenat berbe poređenjem izmerenih vrednosti sa vrednostima koje su preporučene za svaku sortu. Tehnika merenja je jednostavna, ali ukoliko je reč o ručnoj, preporučljivo je da merenje obavlja jedna osoba da bi se ostvarila približno ista sila utiskivanja. Merenje se obavlja na dve naspramne strane ploda. Kod sorti sa dopunskom bojom to su sunčana i suprotna strana, a kod neobojenih plodova na strani spoljne i unutrašnje krivine peteljke. Na mestu uboda igle skine se pokožica, a zatim obavlja utiskivanje vodeći računa da ruka u kojoj je plod bude oslonjena na čvrstu podlogu.

Prosek merenja čvrstine za jedan uzorak plodova (minimum 20 plodova) uporedi se sa vrednostima u tablicama (tabela 1) datim za svaku sortu. Ova metoda se u praksi najviše koristi kod jabuke i kruške, retko kod breskve. Može da služi i za praćenje stanja plodova u hladnjaci.

**Tabela. 13.1.** Parametri kvaliteta pojedinih sorti u momentu berbe, namenjenih dugom čuvanju (iskustveni podaci)

Sorte	JS-test	Čvrstina (kg/cm <sup>2</sup> )	Minimalni % suve materije
Gala	5-8	7,0 - 7,5	11,5
Crveni delišes	4-6	6,5 - 7,5	11,0
Jonagold	6-9	6,5 - 7,5	12,0
Gloster	5-8	7,5 – 8,5	11,0
Zlatni delišes	6-8	7,0 – 8,5	11,5
Ajdared	5-7	6,5 – 8,0	11,0
Breburn	5-6	8,0 – 9,5	11,5
Greni smit	3-5	6,8 – 7,7	11,0
Fudži	7-9	7,0 – 8,5	13,0
Mucu	5-7	6,5 – 7,5	11,0
Čadel	4-6	7,0 – 8,0	11,0

## SADRŽAJ RASTVORLJIVE SUVE MATERIJE

Sok plodova voćaka većim delom čini voda, a preostali deo se odnosi na rastvorene organske i neorganske materije, uglavnom proste šećere. Pošto se sadržaj

šećera praktično teško određuje, određuje se sadržaj rastvorljive suve materije jednostavnom metodom. Sadržaj rastvorljive suve materije odnosno šećera je od velike važnosti kako za kvalitet plodova, tako i kao merilo njihove zrelosti.



**Slika 13.4.** Ručni refraktometar

Za određivanje sadržaja rastvorljive suve materije najčešće se koriste ručni (slika 13.4) ili digitalni refraktometri. Iscedeći sok iz jednog ili više plodova se u vidu kapi nanese na označeno mesto refraktometra, a zatim se očita vrednost izražena u procentima. Veličina uzorka iz kojeg se određuje sadržaj rastvorljive suve materije

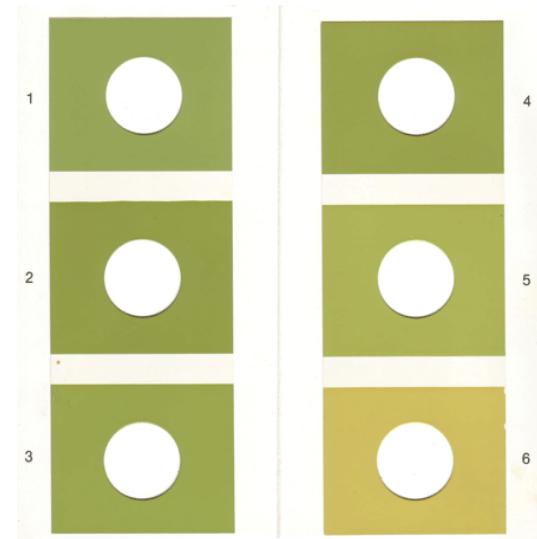
treba da bude minimalno deset plodova, pošto su razlike u sadržaju između plodova iz istog zasada, pa čak i istog stabla, izuzetno velike.

Prosek merenja za jedan uzorak plodova se upoređi sa vrednostima u tablicama (tabela 13.1), datim za svaku sortu. Ova metoda se u praksi koristi kod gotovo svih jabučastih, koštičavih i jagodastih voćnih vrsta.

## PROMENA OSNOVNE BOJE POKOŽICE PLODA

Kako plodovi sazrevaju, sve više gube zelenu boju usled razgradnje hlorofila te usled toga postaju vidljiviji žuti i narandžasti pigmenti, a kod nekih vrsta se razvija dopunska crvena ili ljubičasta boja. Za određivanje stepena promene boje mogu da se koriste aparati "kolorimetri", ili praktičnije, karte (kodovi) boja (slika 13.5), koje se uglavnom odnose na osnovnu boju pokožice. Za svaku voćnu vrstu, a nekada i za svaku sortu, uradene su posebne karte s određenim dijapazonom boja (od zelene do žute ili eventualno crvene), te se jednostavno poredi boja pokožice plodova s njima. Svaka boja, odnosno nijansa, pod određenim je brojem, što omogućava da se ocenjene vrednosti uporede s onima koje su preporučene za pojedine sorte.

Ova metoda je posebno pogodna za sorte jabuke *gala* i *zlatni delišes*, a koristi se i kod trešnje, kajsije, breskve, jagode. Plodovi jagode namenjeni dužem čuvanju i (ili) transportu se beru kada je  $\frac{3}{4}$  površine ploda pokriveno crvenom bojom.



**Slika 13.5.** Karta boja za zlatni delišes

# **BERBA PLODOVA VOĆA**

## **ORGANIZACIJA BERBE**

Prvi korak u organizaciji berbe jeste procena prinosa odnosno ukupnog roda u voćnjaku. Rane procene prinosa kod nekih voćnih vrsta (jabučaste i koštičave voćne vrste) su moguće već u toku prethodne zime i rade se na osnovu broja i potencijalne rodnosti pupoljaka. Međutim, mnogo preciznije procene se baziraju na brojanju plodova sa više stabala i množenjem tog broja sa prosečnom masom ploda. Tako se dobija procena prinosa po stablu, a odatle se zatim izračuna prinos po hektaru, odnosno zasadu. Tamo gde može da se uradi, procena prinosa je veoma važna jer ona predstavlja osnovu za dobru organizaciju berbe, odnosno procenu potrebne količine ambalaže, radne snage, traktora i drugih mašina koje se koriste u berbi. Takode, ukoliko se plodovi odmah ne prodaju, može i da se predviđi potreban kapacitet skladišnog prostora, odnosno hladnjaka.

## **NAČIN BERBE**

U zasadima voća preovlađuju tri osnovna načina berbe:

### **Ručna berba**

Plodovi većine voćnih vrsta moraju da se beru ručno jer su veoma osetljivi na manipulaciju, bez obzira da li su plodovi namenjeni upotrebi u svežem stanju ili nekom vidu prerade. Plodovi jagodastog voća za svežu 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 (ili) čuvanje kao što su boks palete, gajbe itd. Berači plodove beru najčešće prema boji, ali i krupnoći plodova ili sili otkidanja od peteljke (malina, kupina). Prilikom ručne berbe, berači se koriste merdevinama, platformama i drugim pomagalima koji omogućavaju da se ručno Oberu svi ili većina plodova. Kod većine voćnih vrsta plodovi se beru u nekoliko navrata, tako da se u svakom navratu Oberu plodovi povoljne zrelosti, boje, krupnoće. Taj vide berbe se naziva probirna berba i neminovnost je kod većine voćnih vrsta jer plodovi ne sazrevaju istovremeno. 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. Pre same berbe, ukoliko je ona probirna, potrebno je berače obučiti koje plodove treba da beru (obojenost, eventualno veličina), ali i kako da ih beru. Plodovi namenjeni dužem čuvanju treba da se beru pažljivo, zajedno sa peteljkom na način da se obuhvate celom šakom, a kažiprst se podmetne ispod spojnog mesta peteljke sa granom, pa se plod blago uvrne ili otkine nagore. Plodovi treba da su čisti, neoštećeni i bez vidljivih simptoma parazitarnih i neparazitarnih oboljenja. Različite vrste povreda, pre i za vreme berbe, u velikoj meri utiču na veću pojavu parazitarnih (gljivičnih) oboljenja tokom čuvanja, ali i na veći gubitak mase ploda.

### **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 koji su u razvijenim zemljama veliki. Osim toga, učinak berbe je 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 (slika 13.6). I jedne i druge zahtevaju angažovanje dodatne mehanizacije (viljuškara) za iznošenje boks-palete iz voćnjaka.

Samohodne platforme osim pogona koji obezbeđuje kretanje, poseduju i hidrauliku koja omogućava kretanje i rad na neravnom terenu, kao i kretanje platforme gore-dole. Jedan od berača na platformi istovremeno kontroliše i kretanje mašine i pojedinih njenih delova. Berba se najčešće obavlja u gajbe s otvorom na dnu, koje se zatim prazne u boks palete u osnovi platforme.

Kod samohodnih mašina sa pokretnim trakama nijedan deo mašine se ne kreće gore-dole. Svaki berač (najčešće ih ima 6) bere određeni deo stabla, neki od njih hodaju pored mašine, a ostali imaju svoja mesta na mašini na kojima stoje, a mogu da budu i vezani kaiševima za mašinu radi veće fleksibilnosti i mobilnosti u berbi. Za razliku od drugih načina berbe, ovde nema nikakvih pomoćnih sredstava za berbu (gajbe, kengur torbe, itd.), nego tu funkciju obavljaju pomične pokretne trake na koje se spuštaju plodovi. Pokretnim trakama plodovi stižu do boks-palete koja se okreće oko svoje ose i tako ravnomerno puni. Naravno, svi delovi ove mašine koji dolaze u dodir sa plodovima su obloženi gumom, tako da ne dolazi do mehaničkih oštećenja.



**Slika 13.6.** Levo – samohodna platforma, desno – samohodna mašina sa pokretnim trakama

### Mašinska berba

Plodovi većine voćnih vrsta namenjenih različitim vidovima prerade, a u nekim slučajevima i upotrebi u svežem stanju, mogu da se beru uz pomoć mašina za berbu. Preduslov za ovaj vid berbe je prilagođavanje uzgojnog oblika mašinskoj berbi. Pored toga, postoje određene specifičnosti voćnih vrsta i sorti koje utiču da je, i u kojoj meri, mašinska berba moguća. Primer su ujednačeno sazrevanje plodova i sila otkidanja ploda od peteljke ili peteljke od grane. Mašine za berbu plodova mogu da budu samohodne ili priključne mašine. Tresači su mašine za berbu koje radnim telom proizvode vibracije na celom stablu ili njegovom delu te na taj način dolazi do otresanja plodova. Radno telo tresača obično obuhvati deblo voćke. Ovakve mašine se koriste kod koštičavog i jezgrastog voća. Za jagodaste voćne vrste se koriste mašine kod kojih radna tela čine štapovi postavljeni na osovini koja se rotira i vibrira (slika 13.7). Štapovi tj. tzv. „prsti“ su od mehaničkih materijala (guma). Vibracije koji oni proizvode čine da zreliji plodovi opadaju na deo 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 vazdušnih struja koje treba da budu dovoljno jake da odvoje željene plodove od peteljke ili grane.



**Slika 13.7.** Levo – mašinska berba maline; desno – mašinska berba šljive

## AMBALAŽA ZA VOĆE

Ambalaža namenjena voću ima višestruku ulogu i to u berbi, transportu, čuvanju i prodaji plodova. Pored toga, veoma važna uloga ambalaže je da doprinese očuvanju kvaliteta plodova kao i da ističe njihovu atraktivnost. Veličina i zapremina ambalaže se prilagođava potrebama kupca, voćnoj vrsti, nameni plodova, manipulativnom i skladišnom prostoru. U boks palete može da stane 350 kg plodova jabuke nekih sorti, dok se jagodasto voće ponekad pakuje i u ambalažu od 100–150 g.

Ambalaža može biti:

- Ambalaža za berbu
- Ambalaža za pakovanje voća za maloprodaju
- Ambalaža za berbu i pakovanje

Ambalaža mora da ima odgovarajuće osobine da bi zadovoljila potrebe. Glavne osobine koje bi trebalo da ima ambalaža za plodove voća su:

- Da je od lakog materijala
- Dovoljno čvrsta
- Da ne oštećuje plodove
- Da nema i ne ostavlja miris na plodovima
- Da je čista
- Da ističe atraktivnost plodova
- Da se može paletizirati i da se na njoj može štampati, lepiti, utiskivati
- Da je rasklopiva i da zauzima što manje prostora
- Da je podesna za mašinsko sklapanje
- Nepovratna ambalaža mora biti od biorazgradivih materijala
- Težina ambalaže ne sme biti veća od 5% težine upakovanog proizvoda

Od materijala za izradu ambalaže, najzastupljeniji su drvo, karton, plastične mase, a u znatno manjoj meri tekstil, staklo i metal.

Od **drveta** se najčešće prave boks palete, jabučari, holandezi. Ambalaža od drveta ima povoljnu cenu, ali je kraćeg veka trajanja od plastike, a pored toga upija vodu i druge materije i nije rasklopiva. U poslednje vreme je došlo do smanjenja upotrebe drveta zbog ekoloških problema (seča drveća) i fitosanitarnih propisa. Naime, ambalaža od drveta kao proizvod biljnog porekla, takođe podleže fitosanitarnim propisima tako da se i za ambalažu moraju obezbediti fitosanitarni sertifikati prilikom prelaska granice.

**Kartonska ambalaža** se sve više upotrebljava jer je lagana i zauzima malo prostora u rasklopljenom stanju. Karton od kojeg se pravi mora da ima čvrstinu i po mogućnosti vodootpornost koja se postiže impregnacijom voskovima ili obmotavanjem vodootpornim folijama. Karton se koristi za različite vidove gajbi, nekad u kombinaciji s drvetom ili plastikom, a pored toga može da se koristi i za manja pakovanja voća u vidu korpica ili podloški. Ambalaža od kartona je uvek nepovratna.

**Ambalaža od plastičnih masa** je široko zastupljena u vidu boks paleta, gajbi, korpica, školjki, folija, mrežastih vreća, kesa, podložaka itd. Budući da je plastika materijal dobijen od nafte, mogućnosti oblika, dizajna i osobina su veoma heterogene. Međutim, i cena zavisi od cene nafte, a inače je veća od cene drveta. Povratna ambalaža od plastike je čvrsta, lako se pere, duge je trajnosti. Postoje i primeri rasklopive povratne ambalaže.

**Ambalaža od tekstila, metala i stakla** se retko koristi za plodove voća. Tekstil dobijen od prirodnih vlakana se ponekad koristi za izradu vreća za plodove, dok se metal i staklo ne koriste za sveže plodove već samo za prerađevine ili očišćene plodove jezgrastog voća.

## ČUVANJE PLODOVA VOĆA

Promene koje se dešavaju u plodovima tokom zrenja, nastavljaju se i nakon branja. Menja se hemijski sastav plodova (opada sadržaj kiselina, raste sadržaj suvih materija,...), menja se boja plodova, razvija se aroma, čvrstina plodova opada itd. Neke od tih promena su poželjne, ali ukoliko želimo da što duže sačuvamo plodove, te promene moramo zaustaviti ili usporiti. To se postiže čuvanjem plodova u određenom režimu temperature, sastava gasova, relativne vlažnosti vazduha, a ponekad i zahvaljujući tretmanima plodova nakon berbe. Voće se čuva u objektima (prostorijama) koji su konstruisani i opremljeni za tu namenu, a nazivaju se hladnjače. Hladnjače su obično podeljene u više prostorija – komora. Hladnjače u kojima se reguliše temperatura, 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  $\leq 1\%$ , te se takve hladnjače nazivaju ULO hladnjače (eng. *ultra low oxigen* – veoma nizak kiseonik). Promenu sastava gasova je moguće vršiti i u pakovanju plodova. Za tu namenu se koriste inertni azot ( $N_2$ ) ili  $CO_2$ , koji se ubrizgavaju u vazduh (atmosferu) unutar pakovanja, ili se



Slika 13.8. Trešnje u MAP kesama

sastav gasova menja zahvaljujući disanju plodova koji troše O<sub>2</sub> i oslobađaju CO<sub>2</sub>. Takva atmosfera se naziva modifikovana atmosfera (MA), a najčešće se postiže upotrebor polupropustljivih folija, odnosno pakovanja, te se još skraćeno naziva i MAP (slika 13.8). Upotreborom MAP-a se čuva kvalitet plodova u transportu, pogotovo do udaljenih destinacija.

Cilj čuvanja plodova jeste da se omogući njihova prodaja u momentu kada za to postoji najbolji komercijalni interes, a to je onda kada je snabdevenost tržišta najmanja, tj. kada je cena najveća. Takođe, čuvanjem plodova treba da se očuva njihov kvalitet da bi se zadovoljile želje kupaca. Dužem čuvanju treba nameniti samo zdrave plodove, koji su poreklom sa stabala na kojima je bio ujednačen odnos bujnosti i rodnosti. Posebno treba обратити pažnju na:

- starost stabala – veoma mlada stabla daju plodove koji su loši za čuvanje
- bujnog i odnos broj listova/broj plodova – sve neujednačenosti između opterećenosti stabla rodom i njegovog potencijala snabdevanja mineralnim materijama vode ka lošoj sposobnosti čuvanja
- veličinu plodova – veći plodovi se lošije čuvaju

Klimatski uslovi u toku godine imaju, takođe, značajan uticaj na sposobnost čuvanja. Na primer, pretoplo vreme u toku meseca koji prethodi berbi utiče na povećanje rizika od pojave posmeđivanja pokožice kod jabuke. Drugi faktori u voćnjaku koji su rezultat našeg uticaja ili tipa zemljišta takođe imaju uticaja. Dubrenje i mineralni sastav plodova su veoma važni.

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

## OPTIMALNI USLOVI I DUŽINA ČUVANJA PLODOVA

Veoma je važno da obrani plodovi budu zaklonjeni od sunca, jer će u suprotnom da se znatno zagreju što dovodi do pada kvaliteta i propadanja plodova. Takođe, plodovi treba da su pokriveni tokom transporta od voćnjaka do hladnjače. Ovo je pogotovo važno za jagodaste i koštičave voćne vrste koje uglavnom sazrevaju i beru se u toku letnjih meseci kada su temperature veoma visoke. Brzo rashlađivanje plodova nakon berbe veoma je važno, jer se na taj način usporava proces zrenja i smanjuje pojava pojedinih fizioloških oboljenja. Vreme 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. U tabeli 13.2. su prikazane orijentacione temperature čuvanja voćnih vrsta. Teško je dati generalne preporuke za optimalnu temperaturu čuvanja plodova te su podaci dati u tabeli orijentacioni.

Prilikom određivanja temperature čuvanja treba u obzir uzeti sortu, dužinu čuvanja i željeno stanje plodova na kraju skladištenja. Plodovi većine voćnih vrsta mogu da podnesu temperature tik ispod 0°C, ali se čuvanje na tim temperaturama retko 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 smežuravanja plodova, neophodno je da se u rashladnoj komori održava visoka relativna vlažnost vazduha. Za većinu voćnih vrsta

relativna vlažnost vazduha tik ispod 100% bi bila optimalna, ali istovremeno, ukoliko je relativna vlažnost vazduha viša od 94 odnosno 95%, povećava se rizik od pojave parazitarnih i neparazitarnih oboljenja, umanjuje razvoj arome, itd. Zbog toga se najčešće preporučuje Rh od 90 do 95%.

Dužina čuvanja u uslovima normalne atmosfere zavisi od velikog broja faktora i razlikuje se od vrste do vrste. Kod nekih vrsta se na niskim temperaturama javljaju specifična fiziološka oboljenja (oštećenja) na plodovima, koja mogu biti i sortno specifična.

**Tabela 13.2.** Preporučene temperature za postizanje što dužeg čuvanja plodova pojedinih voćnih vrsta (preuzeto iz Wills et al., 2007).

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 (zeleni)		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 (zeleni)		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		

## ČUVANJE U USLOVIMA KONTROLISANE ATMOSFERE (KA)

Tehnika čuvanja u KA se sastoji od skladištenja plodova u komorama u kojima se pored temperature reguliše i sastav gasova i to na način da je značajno smanjen sadržaj kiseonika i povećan sadržaj ugljen-dioksida.

Niska temperatura zajedno sa niskim sadržajem kiseonika usporava na minimum disanje plodova, a time i ceo metabolizam. Najbolje rešenje za brzo snižavanje nivoa kiseonika jeste primena generatora azota. Ova tehnika je lako dostupna zahvaljujući razvoju generatora azota na bazi molekularnih sita. Azot je inertan gas i nema uticaja na plodove te povećanjem njegove koncentracije u vazduhu u komori, indirektno

smanjujemo koncentraciju drugih gasova, odnosno prvenstveno kiseonika. Kad se dostigne nivo kiseonika od 4–5%, najčešće u roku od jednog do tri dana, u zavisnosti od dimenzija komore i tipa aparata, generatori se isključuju, a dalje smanjenje sadržaja kiseonika se odvija prirodno, usled disanja plodova. Istovremeno, sadržaj ugljen-dioksida se povećava, usled oslobođanja iz plodova. Kad se dostigne željeni sadržaj ugljen-dioksida, adsorberi CO<sub>2</sub> se puštaju u rad da bi se on zadržao na konstantnom nivou.

Kontrolisana atmosfera odnosno ULO hladnjače se kod nas najčešće koriste za čuvanje jabuke i kruške, ređe za druge voćne vrste (tabela 13.3). Za jabuku danas preovladava primena KA sa veoma niskim koncentracijama kiseonika, 0,8–2%, uz nivo ugljen-dioksida 0,8–3%. Svako odstupanje od zadatih koncentracija pojedinih gasova vodi ka pojavi različitih fizioloških oboljenja, što kod jabuke veoma zavisi od sorte.

## SORTIRANJE I PAKOVANJE PLODOVA

Sortiranje plodova može da se vrši već u voćnjaku tokom berbe, ili naknadno u objektu za sortiranje i(ili) čuvanje plodova, pre ili nakon čuvanja, odnosno pre iznošenja na tržište. Sortiranjem se odvajaju svi oštećeni i propali plodovi, a ostali se dele u grupe (klase) prema veličini, boji i drugim parametrima u zavisnosti od zahteva tržišta. Pored ručnog, danas preovladava klasiranje pomoću mašina zvanih kalibratori ili sortirke (slika 13.9). Postoji veliki broj sortirki (kalibratora). Oni najprostiji obavljaju razdvajanje plodova po veličini, dok složeniji, zahvaljujući ugrađenim kamerama, senzorima i računarskim programima mogu da obavljaju klasiranje na osnovu velikog broja parametara. Klasiranje plodova prema veličini je uglavnom indirektno. Naime, postoji korelacija između mase i veličine ploda, pa se prvo utvrdi prosečna masa ploda za pojedinu klasu (npr. 70–75, 75–80, 80–85 mm kod jabuke), te vrednosti se ubace u softverski program sortirke, a ona onda vaga svaki plod pojedinačno i odvaja ga u zavisnosti od mase u neku od klasa.

Sortiranje na jednom kalibratoru počinje potapanjem ili pražnjenjem ambalaže u koju su plodovi brani. Ukoliko su to boks palete sa plodovima, one se potapaju u tank sa vodom. Ukoliko su plodovi u gajbama, onda se istresaju u tank. Time se ujedno postiže pranje plodova. Pošto su plodovi većine voćnih vrsta (osim kruške) lakši od vode, plutaju po površini i lagano se kreću prema liniji za sortiranje. Sortirka može da bude i bez tanka sa vodom, odnosno da je ulaz plodova direktno na pokretne trake. Plodovi se zatim mehaničkim konvejerima odvajaju od nečistoća, a potom sortiraju prema zadatim parametrima. Sistemom pokretnih traka plodovi dolaze do mesta gde ih radnici ručno pakuju u ambalažu za prodaju. Savremene sortirke opremljene su takozvanim „vodenim transportom“ kod kojeg se umesto preko pokretnih traka plodovi kreću vodenim kanalima (slika 13.10).



**Slika 13.9.** Levo – ručno pakovanje plodova jabuke na mehaničkoj sortirki; desno – deo linije za sortiranje plodova trešnje



**Slika 13.10.** Vodeni kanali sortirke sa plodovima jabuke razdvojenim po boji i veličini; desno – plodovi trešnje u maloprodajnom pakovanju

Pakovanje plodova obavlja se uglavnom ručno u različitu ambalažu, zavisno od želja kupca. Veoma je važan izgled plodova u maloprodajnoj ambalaži (slika 13.10). Plodovi moraju biti ujednačeni po krupnoći i obliku, okrenuti u istom pravcu, a kod obojenih vrsta i sorti okrenuti tako da najbojeniji deo ploda bude licem nagore.

**Tabela 13.3.** Preporučeni sastav gasova prilikom čuvanja plodova voća u kontrolisanoj/modifikovanoj atmosferi.

Vrsta	KA/MA		Potencijalni pozitivan efekat (*)
	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	
Jabuka	1–3	1–5	A
Kajsijsa	2–3	2–3	C
Trešnja <sup>1</sup>	3–10	10–15	B (A)
Smokva <sup>1</sup>	5–10	15–20	B
Grožđe	2–5	1–3	C
Kivi	1–2	3–5	A
Nektarine	1–2	3–5	B
Breskva	1–2	3–5	B
Kruška (azijska)	2–4	0–1	B
Kruška (evropska)	1–3	0–1	A
Kaki (japanska jabuka)	3–5	5–8	B
Šljiva	1–2	0–5	B
Malina, kupina, ribizle <sup>1</sup>	5–10	15–20	A
Jagoda <sup>1</sup>	5–10	15–20	A

\* A=odličan, B=dobar, C=zadovoljavajući, D=bez efekta

<sup>1</sup> Voćne vrste kod kojih se primenjuje modifikovana atmosfera

## FIZIOLOŠKA OBOLJENJA PLODOVA

Tokom čuvanja, a u nekim slučajevima i još dok su plodovi na stablu, kod pojedinih voćnih vrsta se javljaju fiziološka, odnosno neparazitarna oboljenja koja se manifestuju različitim simptomima propadanja ili promene u izgledu delova ploda. Neparazitarna oboljenja su najznačajnija kod voćnih vrsta čiji plodovi se najduže čuvaju (jabuka, kruška). Uzroci pojave su različiti: neodgovarajuća agrotehnika, odnosno ishrana i mineralni sastav plodova, loši agroekološki uslovi (visoke temperature, puno padavina), berba van optimalnog vremena berbe, neodgovarajući uslovi čuvanja itd.

## GORKE PEGE

Javljuju se prvenstveno kod jabuke, ali i kod kruške i dunje. Pojava ovog oboljenja je u vezi sa sadržajem kalcijuma u plodovima. Ako je nivo kalcijuma manji od 4,5–5 mg/100 g svežeg ploda, onda je rizik od pojave gorkih pega veliki. Pored kalcijuma, važan je i nivo kalijuma i magnezijuma, elemenata koji deluju antagonistički na kalcijum. Odnos K+Mg/Ca treba da bude manji od 20–25 da bi plodovi bili zdravi. Od drugih faktora, velikog uticaja ima krupnoća plodova. Što su plodovi krupniji, to su podložniji pojavi gorkih pega tako da prekomerna upotreba azotnih đubriva, mlada stabla sa malo plodova, jaka rezidba, podstiču pojavu gorkih pega.

Međutim, osetljivost svih sorti nije ista, a značajan je i efekat godine. Osetljive sorte su *mucu* i *jonagold*, manje osetljivi su *greni smit*, *zlatni delišes* i *ajdared*, dok je *gala* sorta kod koje se gorke pege retko javljaju.

**Simptomi:** Gorke pege se javljaju u vidu mrkih pega spužvaste teksture i veličine do 1 cm<sup>2</sup>. Nalaze se uvek u mezokarpu, blizu površine ploda, tako da su vidljive spolja (slika 13.11). U slučaju jačeg intenziteta oboljenja, simptomi su vidljivi i na samoj pokožici. Na mestima gde se nalaze gorke pege, pokožica je blago utonula. Simptomi su ponekad vidljivi već na neubranim plodovima.

**Moguće greške pri prepoznavanju:** Simptomi mogu da se pomešaju sa jonatanovim ili lenticelarnim pegama, mada gorke pege ne moraju da imaju lenticelu u sredini niti su isključivo površinske. Slične simptome mogu da daju i udarci zrna grada.

**Suzbijanje oboljenja:** Folijarni tretmani Ca đubrivima (CaCl<sub>2</sub>, CaNO<sub>3</sub>, Ca-helati) počev od precvetavanja, ujednačeno i blagovremeno navodnjavanje, optimalno đubrenje azotom i kalijumom, pravovremena berba, režim čuvanja plodova prilagođen sorti.

## POSMEĐIVANJE POKOŽICE ZELENIH PLODOVA – SKALD

Najčešće fiziološko oboljenje na plodovima jabuke ponekad se javlja i na kruškama. Javlja se isključivo na plodovima koji su čuvani u hladnjači, odnosno na niskim temperaturama, a simptomi se pojačavaju nakon iznošenja plodova iz hladnjače. Uzrok je oksidacija α-farnezena, jedinjenja koje se prirodno nalazi u pokožici plodova, a čijom oksidacijom se stvaraju jedinjenja pod nazivom *konjugovani trieni* koji dovode do nekroze ćelija pokožice. Može da se javi na gotovo svim sortama, a posebno su osetljive sorte osnovne zelene boje pokožice (*greni smit*, *crveni delišes*). Dodatno, ranija berba dovodi do jače pojave ovog oboljenja. Pored toga, u godinama kada berbi prethodi leto sa veoma visokim temperaturama i sušom, pojava skalda je ranija i veća. Kada je reč o ishrani plodova, veće količine kalijuma podstiču pojavu skalda, dok azot, fosfor i kalcijum smanjuju pojavu skalda.

**Simptomi:** Pokožica dobija smeđu boju koja sve više tamni nakon iskladištenja, postaje hrapava, odnosno blago ulegnuta. Jači intenzitet posmeđivanja je na neosunčanoj strani ploda. Oštećenje nije jasno oivičeno. Porastom temperature na kojoj su plodovi, posmeđivanje postaje jače. Oboljenje je isključivo površinsko (slika 13.11), samo u krajnjem stadijumu može da zahvati tanak sloj mezokarpa ispod pokožice. Na plodovima čuvanim u hladnjačama sa normalnom atmosferom može da se javi već krajem novembra, a na plodovima čuvanim u hladnjačama sa kontrolisanim atmosferom, u januaru.

**Moguća greška pri prepoznavanju:** Slične simptome ima i starosno posmeđivanje, ali se ono javlja na zrelijim plodovima žute pokožice i jače sa sunčane strane. Posmeđivanje pokožice odnosno ožegotine mogu da se javi i u slučaju oštećenja od CO<sub>2</sub>, ali je u ovom slučaju oboleli deo ploda jasnom ivicom odvojen od zdravog dela.

**Suzbijanje oboljenja:** Optimalan momenat berbe je veoma važan jer prerana berba dovodi do jake pojave ovog oboljenja. Osetljive sorte i partije treba izneti iz hladnjače pre moguće pojave simptoma, a to je kraj novembra za NA odnosno kraj januara za KA. Ovo su okvirno dati periodi, budući da pojava skalda znatno zavisi od agroekoloških uslova tokom vegetacije. Režimom čuvanja takođe može da se utiče na pojavu oboljenja. Osetljive sorte i partije treba čuvati u ULO uslovima i u tom slučaju se simptomi javljaju kasnije, a čuvanjem u *dinamičkoj kontrolisnoj atmosferi* se može potpuno spriječiti pojava ovog oboljenja. Osim navedenog, skalda može uspešno da se suzbije i primenom preparata Smartfresh čija aktivna materija je inhibitor etilena 1-metilciklopropen (1-MCP).

## POSMEĐIVANJE POKOŽICE ŽUTIH PLODOVA (STAROSNO POSMEĐIVANJE)

Javlja se na plodovima koji su obrani zrelijii, odnosno kao takvi čuvani u hladnjači duže vremena nego što je to preporučljivo. Osetljive sorte su *zlatni delišes*, *jonagold*, *renete*, itd. Faktori koji podstiču pojavu ovog oboljenja su: kasna berba, preterano đubrenje azotom, prekrupni plodovi odmaklog stadijuma zrelosti, veoma toplo leto sa sušom praćeno jakom kišom pred berbu. Osim toga, čuvanje na temperaturama nižim od preporučenih podstiče pojavu.

**Simptomi:** Pokožica dobija svetlo smeđu boju (slika 13.11), koja je s vremenom sve tamnija i postaje blago ulegnuta i hrapava. Nema jasne granice između obolelog i zdravog dela pokožice. Češće se javlja na delu ploda prema čašici i s osunčane strane. Zahvata samo pokožicu.

**Moguća greška pri prepoznavanju:** Gotovo istovetne simptome ima i posmeđivanje pokožice zelenih plodova (skald). Razlika je što se skalda javlja na rano ubranim, nedozrelim plodovima zelene boje, dok se starosno posmeđivanje javlja uglavnom na sunčanoj strani zrelijih plodova.

**Suzbijanje oboljenja:** Zrele plodove žute pokožice ne treba dugo čuvati, a najbolja preventiva jeste berba u optimalnom momentu. Nakon berbe plodove brzo smestiti u hladnjaču na optimalnu temperaturu za datu sortu. Dužinu čuvanja pravilno odrediti, a ako je moguće plodove čuvati u uslovima kontrolisane atmosfere, koja značajno odlaže pojavu ovog oboljenja.

## STAKLAVOST

Do razvoja ovog poremećaja dolazi kada se u međućelijskom prostoru unutar ploda jabuke, inače ispunjenim vazduhom, nakuplja šećer sorbitol, koji se u zdravim tkivima pretvara u fruktozu. Sorbitol privlači vodu, pa tkiva poprimaju staklast izgled. Uzroci pojave ovog oboljenja su višestruki. Nizak sadržaj kalcijuma i preterana ishrana azotom podstiču pojavu oboljenja, slično kao i kod gorkih pega, ali za razliku od njih, sadržaj kalijuma nema uticaja. Plodovi sa bujnih stabala, onih manje opterećenih rodom, su podložniji pojavi staklavosti. Visoke temperature pred berbu i izloženosti plodova direktnom suncu takođe podstiču staklavost. Vreme berbe je, takođe, važan faktor, jer kasna berba podstiče pojavu oboljenja. Osetljive sorte su *crveni delišes*, *greni smit*, *fudži*.

**Simptomi:** Ovaj fiziološki poremećaj se prepoznaje po staklastoprozirnom mesu ploda (slika 13.11), često samo oko semene kućice i sprovodnih snopića. U slučaju jače pojave, simptomi su vidljivi i spolja, a najčešće je zahvaćen deo ploda oko čašice. Simptomi mogu da se razviju još dok su plodovi na stablu.

**Moguća greška pri prepoznavanju:** Samo nakon iskladištenja kada staklavost pređe u posmeđivanje.

**Suzbijanje oboljenja:** U voćnjaku, kao i kod gorkih pega, treba izbegavati neuravnoteženu ishranu i ostvariti balans između porasta i roda. Izbegavati kasne berbe. U hladnjači blaži oblici staklavosti mogu da nestanu ako se plodovi čuvaju na temperaturi 18–20° C, 3–5 dana.



**Slika 13.11.** Fiziološka oboljenja ploda jabuke: gorke pege (gore levo), skald (gore desno, skinut deo pokožice), starosno posmeđivanje (dole levo), staklavost (dole desno)

## LITERATURA

1. Bangerth, F. (2000): Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. *Plant Growth Regul* 31: 43-59.
2. Bellini, E. (1993): La coltivazione del pero. Edizioni L'Informatore Agrario.
3. Bubán, T. (2000): The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regul* 32: 381 - 390.
4. Chapon, J.F., Westercamp, P. (1996): Entrepottage frigorifique des pommes et des poires – Tome 2 – Conduite de la conservation. CTIFL, Paris.
5. Davenport, T.L. (2000): Processes Influencing Floral Initiation and Bloom: The Role of Phytohormones in a Conceptual Flowering Model. *HortTechnology* 10: 733-739.
6. Dennis, F.G. Jr. (2000): The history of fruit thinning. *Plant Growth Regul.* 31: 1-16.
7. Dennis, F.G. Jr., Neilsen, J.C. (1999): Physiological factors affecting biennial bearing in tree fruit: The role of seeds in apple. *HortTechnology* 9: 317-322.
8. Đurić, B., Keserović, Z. (2007): Gajenje kajsije. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
9. Ferre, D.C., Jackson, I.J. (2003): Apples: Botany, production and uses. CABI Publishing, USA.
10. Giraud, M., Westercamp, P., Coureau, C., Chapon, J.F., Berrie, A. (2001): Reconnaître les maladies de conservation pomme poire, CTIFL, Paris.
11. Greene, D.W. (1993): A review of the use of benzyladenine (BA) as a chemical thinner for apples. *Acta Hort (ISHS)* 329: 231-236.
12. Gvozdenović, D., Jovanović, D., Konstantinović, B., Marković, P., Minguci, A., Ognjanov, V., Ubavić, M. (1997): Breskva. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad i DP Porečje, Vučje.
13. Gvozdenović, D., Kastori, R., Dulić, K., Radojković, D. (1985): Gusti zasadi kruške i dunje. Nolit, Beograd.
14. Jackson, D.I., Looney, N.E. (1999): Temperate and Subtropical Fruit Production. CABI Publishing, USA.
15. Janick, J., Paull, R.E. (2008): The Encyclopedia of Fruit and Nuts. CABI Publishing, USA.
16. Janoudi, A., Flore, J.A. (2005): Application of ammonium thiosulfate for blossom thinning in apples. *Sci Hortic*: 104: 161–168.
17. Keserović, Z., Korać, N., Magazin, N., Grgurević, V., Gvozdenović, D., Bijelić, S., Vračević, B. (2008): Proizvodnja voća i grožđa na malim površinama. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
18. Keserović Z., Gvozdenović D., Lazić S. i Hnatko Z. (2005): Biološka kontrola rodnosti sorti jabuke. *Voćarstvo* 39: 241-249.
19. 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.
20. Keserović, Z., Magazin, N., Kurjakov, A., Dorić, M., Gošić, J. (2014): Poljoprivreda u Republici Srbiji – Voćarstvo. Republički zavod za statistiku, Beograd.
21. Keserović, Z., Milić, B., Magazin, N., Dorić, M. (2012): Efikasnost preparata na bazi 6-benziladenina u proredivanju plodova jabuke. *Voćarstvo* 46: 179-180.
22. Knee, M. (2002): Fruit Quality and its Biological Basis. Sheffield Academic Press, UK.
23. Korać, M., Cerović, S., Gološin, B., Korać, J., Todorović, N. J., Almaši, R., Balaž, J. (2000): Leska. Technosoft, Novi Sad.
24. Korać, M., Cerović, S., Gološin, B. (1998): Orah. Prometej, Novi Sad.
25. Koutinas, N., Pepelyankov, G., Lichev, V. (2006): Morphological differentiation of flower buds in own-rooted and budded apple trees. *Biotechnol & Biotechnol Eq* 20: 24-28.
26. Koutinas, N., Pepelyankov, G., Lichev, V. (2010): Flower Induction and Flower Bud Development in Apple and Sweet Cherry. *Biotechnol Biotech Eq* 24: 1549-1558.
27. Layne, D.R., Bassi, D. (2008): The Peach: Botany, production and uses. CABI Publishing, USA.
28. Lind, K., Lafer, G., Schloffer, K., Innerhofer, G., Meister, H. (2003): Organic fruit growing. CABI Publishing, USA.
29. Link, H. (2000): Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regul* 31: 17–26.
30. Liste Varietali Fruttiferi 2011. Edizioni L'Informatore Agrario.
31. Litz, R.E. (2005): Biotechnology of fruit and nut crops. CABI Publishing, USA.
32. Longhi, S., Giongo, L., Buti, M., Surbanovski, N., Viola, R., Velasco, R., Ward, J.A., Sargent, D.J. (2014): Molecular genetics and genomics of the Rosoideae: state of the art and future perspectives. *Horticulture Research*, 1,1-18.

33. Lučić, P., Đurić, G., Mićić, N.: Voćarstvo 1, Partenon, Subotica 1996.
34. Magazin, N., Gvozdenović, 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.
35. McLaughlin, J.M., Duane, G.W. (1991): Fruit and Hormones Influence Flowering of Apple. II. Effects of Hormones. *J Amer Soc Hort Sci* 116: 450-453
36. Medigović, J.: Kalemjenje voćaka. Nolit, Beograd, 1977.
37. Meier, U. (2001): Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH Monograph. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Boston.
38. Milatović, D. (2013): Kajsija. Naučno voćarsko društvo Srbije. Čačak.
39. Milatović, D., Nikolić, M., Miletić N. (2015): Trešnja i višnja. Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak.
40. Milić, B., Keserović, Z., Dorić, M., Magazin, N., Gošić, J. (2013): Primena regulatora rasta biljaka u voćarskoj proizvodnji. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
41. Milić, B., Keserović, Z., Magazin, N. (2011): Proizvodni efekti hemijskog proređivanja plodova u mladim zasadima jabuke. *Ekonomika poljoprivrede* 58: 133-146.
42. Milić, B., Magazin, N., Keserović, Z., Dorić, M. (2011): Uticaj AVG i NAA na sprečavanje opadanja i kvalitet plodova sorte jabuke Idared. *Voćarstvo* 45: 61-67.
43. Milić B., Magazin N., Keserović Z., Dorić M. (2011): Flower thinning of apple cultivar Braeburn using ammonium and potassium thiosulfate. *Hort Sci (Prague)*, 38: 120-124.
44. Mišić, D. P. (2006): Šljiva. Partenon, Beograd.
45. Mratinić, E. (2000): Kruška. Veselin Masleša, Beograd i Partenon, Beograd.
46. Murray, M. (2011). Critical temperatures for frost damage on fruit trees. IPM-012-11. Utah State University Cooperative Extension, Logan, UT.
47. Niketić-Aleksić, G. (1988): Tehnologija voća i povrća, Beograd.
48. Nikolić, D.M., Milivojević, M.J. (2015): Jagodaste voćke. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
49. Potter, D., Eriksson, T., Evans, R.C., Oh, S., Smedmark, J.E.E., Morgan, D.R., Kerr, M., Robertson, K.R., Arsenault, M., Dickinson, T.A., Campbell, C.S. (2007): Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant systematics and evolution* 266: 5-43.
50. Ramirez, H., Torres, J., Benavides, A., Hernández, J., Robledo, V. (2004): Fruit Bud Initiation in Apple cv Red Delicious Linked to Gibberellins and Cytokinins. *J Mex Chem Soc* 48: 7-10.
51. Sanders, M., Looney, N.E. (1993): Ammonium thiosulphate (ATS) – a fertilizer that thins. *Fruit Tree Leader* 2: 1–3.
52. Siegrist, J.P., Gasser, F. (2008): Lettre d'automne 2008, Conditions d'entrepôtage recommandées 2008–2009 ACW. Agroscope ACW, Conthey.
53. Slavin, J.L., Lloyd, B. (2012): Health benefits of fruits and vegetables. *Advances in Nutrition* 3: 506-516.
54. Srivastava, L.M. (2002): Plant growth and development. Academic Press, USA.
55. Stančević, A. (1986): Dunja, mušmula i oskoruša. Nolit, Beograd.
56. Tošić, N. (1983): Rezidba voćaka. Nolit, Beograd.
57. Tromp, J. (2000): Flower - bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. *Plant Growth Regul* 31: 27–34.
58. Vaysse, P., Masseron, A., Trillot, M., Scandella, D., Mathieu, V., Marion, M. (2000): Reconnaître les variétés de pommes et de poires. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes.
59. Velicković, M. (2006): Voćarstvo, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
60. Vittone, G.(2003): Frutticoltura integrata. Piemonte Aprofrut, Cuneo.
61. Wertheim, S.J. (1998): Rootstock Guide. Fruit research station wilhelminadorp the Netherlands.
62. Wertheim S.J. (2000): Developments in the chemical thinning of apple and pear, *Plant Growth Regul*. 31: 85-100.
63. Wierer, P., Tscholl, V.P., Fleck, K., Zanella, A., Pertner, P. (2000): Richtlinen fur die Ernte und Lagerung von Obst aut integriertem Anbau. Agrios, Lana.
64. Wills, R., McGlasson B., Graham, D., Joyce, D. (2007): Postharvest, CABI, UK.
65. Zlatković, B. (2003): Tehnologija prerade i čuvanja voća. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

## O autorima

**Dr Zoran Keserović**, redovni profesor za užu naučnu oblast Voćarstvo, rođen je 25. 7. 1959. godine u Zavlaci, opština Krupanj. Osnovnu školu završio je u Zavlaci, a gimnaziju „Vuk Karadžić“ u Loznicama. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, smer Voćarstvo i vinogradarstvo, završio je 1983. godine. Magistarske studije završio je na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu 1986. godine, kao i doktorske studije 1993. godine. Od 1985. je zaposlen na Institutu za voćarstvo i vinogradarstvo na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, gde i danas radi. Od 2006. do 2015. godine bio je direktor Departmana za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Učestvovao je kao rukovodilac i saradnik u 6 međunarodnih i 11 domaćih projekata. Autor je 1 patenta, 4 sorte i 3 selekcije kajsije koje su kandidovane za nove sorte. Objavio je preko 150 naučnih radova, 13 knjiga i monografija, od kojih su dve proglašene monografijama godine na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Mentor je 4 doktorske disertacije i 15 magistarskih teza. Najznačajnije naučne i inženjerske doprinose dao je u oblasti organogeneze voćaka, selekcije kajsije, podloga za višnju i trešnju i primene biljnih regulatora rasta u voćarskoj proizvodnji. Plantaže koje je sa svojim saradnicima projektovao i podigao su među najsavremenijim, ne samo na ovim prostorima već i u evropskim i svetskim razmerama. Doprinoe je unapređenju i razvoju voćarstva Srbije i afirmisanju srpskog voćarstva u svetu. Predsednik je Društva voćara Vojvodine i redovni član Akademije inženjerskih nauka Srbije od 2015. godine.

**Dr Nenad Magazin**, docent za užu naučnu oblast Voćarstvo, rođen je 28. 3. 1977. godine u Beogradu. Osnovnu školu je završio u Konjicu, a gimnaziju u Herceg Novom. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, smer voćarsko-vinogradarski upisuje 1996. godine, a diplomira 2001. godine sa prosečnom ocenom 9,22. Magistarske studije upisuje 2001. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, na studijskom programu Voćarstvo, a titulu magistra poljoprivrednih nauka stiče 2005. godine sa prosekom ocena 9,50. Doktorsku disertaciju brani 2011. godine. U periodu 2002–2006. stipendista je Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije te biva uključen u rad na projektu finansiranom od strane pomenutog ministarstva. U izvođenju nastave angažovan je od 2002. godine, prvo na predmetima: Voćarstvo i vinogradarstvo (za studente Fitomedicine), Posebno voćarstvo i Berba i čuvanje voća. Radni odnos na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu zasniva 1. 4. 2006., u zvanju asistent, a 29. 12. 2011. biran je u zvanje docenta. U periodu 2006-2015. godina bio je upravnik oglednog polja voćarstva Poljoprivrednog fakulteta na Rimskim Šančevima, a od 2015. godine je šef katedre za voćarstvo i vinogradarstvo. Autor je ili koautor preko 110 naučnih radova iz oblasti voćarstva, kao i koautor četiri monografije. Koautor je jednog priznatog patent. Član je Međunarodnog hortikulturnog društva, Naučnog voćarskog društva Srbije i Društva voćara Vojvodine. Boravio je na usavršavanju u Univerzitetu za poljoprivredu i šumarstvo (BOKU) u Beču, Austrija, Istraživačkoj stanici Ist Moling (EMR), Velika Britanija i istraživačkom centru Volkani u Izraelu.

**Dr Biserka Milić**, asistent za užu naučnu oblast Voćarstvo, rođena je 21. 8. 1981. godine u Jagodini, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, smer voćarsko-vinogradarski, upisuje 2000. godine. Diplomirala je 2005. godine sa prosečnom ocenom 9,67 i stekla zvanje diplomiranog inženjera poljoprivrede voćarsko-vinogradarskog smera. Diplomske akademske (master) studije upisuje 2006. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, na studijskom programu Voćarstvo, i polaže

sve ispite predviđene planom i programom sa prosečnom ocenom 10,0. Doktorske studije na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, studijski program Agronomija, upisuje 2008. godine. Doktorsku disertaciju brani 2016. i stiče titulu doktora biotehničkih nauka – agronomija. U toku školske 2007/08. godine korisnik je stipendije Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije te biva uključena u rad na projektu finansiranom od strane pomenutog ministarstva. U izvođenju nastave angažovana je od 2007. godine, prvo na predmetu Voćarstvo i vinogradarstvo za studente Fitomedicine. Radni odnos na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu zasniva 15. 2. 2008., u zvanju istraživač-pripravnik, a od 1. 3. 2011. birana je u zvanje asistenta na predmetu Posebno voćarstvo. Do sada je bila autor ili koautor preko 80 naučnih radova iz oblasti voćarstva, kao i koautor tri monografije. Koautor je jednog priznatog patenta. Član je Naučnog voćarskog društva Srbije i Društva voćara Vojvodine. Boravila je na usavršavanju u Istraživačkoj stanici Ist Moling, Velika Britanija i na Univerzitetu za poljoprivredu i šumarstvo u Beču.

**Marko Dorić, dipl. inž. – master**, istraživač-saradnik, rođen je 10. 11. 1984. godine u Novom Sadu, gde je završio osnovnu školu i gimnaziju. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, smer voćarsko-vinogradarski, upisuje 2005. godine. Diplomirao je 2009. godine sa prosečnom ocenom 9,40. Iste godine upisuje diplomske akademske (master) studije, smer Gajenje voća i vinove loze na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu i 2010. godine polaže sve ispite predviđene planom i programom sa prosečnom ocenom 10. Trenutno je student doktorskih studija, smer Agronomija, na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, koje je upisao 2010. godine. Radni odnos na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu zasniva 01. 6. 2012, u zvanju istraživač-pripravnik. Do sada je bio autor ili koautor preko 60 naučnih radova iz oblasti voćarstva, kao i koautor dve monografije. Koautor je jednog priznatog patenta. Kao nosilac stipendije dr Zoran Đindjić, koju je godišnje dobijalo 25 najboljih mlađih stručnjaka iz Srbije, boravio je 4 meseca u Nemačkoj na stručnoj praksi na farmi BioHöf Bölingen, gde je učio o organskoj proizvodnji voća. Mesec dana je boravio u Holandiji u PTC centru, gde je završio kurs za integrисану заштиту bilja. Bio je stipendista Fonda za mlade talente – Dositeja, Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije, za 1000 najboljih studenata na završnim godinama osnovnih i master studija. Takođe, nakon upisivanja doktorskih studija, dobija stipendiju Ministarstva prosvete i nauke koja je dodeljivana za 25 doktoranata iz oblasti Biotehnologija.

## Iz recenzija

Udžbenik *Voćarstvo i vinogradarstvo* (deo *Voćarstvo*) napisan je jednostavno, jasno i u potpunosti prati nastavni plan i program ovog predmeta. Studentima Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu smera: Fitomedicina daje na jednom mestu sve neophodno za savladavanje naučne oblast Voćarstvo. Udžbenik je zasnovan na svetskim naučnim i stručnim dostignućima iz oblasti Voćarstva, oplemenjen sa ličnim naučnim i praktičnim rezultatima autora. Ovaj udžbenik pored studenata smera Fitomedicine mogu koristiti i student na drugim smerovima Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu koji imaju predmet Voćarstvo i vinogradarstvo u nastavnom planu i programu. Pored toga, ova knjiga pruža osnovna saznanja iz Voćarstva za sve one koji se interesuju i bave voćarskom proizvodnjom.

**Novi Sad, 6. 5. 2016. godine**

**Prof. dr Branislava Gološin  
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet**

Po svim kriterijumima ova knjiga će poslužiti mnogim generacijama studenata, kako sa redovnih tako i poslediplomskih akademskih programa, naučnim radnicima i svim zainteresovanim stručnjacima da dopune i prošire saznanja iz ove oblasti. Dajem predlog da se rukopis odobri za štampanje. Iskreno preporučujem ovo delo široj i stručnoj javnosti. Ova knjiga je potrebna i kao udžbenik i kao stručna publikacija u oblasti naučne oblasti Voćarstvo. Naša stručna voćarska literatura postala je bogatija za još jednu vrednu knjigu.

**Novi Sad, 6. 5. 2016. godine**

**Prof. dr Vladislav Ognjanov  
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet**