

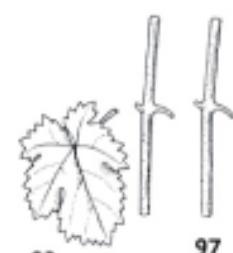
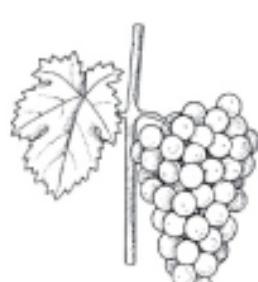
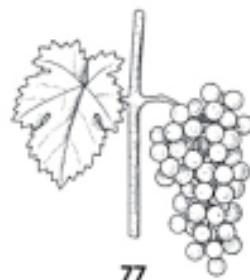
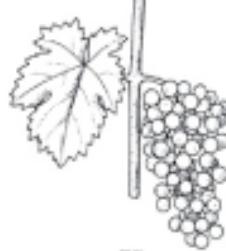
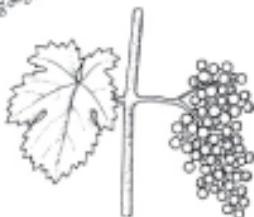
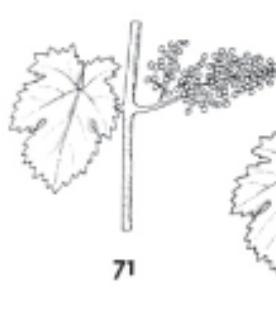
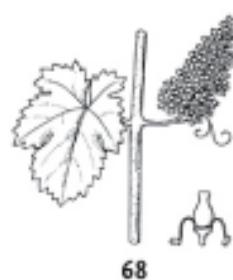
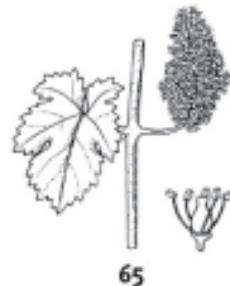
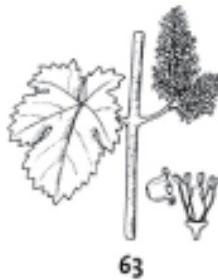
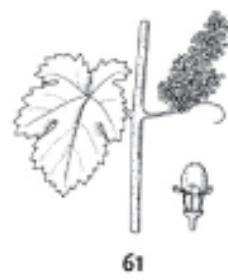
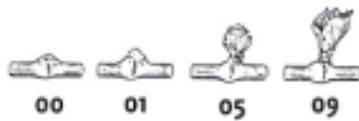
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

Branislava Sivčev, Zorica Ranković-Vasić

# Praktikum iz vinogradarstva



Beograd, 2014.







UNIVERZITET U BEOGRADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Branislava Sivčev, Zorica Ranković-Vasić

PRAKTIKUM  
IZ VINOGRADARSTVA

Beograd, 2014.

# impresum SADRŽAJ

Izдавач:  
Univerzitet u Beogradu  
Poljoprivredni fakultet

Glavni i odgovorni urednik:  
prof. dr Mirko Urošević

Autori:  
prof. dr Branislava Sivčev  
dr Zorica Ranković-Vasić

Recezenti:  
prof. dr Dragoljub Žunić  
prof. dr Slavica Todić

Lektor:  
Milena Vasiljević

Saradnik za  
kompjutersku obradu:  
Svetlana Jovanović

Korice:  
Bojan Spasojević

Prelomi i priprema  
za štampu:  
Ivica Milosavljević

Štampa:  
Knjigoveznica Stojanović  
[www.knjigoveznica.com](http://www.knjigoveznica.com)

Tiraž:  
500 primeraka

ISBN  
978-86-7834-193-9

Beograd, 2014.

Vežba 1: Evolucija roda <i>Vitis</i> .....	9
Vežba 2: Morfologija i anatomija organa vinove loze .....	28
Vežba 3: Morfolofija i anatomija stabla .....	35
Vežba 4: Morfologija i anatomija lista .....	46
Vežba 5: Pupoljci i okca .....	53
Vežba 6: Rašljika - vitica .....	57
Vežba 7: Morfologija cvasti i cveta .....	61
Vežba 8: Morfologija i anatomija grozda, bobice i semenke .....	68
Vežba 9: Razmnožavanje vinove loze .....	77
Vežba 10: Sadnja vinove loze .....	94
Vežba 11: Rezidba vinove loze .....	100
Vežba 12: Sorte vinove loze .....	111
Vežba 13: Lozne podloge .....	142
Vežba 14: Berba grožđa .....	152
Vežba 15: Seminarski rad – Podizanje vinograda .....	160

---

Odlukom Odbora za izdavačku delatnost Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu, broj 452-X-2/4 od 12.12.2013. godine, odobreno je štampanje Praktikuma iz vinogradarstva, autora dr Branislave Sivčev i dr Zorice Ranković-Vasić kao II izdanje.

## **Predgovor**

Sadržaj Praktikuma iz vinogradarstva je usaglašen sa nastavnim planom Odseka za hortikulturu Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu, zbog čega je pre svega namenjen studentima ovog odseka.

Praktikum predstavlja i pomoći udžbenik za predmet Vinogradarstvo koji slušaju studenti Odseka za agroekonomiju Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu u II semestru studija. Takođe može poslužiti i studentima drugih Odseka kao i svima onima koji žele da obnove i dopune svoja znanja iz oblasti vinogradarstva.

U Praktikumu je prikazano 14 vežbi (jedna vežba iz evolucije i sistematike vinove loze, sedam vežbi iz oblasti morfologije, po jedna vežba iz razmnožavanja, sadnje, rezidbe, sorti i loznih podloga i jedna vežba koja obuhvata berbu grožđa) i na kraju kao petnaesta vežba dat je Seminarski rad koji se odnosi na podizanje vinograda.

Aktivno učešće studenata na časovima vežbi i popunjavanje radnog lista (uz odgovarajući biljni materijal), omogućice im bolje savladavanje gradiva iz vinogradarstva.

Zahvaljujemo se recenzentima rukopisa, prof. dr Dragoljubu Žuniću i prof. dr Slavici Todić, na korisnim sugestijama koje su doprinele poboljšanju sadržaja ovog Praktikuma.

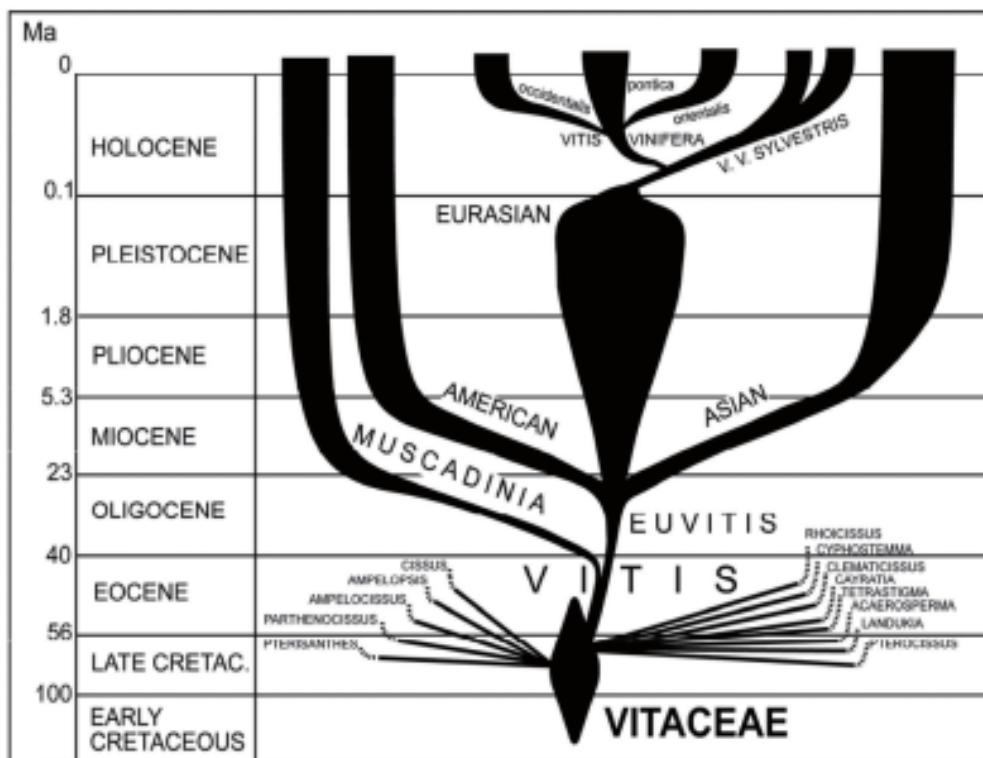
Zahvalnost dugujemo i Darku Jakšiću i Jeleni Kuzmanović iz Ministarstva Poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Sektor za analitiku i agrarnu politiku (Vinogradarstvo i vinarstvo) na dragocenoj pomoći i pruženim neophodnim informacijama koje se odnose na deo „Geografsko poreklo vina”.

*Autori*



## Evolucija roda *Vitis*

Gde i kada je nastao i kako se razvijao rod *Vitis* nejasano je, što se može videti na sl. 1. Pretpostavlja se da se prva loza pojavila približno pre ~65 miliona godina. To su podaci de Saporta iz 1879. godine kako navode This et al., (2007). Širenje vrsta iz roda *Vitis* uključuje severni deo Južne Amerike (masiv Anda; Kolumbija i Venecuela), Centralnu i Severnu Ameriku, Aziju i Evropu. Vrste iz podroda *Muscadinia* zadržale su se na području gde su i nastale: jugoistok SAD-Teksas i severoistok Meksika.



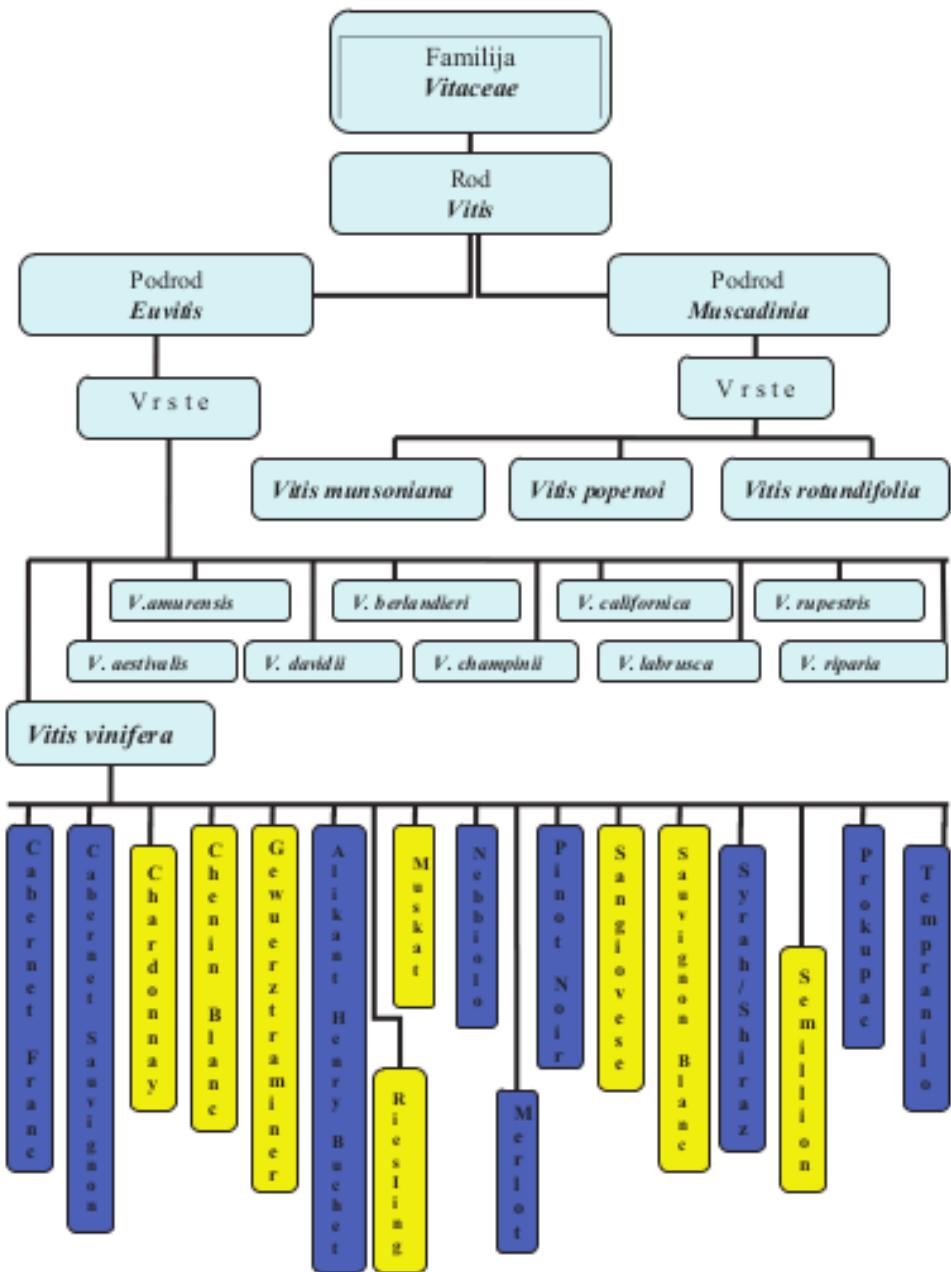
Geografsko poreklo roda *Vitis* i njegovo formiranje obuhvata kraj glavnog dela ledenog doba (~8 000 pre n.e.). Veruje se da se loza intenzivno razvijala i obnavljala tokom poslednjeg perioda ledenog doba što je doprinelo razvitu rodu *Vitis*, posebno vrste *V. vinifera* L. Formiranje glavnog planinskog masiva u Americi, nasuprot Evroaziji, imalo je značajnu ulogu u nastanku novih vrsta vinove loze i

njene evolucije. U Americi i istočnoj Kini, planinski masivi formirali su se pretežno na pravcu sever - jug, a u Evropi i zapadnoj Aziji uglavnom u pravcu istok - zapad. Ovakav raspored planinskih masiva u Severnoj Americi i istočnoj Kini omogućio je vrstama da se kreću južno ili severno, shodno kretanju ledenih perioda bilo je povezano i kretanje loze (sl. 2).

Pomeranje predstavnika različitih rodova vinove loze prema jugu u Evropi i zapadnoj Aziji bilo je široko zaustavljen postojanjem planinskih masiva u pravcu istok - zapad (Pirineji, Alpi, Karpati, Kavkaz i Himalaji). Time može da se objasni postojanje samo jednog roda *Vitis* i vrste *V. vinifera* sa obale Atlantika do Himalaja. U Kini postoji oko 30 vrsta (Rogers and Rogers, 1978; Fengqin et al., 1990) dok je broj vrsta u Severnoj i Centralnoj Americi oko 34.



Sl. 2. Izvorna mesta porekla važnijih rodova/vrst i vinove loze na prakontinentu Gondvana (Galet, 2000)



## Pripitomljavanje vinove loze

*V. vinifera* je jedna od najstarijih gajenih biljaka i smatra se da potiče iz regionala između basena Mediterana i Kaspijskog mora. Vinova loza je višegodišnja puza-vica, rašljikama - viticama se pričvršćuje za čvrst oslonac. U uslovima gajenja i primenom mera rezidbe produktivnost je doprinela uspostavljanju povoljnog odnosa između porasta i kvaliteta plodova. Rezidba se obavlja u periodu mirovanja, u vegetaciji obradom i negom obezbeđen je rod i kvalitet grožđa. Plod u užem smislu je bobica koja se odlikuje jedinstvenim, nezavisnim i izvornim biohemijskim sastavom. Šta to znači? U svom primarnom sastavu sadrži vodu, šećere, amino kiseline, organske kiseline, minerale i mikroelemente. U bobici se stvaraju i jedinjenja koja joj daju specifičan ukus, miris i boju, a prenose se i na vino. U grozdu kao zbirnom plodu u većoj količini je prisutna vinska kiselina.

Gajenje u uslovima Mediterana je najuspešnije, a karakteriše se suvim letima i hladnim kišovitim zimama. Danas se loza gaji širom sveta u uslovima umerene klime. Jedina evroazijska vrsta *Vitis vinifera* je izvor nastanka oko 10 000 sorti koje danas čine 99% širom sveta rasprostranjениh vinskih, stonih i besemenih sorti.

Gajenje vinove loze (*Vitis vinifera spp. sativa*) počelo je kroz domestifikaciju - pripitomljavanje divljih populacija *Vitis vinifera spp. sylvestris* (Levadoux, 1956). Vrsta *Vitis vinifera* ima izražen genetski diverzitet i ekstremno je ispoljena raznolikost sorti koje su selekcionisane više od milenijuma. Divlja loza je dvodomna biljka i još uvek se može naći u malim izolovanim populacijama u Evroaziji. Ona je vrlo slična divljoj lozi koju su ljudi eksplotisali u Paleolitiku, međutim njena domestifikacija je započeta kasnije i vezuje se za period proizvodnje vina (od 8 500-4 000 god pre n.e.) i nije dovoljno jasno koji proces je prvi započeo. Prema istraživanjima McGovern (2003) u Evropi je utvrđeno prisustvo divlje loze koja se koristila u selimajzajedicama u Neolitu na domak Pariza (približno oko 4 000 u neolitskom periodu pre n.e.) (Dietsch, 1996). Poluodomaćeno seme koje potiče od pre 2 700 pre n.e. otkriveno je u Engleskoj (Jones and Legge, 1987). Na Crvenom brdu na obali Dunava, uzvodno od Grocke pronađeno je seme od pre 7 000 godina, iz slojeva donjeg pliocena (Vetnić, 1984). Tokom domestifikacije biologija vinove loze bila je izložena dramatičnim promenama da bi se povećao sadržaj šećera za bolju fermentaciju, veći prinos i ujednačenu rodnost. U ovom procesu, promene u veličini grozda i bobice sa prelaskom sa dvodomnih biljaka na hermafroditne biljke bile su odlučujuće. Promene u morfologiji semena su takođe uočene, međutim njihova biološka značajnost je nepoznata, to je metod zasnovan na upoređivanju i koji se koristi u analizi arheoloških nalaza divlje ili gajene loze (Terral, 2002). U područjima gde su forme *sylvestris* rasle u blizini granica sa divljim formama i gajenim sortama često je nejasno kako je od divljih formi izostajao nastanak hermafrodita spontanom hibridizacijom (Zohary, 1996).

Značaj vinove loze potvrđen je domestifikacijom i ukazuje na broj formi koje su se odomaćile i geografski položaj lokaliteta gde su se pripitomile. U dva navedena istraživanja (Arroyo-Garcia et al., 2006; Imazio et al., 2006) varijacije hloroplasta u

DNK utvrđene su kroz polimorfizam mikrosatelita kod genotipova *V. vinifera* podvrsti *sativa* i *sylvestris*. Rezultati ukazuju da postoji najmanje dva izvora porekla za sorte vinove loze, jedan je blizu istoka i drugi je zapadni Mediteranski region od koga su nastale mnoge sorte u zapadnoj Evropi.

Na slici 2 prikazana su glavna područja gajenja loze u Starom Svetu. Levandouh (1956) je prikazao raspored i divlje loze i nastalih sorti poreklom od vrste *Vitis vinifera* što se može sumirati u sledećem:

- *Vitis vinifera* je nastala tokom poslednjeg perioda terciera pošto su pronađeni fosili u više lokaliteta Zapadne Evrope i basena Mediterana.
- Fosili iz perioda Pleistocena ukazuju da je *Vitis vinifera* opstala na obodima šuma Mediterana i južne strane Kaspijskog mora.
- U neolotskom periodu *Vitis vinifera* nalazila se u istim područjima kao i danas, međutim, prvo bitan polimorfizam i prirodna dvodomost ostale su nedirnute zbog heterozigotnosti.
- Domestifikacija vrste *Vitis vinifera* je započeta između 8 000 do 6 000 godina pre n.e. u Transkavkazju.
- Pri kraju petog milenijuma pre n.e. gajena loza počela je da se širi Mediteranom.

Mada ne postoje pisani podaci koji opisuju procese, više arheoloških nalaza otkriva postupak transformacije divlje loze u pripravljenе forme. Prvi zemljoradnici se zbog polunomadskog načina života, nisu bavili gajenjem biljaka, jer bi u toku ekstenzivne obrade brzo iscrpli plodno tlo i morali su da traže i krče nove terene. Domestifikacija je počela kada su nomadi zapazili šumske drvenaste forme prekrivene rodnom lozom. Stacionirali bi se u takvim područjima, očistili od šumskog drveća, voćke i lozu gajili uz snabdevanje vodom i postavljali su visoke ograde kako bi se sačuvali od napada zveri. Neolitske zajednice na starom Bliskom Istoku i Egiptu kontinuirano su pripravljavali biljne i životinjske vrste. Pronalazili su postupke prerade putem fermentacije, ceđenja, zagrevanja, isparavanja. Spravljanje hleba, piva, sušenje mesa i danas se u osnovi proizvodi na isti način. Glavni napredak u razvitu spravljanja vina bio je vezan za kreiranje posuda za čuvanje vina oko 6 000 godina pre n.e. Arheološki nalazi ukazuju da je organizovano gajenje vinove loze na Bliskom Istoku vezano za početak četvrtog milenijuma gde je i ostalo sve do prvog milenijuma pre n.e. U četvrtom milenijumu, na poljima Sumeraca, prvog poznatog kulturnog naroda, koji je živeo na teritoriji današnjeg Iraka nastali su prvi zasadi vinove loze, urmi i maslina (Vetnić, 1984). Trgovinom, ratovima i drugim oblicima komunikacije, vinova loza se raširila do mnogih bliskih i dalekih zemalja. Preko Male Azije dospela je u Grčku praćena morskim putevima Feničana. Oziris je bio bog vina Egipćana, Dionis Grka, Bahus Rimljana, a boginja Siduri Vavilonaca (Mc-Govern, 2003). Prema izvoru podataka Vetnića (1984) vavilonskoj teogoniji «Enuma eliš», kada je zapretila opasnost od zle Tijamet, bogovi su svu vlast predali Mardiku, on se obračunao sa čudovištem i spasao svet, a pobedu proslavio gozbom. Vi-

dimo da je vino u svim religijama imalo svojstvo božanske tvorevine. U V knjizi Mojsijevoj jedna zabrna kaže: «Ne sij u vinogradu svome drugoga semena, da ne bi oskrnavio i rod semena koji poseješ i rod vinogradski». Vino pripada Tamuzu-božanstvu gornjeg sveta, a poljaski radovi, iznikli iz zemlje, Tamuzu-božanstvu donjeg sveta. Princip dualističke suprotnosti se javlja kod Grka, preko mitskih osobenosti Dionisa, Demetre, boginje žita a kod Rimljana su to bog vina i veselja Liber i boginja biljnog sveta Cerera.

Posle pada Rimske Imperije Evropu je zadesilo mračno doba, površine pod lozom su se smanjivale i svele su se samo na manastirska imanja. Obnova je nastala oko 800. godine u n.e.: vinogradi su podizani u dolinama Dunava, Rone, Rajne, Tiber i Duora. Postoje pisani podaci o vinogradima na Mozelu iz 55. godine n.e. U petnaestom veku vinogradarstvo se razvijalo u Maderi i na Kanarskim ostrvima. Kasnije se raširilo u Južnu Afriku, Australiju i Južnu Ameriku. Sorte plemenite loze *Vitis vinifera* su introdukovane u Novi Svet sa dolaskom Portugalije i Španije u ta područja oko 1500. godine. Olmo (1976) navodi da je u SAD introdukovana vinova loza 1621. god. Grožđe je iz Meksika preneto u Kaliforniju srednom 17. veka i raširilo tokom 1850. godine.

Jugoistične i južne oblasti Balkanskog poluostrva su najznačajnija mesta odakle se plemenita loza širila tokom različitih perioda prema Evropi. Prvi su bili trgovci Feničani koji su stigli do obala Crnog, Egejskog, Sredozemnog i Jadranskog mora. Najzastupljenije tumačenje je da je loza preneta sa maloazijske obale u Traku, odakle se raširila ka donjim podunavskim oblastima u Grčku. Zahvaljujući grčkim kolonistima vinova loza je stigla na Pirinejsko, Apeninsko i zapadnu obalu Balkanskog poluostrva i preko njih se raširila u srednju Evropu.

### ***Genetičke varijacije kod vinove loze***

Botanički sagledano familija Vitaceae se sastoji od 15 rodova (<http://www.ars-grin.gov/>) i oko 1 000 vrsta. Samo u rodu *Vitis* ima vrsta čiji su plodovi i ukusni.

Postoji oko 60 vrsta roda *Vitis* koje su najviše skoncentrisane u Aziji i Severnoj Americi. Vrste iz roda *Vitis* u somatskim ćelijama imaju  $2n=38$  ili  $2n=40$  hromozoma. Morfološke razlike između ove dve grupe su najlakše vidljive. Small je (citat po Riaz-u et al., 2002) izdvojio vrste sa  $2n=40$  hromozoma u poseban podrod *Muscadinia*. To su vrste *V. rotundifolia*, *V. rotundifolia var. munsoniana* i *V. popenoi*, koje se nisu raširile više od područja gde su i nastale: jugoistok SAD i severoistok Meksika. Podrod *Euvitis* odlikuje se sa  $2n=38$  hromozoma u somatskim ćelijama. U literaturnoj pokriva period od 1753. do 1940. godine evidentirano je 155 naziva vrsta. Procenjeno je da broj oko 60 vrsta koje pripadaju rodu *Vitis* prihvatljiv. U bliskoj budućnosti molekularna biologija će i na ovom polju doprineti utvrđivanju realnog broja vrsta u rodu *Vitis*.

U tabeli 1a i 1b prikazane su važnije vrste i njihova rasprostranjenost. Postoji oko 60 vrsta roda *Vitis* koje su najviše skoncentrisane u Aziji i Severnoj Americi.

Tab. 1a. Vrste vinove loze u svetu (Owen, 2008)

Vrste	Važniji sininimi	Geografska pripadnost
<i>V. aestivalis</i> Michx		
<i>V. aestivalis</i> var. <i>aestivalis</i>	<i>V. smalliana</i>	istok SAD
<i>V. aestivalis</i> var. <i>bicolor</i>	<i>V. aestivalis</i> var. <i>argentifolia</i>	severoistok ka centralnom delu SAD
<i>V. aestivalis</i> var. <i>linæcumii</i> (Buckley) Munson	<i>V. linæcumii</i>	jugoistok SAD
<i>V. amurensis</i> Rupr.		Kina
<i>V. arizonica</i> Engelm.	<i>V. treleasei</i>	jugozapad SAD
<i>V. balanseana</i> Planch.		Kina, jugoistočna Azija
<i>V. bashanica</i> P.C. He		Kina
<i>V. bellula</i> (Rehd.) W.T. Wang		Kina
<i>V. bellula</i> var. <i>pubigera</i>		Kina
<i>V. betulifolia</i> Diels & Gilg		Kina
<i>V. blanca</i> Munson		Meksiko
<i>V. biformis</i> Rose		Meksiko
<i>V. bloodworthiana</i> Comeaux		Meksiko
<i>V. bourgaonna</i> Planch.		Meksiko
<i>V. caalifornica</i> Benth		Kalifornija, jug Oregonia
<i>V. x champinii</i> Planch	prirodan hibrid <i>V. mustagensis</i> x <i>V. rupestris</i>	centralni deo Teksasa
<i>V. chunganensis</i> Metcalf		Kina
<i>V. chunganensis</i> Hu		Kina
<i>V. cinerea</i> (Engelm.) Engelm & Millardet		
<i>V. cinerea</i> var. <i>baileyana</i> (Munson) Comeaux	centr. deo SAD	
<i>V. cinerea</i> var. <i>floridina</i> Munson	<i>V. simpsonii</i>	obala jugoistoka SAD
<i>V. cinerea</i> var. <i>helleri</i> (Bailey) M.O. Moore	<i>V. berlandieri</i>	jug Teksasa, sever Meksika
<i>V. coignetiae</i> Pulliat ex Planch.		Japan, Koreja, istočna Azija
<i>V. x doaniana</i> Munson ex Viala	prirodan hibrid <i>V. mustagensis</i> x <i>V. acerifolia</i>	sever Teksasa, Oklahoma
<i>V. x doaniana</i> Munson ex Viala	prirodan hibrid <i>V. mustagensis</i> x <i>V. acerifolia</i>	sever Teksasa, Oklahoma

Tab. 1b. Vrste vinove loze u svetu (Owen, 2008)

Vrste	Važniji sininimi	Geografska pripadnost
<i>V. davidii</i>		Kina
<i>V. erythrophylla</i> W.T. Wang		Kina
<i>V. fengqinensis</i> C.L. Li		Yunnan
<i>V. flexuosa</i> Thunb.		Kina
<i>V. girdiana</i> Munson		jug Kalifornije
<i>V. jacquemontii</i> R. Paarker		centralna Azija, Pakistan, Avganistan
<i>V. jaegeriana</i> Comeaux		Meksiko
<i>V. jungganganis</i> W.T. Wang		Kina
<i>V. labrusca</i> L.		severoistok do centralni deo SAD
<i>V. monticola</i> Buckley		centar Teksasa na krečnjačkim terenima
<i>V. mustangensis</i> Buckley	<i>V. candicans</i>	centarlani deo SAD
<i>V. palmata</i> Vahl	<i>V. rubra</i>	jugoistok do centralni deo SAD
<i>V. riparia</i> Michaux		Kanada, severoistok SAD
<i>V. romanetii</i> Roman du Caill ex Planch		Kina
<i>V. rupestris</i> Scheele		centralni i istočni deo SAD
<i>V. silvestrii</i> Pamp.		Kina
<i>V. tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. Ex Schult		Meksiko, Centralna Amerika, Karibi
<i>V. vinifera</i> L.		zapadna, centralna, istočna Evropa, severna Afrika, Novi Svet
<i>V. vinifera</i> ssp. <i>sylvestris</i> (C.C. Gmel.) Hegi		
<i>V. vulpina</i> L.	<i>V. cordifolia</i>	jugoistok SAD

Postoji više sinonima za vrste iz roda *Vitis* u literaturi koje su odigrale istorijski značaj u kreiranju prvih loznih podloga i direktno rodnih hibrida. Imena vrsta koristili su Munson (1909) i Galet (2000, 2002) i ukazuju da samo u tim primerima postoje razlike.

U svetu postoji više baza podataka gde možemo pronaći relevantne informacije o vrstama, sortama i klonovima. U Međunarodnom katalogu sorti roda *Vitis* evidentirano je oko 16 000 (International *Vitis* Variety Catalogue - <http://www.genres.de>).

U bazi podataka GRIN: <http://www.ars-grin.gov/> opisano je 15 rodova, i 43 vrste, 5 prirodnih hibrida (nastalih spontanom hibridizacijom koje je čovek kultivisao) i 15 različitih vrsta iz roda *Vitis*.

- 1) <http://www.ars-grin.gov/>  
<http://www.genres.de/dib/vitis/Vitis.htm>, Varietety Catalogue (VVC)  
<http://www.ngr.ucdavis.edu/>

Galet (2000) hronološki navodi 19 rodova u familiji Vitaceae, većina je otkrivena u 19. veku, međutim istraživanja su kontinuirana, ima tek otrivenih rodova.

1. *Vitis* (Tournefort) L. otkriven je 1753. god., 34 vrste su u Severnoj Americi, 29 u Aziji i dve u Evroaziji *V. silvestris* i *V. vinifera* L.
2. *Cissus* L. otkriven je 1753. god. i 1960. god proširen. Sadrži ukupno 367 vrsta, od toga 157 vrsta je u Africi, 118 u Americi, 72 u Aziji i 20 u Okeaniji. Ukrasna vrsta je *Cissus javana* D.C.
3. *Ampelopsis* Michaux je otkrio 1825. god. a Planchon 1887. god. Ukupno postoji 31 vrsta, od toga 4 su fosili, 23 vrste su iz Azije, 4 iz Severne Amerike. Neke vrste su ukrasne, u Evropi nema predstavnika ovog roda.
4. *Pterisantes* Blume je otkrio 1825. god. Predstavnici ovog roda naseljavaju Maleziju, Burmu, Indoneziju, Borneo, Filipine. Postoji 21 vrsta.
5. *Tetrastigma* (Miquel, 1863; Planchon, 1887). Postoji 132 vrste, među njima ima 4 fosila. Naseljavaju Saudiжу i istočni deo Azije sa 115 vrsta, Okeaniju sa 16 vrsta i u Africi je jedna vrsta.
6. *Ampelocissus* (Planchon, 1884). Prisutne su 92 vrste, od toga 52 su u Aziji, 33 u Africi, 5 u Americi i 2 u Okeaniji.
7. *Clematicissus* (Planchon, 1887). U ovom rodu ima nekoliko endemičnih vrsta u Australiji.
8. *Landukia* (Planchon, 1887). Pronađena je samo jedna vrsta na Javi.
9. *Partenocissus* (Planchon, 1887). Postoji 19 vrsta, 18 je u Aziji i jedna u Severnoj Americi. Vrstu *P. quinquefolia* nazivaju «Vigne vierge-divlja loza» i ima složen list sastavljen iz 5 listova.
10. *Rhoicissus* (Planchon, 1887). Ukupno 11 vrsta naseljava centralni deo Afrike, neke vrste su ukrasne.
11. *Cayratia* (Jussieu 1818; Garnepain, 1911). Rod ima 65 vrsta, među njima je jedan fosil, u Aziji je prisutna 41 vrsta, u Okeaniji 16 vrsta i u Africi 8 vrsta.
12. *Acareospema* (Gagnepain, 1919). Samo jedna vrsta postoji i nalazi se u Laosu.

13. *Pterocissus* (Urb. Et Ekm., 1926). Samo jedna vrsta postoji i nalazi se na Haitima.
14. *Cyphostemma* (Planchon, 1887) Alston 1931. Rod ima 258 vrsta od toga 257 je u Africi, uglavnom u pustinjama i jedna vrsta u Aziji.
15. *Puria* (Nair, 1974) Samo jedna vrsta nastanjena je u Indiji.
16. *Nothocissus* (Planchon, 1887; Latiff 1982). U Indoneziji je prisutna jedna vrsta.
17. *Yua Li* (Chaoluan, 1990). Utvrđene su tri vrste u Kini.
18. *Cissites* (Heer, 1884) broji 12 vrsta.
19. *Paleovitis* (Reid et Chandler, 1993) je rod sa jednom vrstom.

Danas primenom molekularnih tehnika mogu se utvrditi taksonomske zavisnosti unutar familije Vitaceae, ali je potrebno uložiti puno rada. Vrste poreklom iz Severne Amerike, od sredine 19. veka, uključujući *V. aestivalis*, *V. cinerea var. helleri* (sinonim *V. berlandieri*) *V. labrusca*, *V. riparia*, *V. rupestris* su intenzivno korišćene u selekciji loznih podloga i dirktno rodnih hibrida rezistentnih na gljivična oboljenja. Među vrstama poreklom iz Azije samo *V. amurensis* je privedena kulturi i koriste se njeni sveži plodovi, sok, vino i džem (Huang, Dooner 1980). *Vitis vinifera* je veoma osetljiva vrsta na većinu bolesti, a oko hiljadu vinskih, stonih i besemenih sorti gaji se širom sveta u umerenoj klimatskoj zoni.

## **Selekcija vinove loze**

Polno razmnožavanje i setva semena odigrali su važnu ulogu u procesu domestifikacije i širenja vinove loze u nova područja. Novi genotipovi stvorenii su polnom reprodukcijom: ili ukrštanjem ili samooplodnjom. Genotip vinove loze nastao polnom hibridizacijom, iz semenke, poseduje izraženu heterozigotnost. To su neiscrpljivi izvori kombinacija alela/gena koji potiču od oba roditelja, što se ispoljava kroz fenotipske varijacije i sagregaciju-objedinjavanje osobina. Germplasma roda *Vitis* je izrazito raznovrsna, dok je germplasma divlje loze potencijalni izvor specifičnih alela koji doprinose poboljšanju karakteristika vinskih, stonih i besemennih sorti (Aradhya, et al., 2003). To se posebno odnosi na tolerantnost na pojavu bolesti vinove loze i kvalitativne osobine grozda i bobice.

Pretpostavlja se da današnji diverzitet vrste *V. vinifera* predstavlja skroman ideo diverziteta koji je postojao pre širenja bolesti i štetočina iz Amerike (plamenjača, pepelnica, antraknoza i filoksera) koje direktno ugrožavaju vrste roda *Vitis*. Drugi ograničavajući činilac diverziteta vinove loze je proširen ekonomskim pokazetljima, globalizacijom trgovine vina, a to rezultira širom sveta širenje samo nekih sorti (primer: Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Pinot Noir, Riesling). Postoje druge sorte koje se manje eksploratišu, a većina njih ima samo lokalni značaj ili su široko rasprostranjene u kolecionim zasadima pri naučnim i obrazovnim institucijama.

Broj sorti prisutan u germplazmi kolekcija širom sveta procenjuje se na 6 000 ~10 000. (Levandoux, 1956; Mc Govren, 2003; This, et al., 2007). Broj sorti koji se gaji na većim površinama širom sveta je oko 1 100 (<http://www.vivc.bafz.de/index.php>). Najveće površine pod lozom zauzima tek četredesetak vinskih sorti, dok u Francuskoj oko 20 sorti pokriva 87% vinogradarskih regiona. Približno tridesetak stonih sorti, uključujući i besemene rasprostranjeno je širom sveta.

Na osnovu morfoloških i biohemijских osobina utvrđeno je da odomaćena vrsta *Vitis vinifera* vodi poreklo od *Vitis vinifera subsp. sylvestris* ili *Vitis caucasica* Vav. Većina naznačenih promena se odlično prepoznaju u građi cvetova, velikoj uniformnosti u sazrevanju bobica unutar grozda, visokom sadržaju šećera i izdvajaju varijeteta sa različitom bojom bobice. Divlje vrste iz roda *Vitis* uključujući divlje pretke *Vitis vinifera* su dvodome biljke. Pojava normalnog cveta tokom domestifikacije, rana selekcija gajenih formi *Vitis vinifera* kao i spontana hibridizacija formi *Vitis vinifera* sa ostalim vrstama dovela je do skoro savršene građe cveta gajene vinove loze.

Ispoljavanje pola kod vrste *Vitis vinifera* pojavljuje se kao dominantna osobina kako bi kroz ekspresiju životne snage cvetova opstala sama vrsta. U prilog tome je i saznanje da je hermafroditizam takođe nastao kod *V. rotundifolia*, iako se genetička kontrola ove osobine različito ispoljila zavisno od inicijalnih genetičkih izvora. Još uvek se mogu pronaći populacije divljih formi u Zapadnoj Evropi, Centralnoj Aziji i Severnoj Americi. Te divlje forme su dvodome biljke. Hermafroditni cvetovi karakteristični su za gajenu lozu *Vitis vinifera* i neke selekcije podvrste *V. rotundifolia*.

Domestifikacija vinove loze počela je od vrste *Vitis sylvestris* Gmel. ili *Vitis caucasica* Vav. Tokom neolitskog perioda (Negrulj, 1946; Lavandouh, 1956) koristeći sveže ili sušene plodove, džem, vino i sirće, jednostavno vegetativno umnožavanje bilo je ključ rane domestifikacije. Vegetativnim umnožavanjem izabranih čokota vinove loze verno su se prenosile osobine. Reznice zrele loze su se uzimale u periodu mirovanja sa izabranih čokota i u toku vegetacije lako i brzo ožiljavale. Tako je nastala klonska selekcija. Izabrani fenotipovi su se umnožavali, širili sa migracijom ljudi.

Razmnožavanje semenom nije u potpunosti nestalo. Proučavanje potomstva pokazuje da su se prirodna ukrštanja događala. Neke sorte se pojavljuju kao poluselekcionisane divlje forme npr. Traminac, dok su neke nastale spontanim ukrštanjem između postojećih sorti. Tako je nastala sorta Kaberne sovinjon - spontanim ukrštanjem sorti Sovinjon beli i Kabeme Frank (Bowers & Meridith, 1997; Regner et al., 2000), ili ukrštanjem divnjih formi sa gajenim sortama npr. Rizling rajsnički nastao je ukrštanjem sorti Hojniš (Gouais ili Heunisch) i verovatno divljeg hibrida *V. sylvestris* - Traminac. U mnogim primerima sorte roditelji su bile značajne sorte tog perioda, ali su se vremenom izgubile. Primer je sorta Hojniš, koja je roditelj čak više od 70 različitih sorti, npr. Šardone ili Game.

Pojam «genetička erozija» odnosi se na gajenu i divlju lozu i uključuje, u cilju njenog zaustavljanja, istraživanja na starim, nestandardnim, lokalnim sortama (Borgo et al., 2009), rasprostranjenosti *sylvestris* - divljih formi vinove loze u Evropi (Arnold et al., 2005) i na iznalaženju izvora rezistentnosti ili tolerancije na bolesti i biotički stres iz američkih vrsta (Owens, 2008). Istraživanja imaju za cilj da poboljšaju/obogate germplazmu roda *Vitis*.

Tab. 2 Vrste vinove loze poreklom iz Amerike kao izvor rezistentnosti ili tolerantnosti na prouzroko-vanje bolesti i biotički stres

Gjivična oboljenja

Ciniodi stresa	Prourokovač bolesti	Izvori rezistentnosti ili tolerantnosti	Reference
Antraknoza	<i>Elsinoe ampelina</i> (de Bary) shear	<i>V. simpsonii</i> Mun. <i>V. smalliana</i> Bailey <i>V. shuttleworthii</i> House <i>V. labrusca</i> L. <i>V. rotundifolia</i> Michx <i>V. munsoniana</i> Sim ex Mun	Mortensen (1981)  Olmo (1986b)  Jabco et al. (1985)  McGrew (1976)
Siva plesan bobica	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. <i>Botryotinia cinerea</i> (De Barry) Whetzel		
<i>V. vinifera</i> L.	Alleweldt et al. (1990)		
		<i>V. riparia</i> Michx <i>V. rupestris</i> Scheele	
Crna trulež	<i>Guignardia bidwellii</i> [Ellis] Viala & Ravaz	<i>V. riparia</i> Michx <i>V. rupestris</i> Scheele <i>V. canescens</i> Ehgelm <i>V. rotundifolia</i> Michx <i>V. cinerea</i> Ehgelm	
Plamenjača vinove loze	<i>Plasmopara viticola</i> Berl. and Toni	<i>V. riparia</i> Michx <i>V. rupestris</i> Scheele <i>V. lincecumii</i> Buckl <i>V. labrusca</i> L. <i>V. amurensis</i> Rupr. <i>V. rotundifolia</i> Michx <i>V. yenshanensis</i> <i>V. aestivalis</i> Michx <i>V. cinerea</i> Ehgelm <i>V. berlandieri</i>	Alleweldt et al. (1990)  Eibach et al. (1989)  He and Wang (1986)
Pepelnica vinove loze	<i>Oidium</i> , <i>Uncinula</i> <i>necator</i> (schw.) Burr	<i>V. aestivalis</i> Michx	Alleweldt et al. (1990)
		<i>V. cinerea</i> Ehgelm <i>V. riparia</i> Michx <i>V. berlandieri</i> <i>V. rotundifolia</i> Michx <i>V. labrusca</i> L.	Pearson and Goheen (1988)
Rđa	<i>Physopella</i> <i>ampelopsisidis</i>	<i>V. shuttleworthii</i> House	Fennell (1948)

#### Bakterijske bolesti

Rak	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>V. amurensis</i> Rupr.	Alleweldt et al. (1990)
Zlatasto žutilo loze	<i>Mycoplasma</i> like organism suspected	<i>V. labrusca</i> L.	Pearson and Goheen (1988)
Pirovna bolest	<i>Xylella fasciossa</i> Wells et al.	<i>V. rotundifolia</i> Michx	Mortensen et al. (1977)
		<i>V. candicans</i> Ehgelm	Olmo (1986b)
		<i>V. champinii</i> Pl.	Stover (1960)
		<i>V. vulpina</i> L.	
		<i>V. shuttleworthii</i> House	
		<i>V. simpsoni</i> Mun.	
		<i>V. smiliana</i> Bairly	
		<i>V. arizonica</i>	

#### Virusna oboljenja grapevine fan leaf virus

		<i>V. arizonica</i>	
Grapevine fan leaf virus		<i>V. rotundifolia</i> Michx	Walker et al. (1985)
		<i>V. vinifera</i> L.	Walker and Meredith (1990)
		<i>V. rufotomentosa</i> Small	
		<i>V. candicans</i> Engel	
		<i>V. riparia</i> Michx	

#### Insekti

Nematode na korenju	<i>Meloidogyne</i> <i>Geldi</i> spp	<i>V. champinii</i> Pl	Lider (1954)
		<i>V. candicans</i> Engel	
		<i>V. rotundifolia</i> Michx	Olmo (1986b)
Nematode koje se ubušuju u koren	<i>Xiphinema index</i>	<i>V. rufotomentosa</i> Small	Alleweldt et al. (1990)
		<i>V. arizonica</i>	
		<i>V. rotundifolia</i> Michx	Bouquet and Danjlot (1996)
		<i>V. cinerea</i> Engel	Meredith et al. (1982)

#### Filoksera

Nizi insekt	<i>Dakyulaspheira vitifolia</i>	<i>V. riparia</i> Michx	Alleweldt et al. (1990)
		<i>V. rupestris</i> Scheele	Olmo (1986b)
		<i>V. berlandieri</i>	
		<i>V. rufotomentosa</i> Small	
		<i>V. rotundifolia</i> Michx	
		<i>V. cinerea</i> Engel	
		<i>V. champinii</i> Pl	

U tabeli 2 navedeni su izvori - vrste poreklom iz Severne Amerike koje su rezistentne ili tolerantne na prozrokovalice bolesti i biotički stres (Riaz et al., 2002).

Zajednički interes programa selekcije vinove loze ima za cilj da proizvede sorte prilagođene na lokalne uslove, da su visoke rodnosti i dobrog kvaliteta kao i da su dobro prilagođene spoljniim uslovima i stresu od bolesti i štetočina. Sagledano kroz praktično sprovođenje, ovi zadaci su složeni i kompleksni. Dodatni zahtevi u pogledu kvaliteta su lozne podloge.

### **Klonovi i varijacije klonova**

Klonska selekcija se zasniva na genetičkim varijacijama unutar sorte. Klon je vegetativno potomstvo jedne biljke. U odsustvu mutacija svo potomstvo klena ima identičan fenotip i genotip. Moderna klonska selekcija započeta je 1867. godine kao težnja vinogradara za što boljim prinosom jednogčokota tokom dvadesetogodišnjeg perioda. Rezultat tog rada nastao je prvi registrovani klon vrste *V. vinifera*, Silvanac, sa prosečnim prinosom 6,637 kg po čokotu (Benjak et al., 2008).

Danas je klonski materijal dostupan kod svih važnijih sorti i koriste se širom sveta. Samo u Nemačkoj postoji registrovanih 600 klonova, u Francuskoj više od 1 000. Razlike između klonova su na nivou morfoloških karakteristika i vremena zrenja su najčešće. Tako su Blaich et al., (2007) ispitali klonske varijacije primenom fingerprinting metode sa 178 AFLP-markera, kod 70 klonova sorte burgundac crni (Pinot Noir) poreklom iz Nemačke, Francuske i Švajcarske. Razlike su bile ispoljene u morfološkim karakteristikama: strukturi/arhitekturi grozda, habitusu biljke, u vremenu sazrevanja grožđa. Najčešći genotip sa identičnom finger printing osnovom brojao je 17 klonova ili 25,7%, dok se grupa od 24 klena međusobno razlikovala za 1%, odnosno između 99,1 i 94,0 % su klonovi su bili genetički isti. Genetska sličnost uočena je i pri upoređivanju klonova sorte Burgundac crni i sorte dobijene polnom hibridizacijom Domina (Pinot Noir x Portugieser) (Sl. 3).

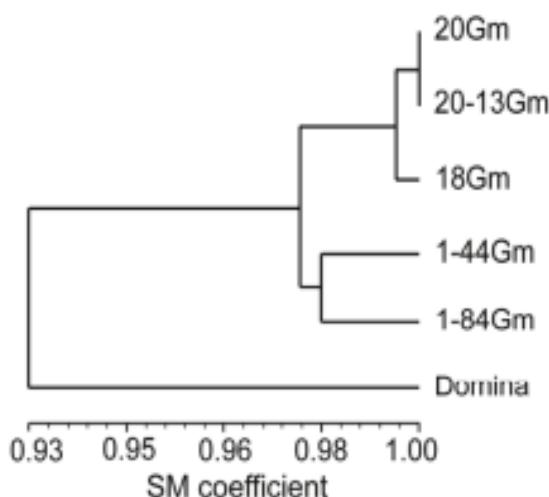
Dugovečnost vinove loze ispoljena kroz prilagođenost spoljašnjim uslovima i patogenom uticaju, zajedno vodi fenotipskoj i genotipskoj varijabilnosti, iz čega se mogu izrodit klonske varijacije.

Klonske varijacije se definišu kao promene u genomima nastale seksualnim putem, i koje će se smanjivati putem umnožavanja aseksualnim putem. Moguća objašnjenja klonske varijabilnosti su sledeća: poreklo poliklonalnih sorti, infekcija patogenima, somatske mutacije, himere i epigeneza-jedinstvena kombinacija gena jedinke.

Klon se definiše kao jednika nastala umnožavanjem jedne biljke - vinove loze. Grupa klonova poreklom od istog potomka (monozigota) definisan je da genetički bude identičan izuzev uticaja mutacija (Forneck, 2005).

Poliklonalne sorte su nastale od više sejanaca poreklom od istih roditelja i fenotipski su veoma slične. U genetičkom značenju «poliklonovi» mogu da budu potvrđeni kao različita sorte zato što svaka grupa klonova u poliklonalnoj grupi

dolazi iz različitih izvora. Zbog toga što su poliklonovi slični u praktičnom smislu, «poliklonovi» su najčešće potvrđeni kao članovi jedne sorte i kod nas je uobičajen termin «sorta populacija».



Sl. 3. Dendrogram dobijen između pet klonova sorte crni burgundac (20Gm, 20-13Gm, 18Gm, 1-44Gm, 1-84Gm) i sorte Domina (klon ST49). Gel uključuje kombinaciju tri prajmera (F0100-M27, F01030M27, F0104-M27) (Benjak, 2008)

Patogene infekcije, posebno virusna oboljenja dovode do fenotipskih promena unutar sorte. Credi&Banini (1997) navode da kod sorti Albana i Trebjano romangolo prisustvo virusa: infektivna degeneracija vinove loze i uvijenost lišća (Grape Fanleaf ili Grapevine Leafroll) redukuju prinos za 72,9% ili 80,4%. Zbog toga to nisu genomske klomske varijacije, već uticaj spoljšnjih uslova. Problem proistiće iz primera kada virus ne uslovjava vidne simptome, npr. redukcija prinosa, ali dovodi do znatnih promena u fenotipskom izgledu. Među mnogim rezultatima u predseleksionom periodu javljaju se i «lažni kandidati – potencijalni klonovi» tokom klomske selekcije. Da bi rešili ovaj problem selektorani obavezno primenjuju moderne tehnike (ELISA test i PCR osnovnu metodu) kako bi utvrdili prisustvo virusa u vinovoj lozi. Sanitarna kontrola vinove loze je zbog toga postavljena na prvi stepenik u klomskoj selekciji.

**Epigenetsko** delovanje naslednih faktora ostvaruje se u toku razvitka vinove loze. To znači da različiti geni deluju u različito vreme i na različitim mestima. Epigenetske promene su stabilne karakteristike oko reda deobe ćelija, i ne dovode do promena unutar sekvenci DNK. Molekulama osnova epigeneze je kompleksna. Ona uključuje modifikacije aktivnih gena ali ne i bazičnu strukturu DNK. Različiti aspekti epigenetske kontrole kod biljaka mogu da budu izazvani stresom, što je interesantno za gajenu lozu uzimajući u obzir ekstenzivnu rezidbu gde su biljke konstantno pod uticajem stresa/izdržljivosti na različite klimatske uslove. U nekim slučajevima epigeneze se mogu umnožavati mikropropagacijom.

**Somatske** mutacije su pojam klonske varijabilnosti i razlikuju se u sekvenčama nukleotida u gentičkom materijalu između klonova. Mutacije su relativno retke, one su uvek lokalne u multicelularnim organelama, što znači da se zapažaju u pojedinačnim ćelijama. Ako se dogode u ćelijama meristema, mutacije će biti prisutne u organima i tkivima koja se razvijaju iz tih ćelija. Mutacije se mogu klasifikovati prema različitim kategorijama. Prema strukturi mutacije mogu biti male (tačkaste mutacije, u kratkim insertima, brisanju delova) ili u velikoj skali (amplifikacija, veliko brisanje, preuređenje hromozoma). Sa aspekta fenotipskih promena mutacije mogu biti skrivene ili funkcionalne. Skrivene mutacije nemaju uticaja na bilo koji aspekt genomske aktivnosti dok su funkcionalne mutacije primeri promena u genomskom sistemu i mogu da utiču na bilo koji aspekt regulacije gena i kontrole, promene enzimske regulacije (biohemijske mutacije) ili vode razlikama u vidljivim pojavama na individui (morphološke mutacije).

**Himere** (botanički) su pojedini organi sastavljeni od dva genetički različita tipa tkiva. Razlike su često u somatskim mutacijama tokom jednostavne deobe ćelija. Himerične biljke imaju specifičan fenotip jer interakcijom genetički određuju debove ćelija.

Ovakav primer je zapažen kod sorte Pinot Meunier (Franks et al., 2002). Sa većim somatskim varijacijama unutar jedne biljke, himera komplikuju primenu fingerprinting metode i genetička istraživanja.

To se posebno odnosi na vinovu lozu, prvo zato što su fingerprinting profili jedan od glavnih metoda identifikacije sorte koja se takođe široko koristi i za ispitivanje porekla sorte, i drugo što se vinova loza vegetativno umnožava čime se povećava čestina nastanka himeričnih biljaka. Himerične biljke sa morfološkim mutacijama se obično lako uočavaju zato što ćelije sa nivoa lisnih primordija L2 obično (i povremeno) šire se u lisnu primordiju L1 sloj vodeći do mozaičnog fenotipa. Stoga ne postoji strah da većina postojećih himera dovode do «malih» biohemijskih mutacija, dok himere sa skrivenim mutacijama su verovatno mnogo češće ali veoma teške da se karakterizuju.

Prednost klonske selekcije u dobijanju identičnih genitipova svake biljke u vinogradu, a to znači identičnog ponašanja i faze razvitka. Postiže se uniformnost u fenofazama razvitka čime je pojednostavljen sistem gajenja, primena svih agrotehničkih mera je sinhronizovana. Sve to održava se na ujednačeno sazrevanje, količinu i kvalitet roda. Klonski materijal stoga ima puno ekonomskih i ekoloških prednosti.

Koji su nedostaci klonova? Posmatrajući jedan vinograd sa klonskim materijalom sa ekološkog aspekta je ekstremni oblik monokulture u uslovima konvencionalne proizvodnje. U uslovima organske proizvodnje šire je sagledan ekološki aspekt i umesto monokulture prisutna je korisna i neutralna flora i fauna u vinogradu, čime nisu poremećene osnovne agroekološke i proizvodne osobine sorte/klona.

**Vinova loza (*Vitis vinifera* L.)** – višegodišnja puzavica, najznačajnija vrsta familije Vitaceae

**Domestifikacija** – pripitomljavanje divljih populacija *Vitis vinifera ssp.sylvestris*

**Adaptacija** – prilagođavanje uslovima spoljašnje sredine

### Pitanja i zadaci

1. Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) pripada familiji: \_\_\_\_\_

i rodu: \_\_\_\_\_

2. Rod *Vitis* se deli na 2 podroda: \_\_\_\_\_

3. Na osnovu morfoloških i biohemičkih osobina utvrđeno je da *Vitis vinifera* L. vodi poreklo od: \_\_\_\_\_

4. Domestifikacija vinove loze započeta je: \_\_\_\_\_

5. Vrste poreklom iz Severne Amerike \_\_\_\_\_

su korištene u selekciji loznih podloga i direktno rodnih hibrida rezistentnih na gljivična oboljenja.

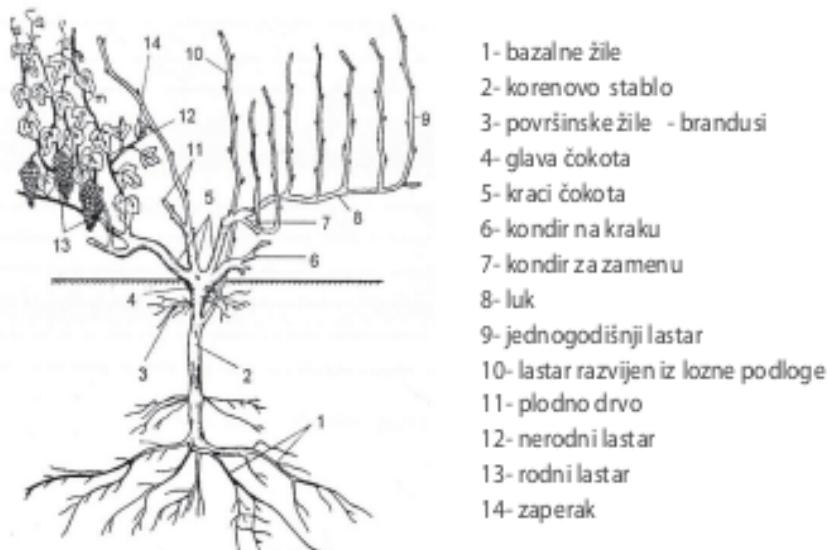
Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

## Morfologija i anatomija organa vinove loze

Vinova loza je višegodišnja biljna vrsta. Svaka pojedinačna biljka u vinogradu se naziva čokot, trs, gidža, panj, glava ili loza. Čokot vinove loze se sastoji od podzemnih i nadzemnih organa. Podzemni deo čini koren, a nadzemni deo su: stablo, list, pupoljci, okca, rašljika, cvast sa cvetovima i grozd sa bobicama i semenkama.



Sl. 4. Čokot vinove loze: u periodu vegetacije (levo) u periodu mirovanja (desno)

Poznavanje morfologije i anatomije, kao i fizioloških funkcija organa važno je u cilju pravovremene primene agrotehničkih mera.

### Morfologija i anatomija korena

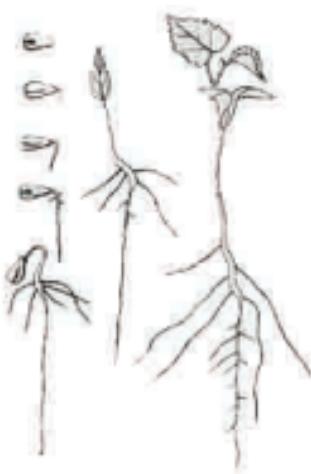
Korenov sistem predstavlja skup svih korenova jedne biljke i u celini ga називамо кoren, а pojedine njegove делове жиле.

Prema начину nastanka kod vinove loze razlikujemo dva tipa korenova:

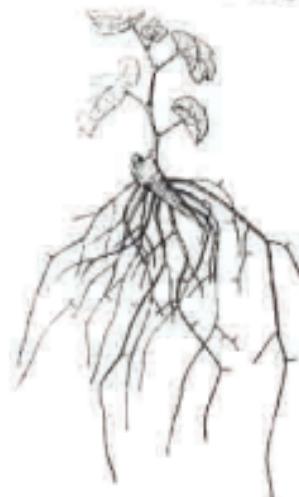
1. generativni (primarni, embrionalni) koren,
2. adventivni (vegetativni) koren.

Generativni koren ima vinova loza razmnožena semenom. On se razvija iz semenkinog korenčića. Začetak korenova se nalazi u embrionu – klici smeštenoj u semenci. Iz nabubrele i raspukle semenke pojavljuje se korenčić koji raste brzo i

vertikalno prodire u zemljište. Bočni ogranci se razvijaju na izvesnom rastojanju od vrha glavnog korena i čine koren prvog reda. Grananje bočnih ograna se nastavlja sve do petog, a vrlo retko do korenova šestog i sedmog reda. Biljke dobijene iz semena se nazivaju sejanci.



SL5. Sejanac



SL6. Ožiljena kratka rezница

U prvoj i drugoj godini razvića sejanaca, korenov sistem se bolje razvija od nadzemnog dela biljke. Centralni koren se prostire u dubinu 1 m i više. Sa porastom sejanaca smanjuje se dužina, debljina i broj bočnih korenova prvog reda, a raste broj korenova II, III, IV i V reda. Sejanci se spontano razvijaju u prirodi samo kod divlje šumske loze. U vinogradarstvu, sejanci se proizvode samo u oplemenjivanju vinove loze u cilju stvaranja novih sorti.

Adventivni koren se obrazuje iz vegetativnih delova loze, iz zelenih i zrelih reznica. Deo lastara određene dužine predstavlja reznicu. Uzemljište se radi ukorenjavanja stavlja samo deo reznice i on se naziva korenov struk, podzemno ili korenovo stablo.

Na korenovom struku se obrazuju tri grupe žila:

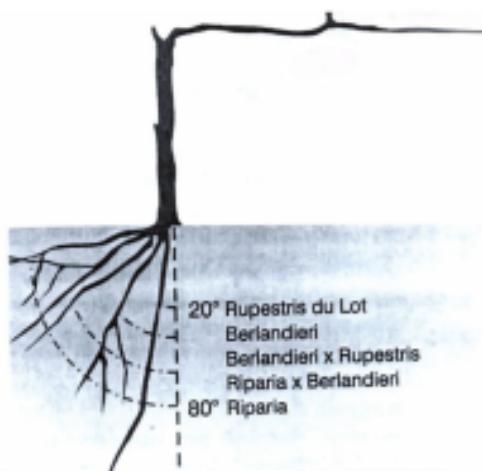
1. površinske (brandusi),
2. središne (bočne),
3. dubinske (osnovne).

Brandusi se razvijaju na prvom kolencu ispod površine zemlje. Nazivaju se još i «rososkupljači» jer mogu koristiti i najmanje količine vlage. Često se razvija veći broj brandusa koje treba odstranjivati jer ometaju razvoj osnovnih korenova.

Središnji korenovi se obrazuju po sredini korenovog stabla. Oni su deblji i duži od površinskih.

Osnovni korenovi se razvijaju iz bazalnog dela korenovog stabla i predstavljaju

najvažnije korenove. Ove žile omogućavaju usvajanje vode i mineralnih materija iz dubljih slojeva zemljišta.



SL. 7. Ugao geotropizma (Corazzina, 1988)

Pravac pružanja korena je različit. Ugao koji čini glavni sistem žila u odnosu na korenovo stablo naziva se ugao geotropizma. Ovaj ugao se kreće od 20° do 80° u zavisnosti od lozne podloge. Za suvlja, skeletna zemljišta pogodne su lozne podloge sa manjim uglom geotropizma, a podloge koje imaju veći ugao su pogodne za plodna i umereno vlažna zemljišta. Na razvoj i broj korenovih žila najviše utiču klimatski i zemljišni uslovi, lozna podloga, dužina korenovog stabla, primenjene agrotehničke mere, itd. Na dubini od 20 do 65 cm nalazi se najveća masa korenovog sistema, dok se pojedine žile mogu naći i na dubini od 2 i više metara.

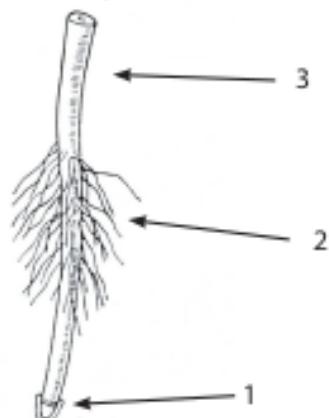
Uloga korenovog sistema je veoma značajna:

- pričvršćuje čokot za zemljište,
- iz zemljišta apsorbuje vodu i mineralne materije,
- transportuje do listova vodu i jone mineralnih materija, organske kiseline, aminokiseline i pojedine organske materije koje se u korenu sintetišu,
- u višegodišnjim delovima korena se nagomilavaju rezervne hranljive materije u obliku skroba, šećera i belančevina. Ove rezervne materije koriste se u proleće naredne godine za obnavljanje korenove aktivnosti i razvoj mlađih lastara,
- obogaćuje zemljište organskom materijom koja nastaje kao posledica izumiranja pojedinih delova korenovog sistema.

Bez obzira na način postanka, kod korena razlikujemo nekoliko zona:

- vegetaciona kupa,
- zona porasta,
- apsorpciona zona,
- sprovodna zona.

Vegetaciona kupa je spolja pokrivena «kapom» žučkaste boje i dužine je nekoliko milimetara. Ćelije vegetacione kupe se intenzivno umnožavaju i koren na taj način raste u dužinu. Korenova kapa štiti nežne meristemske ćelije ove zone od mehaničkih povreda pri dodiru sa česticama zemlje.



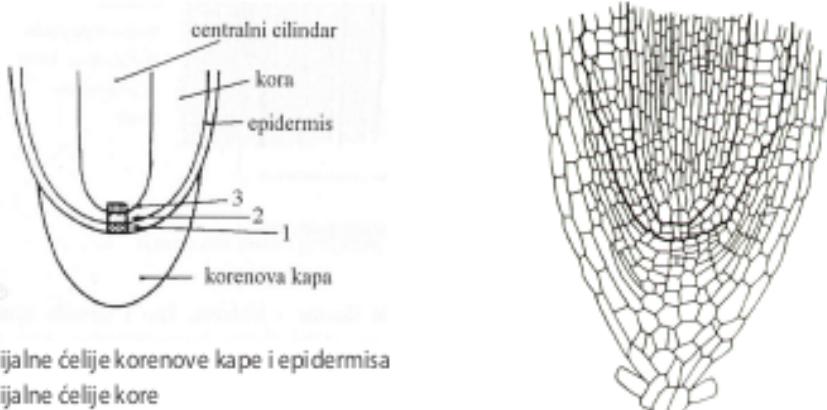
Sl. 8. Vrh korena vinove loze:

- 1 - korenova kapa, 2 - apsorpciona zona,
- 3 - sprovodna zona (Corazzina, 1988)

Zona porasta se nalazi iza korenove kape i dužine je 2-5 mm.

Zona korenovih dlaka (apsorpciona zona) dužine je oko 2 cm. Ovo je najvažnija zona jer se pomoću korenovih dlaka koje se obrazuju iz ćelija rizodermisa usvajaju voda i mineralne materije iz zemljišta. Korenove dlake su aktivne samo 10-12 dana. Sa porastom i izduživanjem korena stare dlake izumiru i obrazuju se nove.

Sprovodna zona, predstavlja zonu koja je zadužena za sprovođenje vode i mineralnih materija ka nadzemnim delovima čokota.



- 1 - inicijalne ćelije korenove kape i epidermisa

- 2 - inicijalne ćelije kore

- 3 - inicijalne ćelije centralnog cilindra

Sl. 9. Uzdužni presek korena

Građa korena može biti:

- primarna,
- sekundarna.

Primarnu građu ima mladi koren, dok sekundarnu ima stari (skeletni) koren.

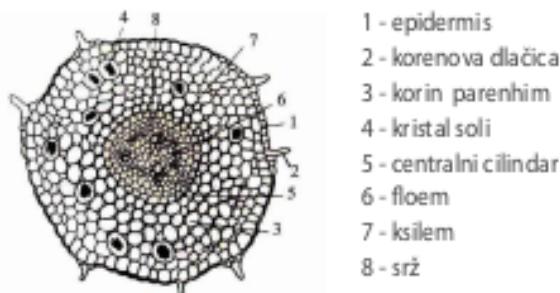
## **Primarna građa mladog korena**

Tkiva primarne građe mladog korena su formirana u apsorpcionoj zoni i njih čine:

- rizodermis,
- primarna kora,
- centralni cilindar.

Rizodermis, ontogenetski i po položaju odgovara epidermisu. On ima apsorpcionu ulogu jer se sa spoljašnje strane nalaze korenove dlake.

Primarna kora se sastoji iz više slojeva. Prvi sloj je egzodermis (interkus) i kod sorata *Vitis vinifera* L. je sastavljen od jednog sloja ćelija, a kod američkih vrsta je dvoslojan i to predstavlja jedan od razloga njihove otpornosti na filokseru. Korin parenhim je višeslojan i čini ga od 10-25 slojeva ćelija. Ćelije korenovog parenhima sadrže veliku količinu skrobnih zrna, a između njih su manji ili veći međućelijski prostori. Poslednji sloj primarne kore je endodermis i on služi kao zaštita centralnom cilindraru. Sastavljen je od jednog sloja ćelija koje su na poprečnom preseku mnogougaone.



Sl. 10. Poprečni presek korena

Centralni cilindar – njegov spoljašnji deo je pericikl koji je sastavljen od jednog ili više slojeva ćelija. Ispod slojeva pericikla su snopići like – floem i drveta – ksilem. Sudovi ksilema sprovode vodu i mineralne materije, a sitaste cevi u floemu sprovode organske materije. Broj likinih i broj drvenih snopića je isti i varira od 2-6 što zavisi od debljine korena i reda grananja. Između snopića floema i ksilema je parenhim koji je sastavljen od ćelija sa tankim zidovima i one čine primarne sržne zrake, uloga im je da vežu srž sa periciklom. Sredinu korena zahvata srž koja je sastavljena od krupnih mnogougaonih ćelija tankih zidova.

## **Sekundarna građa skeletnog korena**

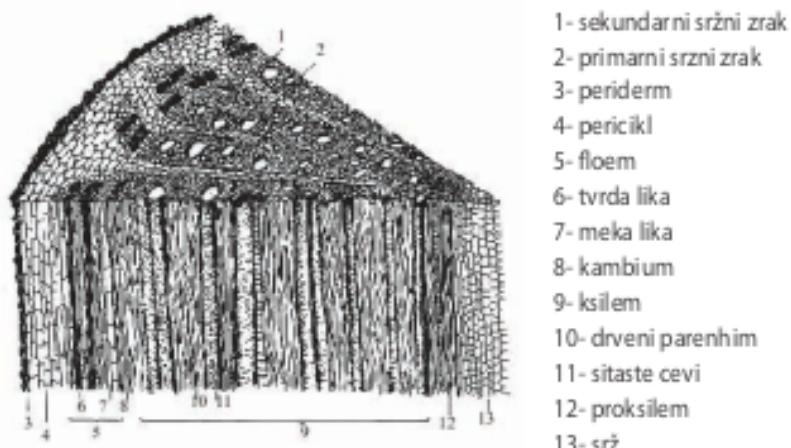
Na kraju vegetacionog perioda kod mlađih korenova na prelazu iz zone apsorpcije ka sprovodnoj zoni nastaju promene koje vode ka sekundarnoj građi korena.

Za sekundarnu građu karakteristične su dve vrste tkiva:

- kambijum,
- felogen.

Kambijum predstavlja sekundarno tvorno tkivo koje nastaje deobom parenhimskih ćelija i ćelija pericikla. Ćelije se neprekidno dele i diferenciraju. Ka unutrašnjoj strani se obrazuje sekundarni ksilem (drvo), a ka periferiji, sekundarni floem (meka i tvrda lika). Ćelije meke like imaju tanke zidove i čine ih: sitaste cevi, ćelije pratileće i likin parenhim. Ćelije tvrde like su sa debljim zidovima i čine ih likina vlakna koja služe za nagomilavanje rezervnih hranljivih materija i kao mehaničko tkivo. Ksilem (sekundarno drvo) se sastoji od traheja i traheida, parenhima koji ih opkoljava i drvenih vlakana.

Tokom jednogodišnjeg perioda zbog uloge kambijuma koren raste u debljinu i obrazuju se godovi – prstenovi drveta koji se slabo uočavaju.



SL. 11. Sekundarna građa korena starog dve godine

Felogen (plutin kambijum) je sekundarno tvorno tkivo nastalo iz površinskog sloja ćelija pericikla. Na spoljašnjoj strani tkiva se suše i obrazuje se kora. Svake godine u masi sekundarne kore odvajaju se krugovi felogena i obrazuju se novi slojevi kore. Ka unutrašnjoj strani radom felogena se stvara feloderm. Pluta, felogen i feloderm čine drugo pokorično tkivo ili periderm.

Krajem vegetacionog perioda rad kambijuma i felogena prestaje i završava se sekundarna građa korena. U toku zimskog mirovanja ćelijski zidovi zadebljavaju i stvaraju se zaštitne materije protiv nepovoljnih zimskih uslova. U proleće sledeće godine se ponovo aktivira kambijum pri čemu se stvara više ksilema nego floema.

**Čokot** – svaka pojedinačna biljka u vinogradu

**Sejanac** – biljka dobijena iz semena

**Reznica** – deo lastara određene dužine

**Korenov sistem** – skup svih korenova jedne biljke

**Generativni koren** – razvija se iz semenkinog korenčića

**Vegetativni koren** – obrazuje se iz vegetativnih delova loze (reznica)

**Pitanja i zadaci**

1. Poznavanje morfologije, anatomije i fizioloških funkcija važno je u cilju:

---

---

2. Građa korena može biti: \_\_\_\_\_

---

---

4. Tkiva sekundarne građe korena su: \_\_\_\_\_

---

---

5. Uloga korenovih dlaka je: \_\_\_\_\_

---

---

6. Ugao geotropizma je: \_\_\_\_\_

---

---

7. Grupe žila kod adventivnog korena su: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

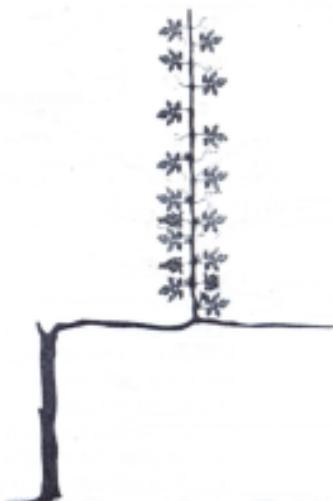
\_\_\_\_\_

## Morfologija i anatomija stabla

Stablo je nadzemni deo čokota i sastoji se od debla, krakova, rodnih čvorova i lastara na kojima su raspoređeni okca i pupoljci, listovi, cvasti sa cvetovima, grozdovi i rašljike. Kod čokota koji se dobijaju od kalemova, reznica, ili korenjaka (prporaka) stablo se razvija iz pupoljka i nastavlja se na korenov struk. Kod sejanca stablo se razvija iz klice, a korenov vrat predstavlja prelazni deo između korena i stabla.

Funkcije stabla su:

1. transport vode i mineralnih materija od korena do listova,
2. transport organskih materija od listova do korena,
3. nagomilavanje rezervnih hranljivih materija,
4. na stablu se nalaze svi drugi nadzemni organi čokota (jednogodišnji, dvogodišnji i višegodišnji).



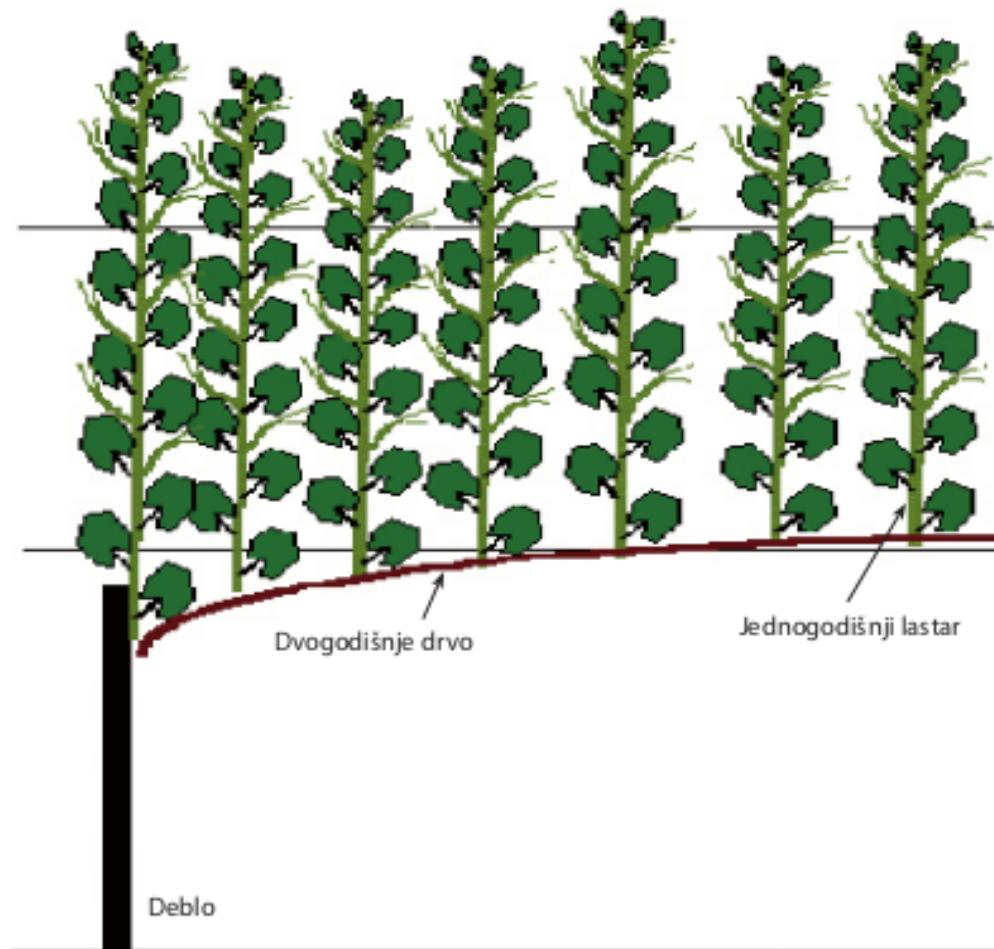
SL. 12. Stablo sa jednogodišnjim i višegodišnjim delovima čokota

Lastari predstavljaju jednogodišnje delove stabla, lukovi i kondiri su dvogodišnji, a višegodišnje delove čine svi organi stariji od tri i više godina.

Stablo se po visini može podeliti na:

1. nisko – do 50 cm,
2. srednje visoko – 50 do 80 cm,
3. visoko – preko 80 cm.

Visina i oblik stabla zavise od agroekoloških uslova sredine, razmaka sadnje, načina gajenja, sorte, itd. Kada loza raste slobodno u prirodi (divlja loza) stablo može dostići dužinu od 30 i više metara, a dok se kulturna loza redovno orezuje i tako se formira stablo određenog oblika. Višegodišnji deo stabla koji se račva naziva se krak čokota. Kraci se mogu pružati vertikalno, polukoso ili horizontalno. Horizontalni kraci su kordunice.



Sl. 13. Stablo sa jednogodišnjim lastarima

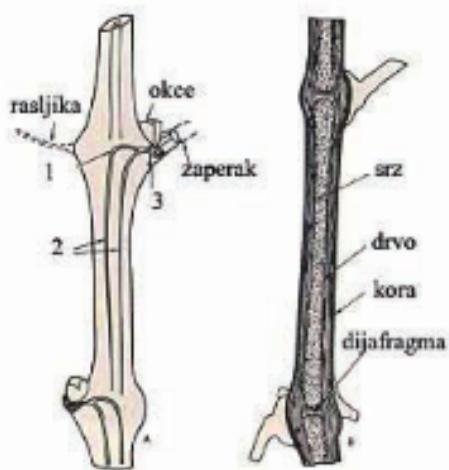
### Lastari

Lastari predstavljaju najmlađe delove stabla. Na početku vegetacije su zeljasti, a po opadanju lišća to je zreo lastar, odrveneo, svetlo smeđ, smeđ do mrko ljubičast, zavisno od sorte. Na lastarima se nalaze okca i pupoljci, listovi, zaperci, cvasti sa cvetovima, grozdovi i rašljike.



Sl. 14. Mlad lastar

Lastar se sastoji iz nodusa (kolenaca) i internodija (članaka).



Sl. 15. Raspored organa na lastaru



Sl. 16. Grozdovi na prvim članциma lastara  
i rašljike pri vrhu lastara

Na svakom kolencu se nalazi okce i u periodu vegetacije sa jedne strane se formira list u čijem pazuzu je zaperkov pupoljak iz koga se obrazuje zaperak. Suprotno od lista se nalaze cvasti sa cvetovima, odnosno grozdovi ili rašljike. Cvasti, a potom grozdovi su raspoređeni uglavnom na prvih 2 do 6 članaka, a potom su rašljike (vitice).

Dužina internodija lastara je različita i zavisi od vrste, sorte, uslova sredine, itd.

Po dužini internodije se mogu podeliti na:

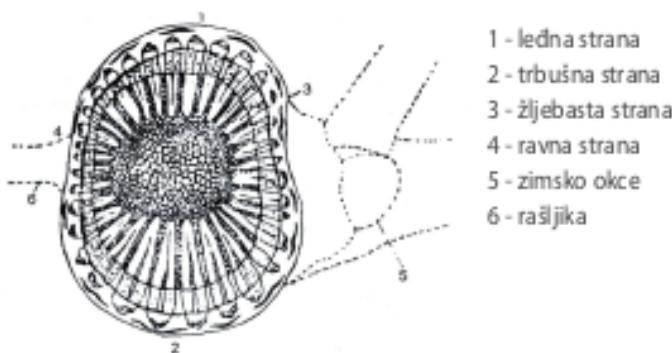
1. kratke – do 7 cm dužine (Traminac, Začinak),
2. srednje duge – od 7 do 14 cm (Rizling italijanski, Frankovka),
3. duge – preko 14 cm (Afuz ali, Kardinal).

Prečnik internodija kod zrelih lastara je različit, varira od 4 do 15 cm, a prečnik kolanca od 5 do 20 mm i najveći je pri osnovi, a najmanji pri vrhu. Po obliku poprečnog preseka internodije lastari mogu biti rebrasti, uglasti i okruglasti, dok je presek kolanca uglavnom ovalan.



Sl. 17. Različite dužine internodija kod lastara (preuzeto iz Burić, 1981)

Kod zrelih lastara koji su najčešće pljosnatog oblika razlikuju se 4 strane: ravna, žljebasta, trbušna (ventralna) i leđna (dorzalna) strana. Trbušna i leđna strana ne menjaju svoj položaj duž celog lastara. Žljebasta i ravna se naizmenično smenjuju, a time se smenjuje i raspored okaca listova, zaperaka, cvasti i rašljika.



Sl. 18. Poprečni presek zrelog lastara sa 4 strane (leđna, trbušna, žljebasta i ravna strana)

Na uzdužnom preseku zrelog lastara razlikujemo srž i koru. Srž je na svakom kolencu pregrađena dijafragmom koja je sastavljena od više slojeva parenhimskih ćelija. Kod predstavnika roda *Muscadinia* (*Vitis rotundifolia*, *Vitis munsoniana*) dijafragme nema, dok je kod vrsta podroda *Euvitis* (*Vitis vinifera* L.) prisutna.



Sl. 19. Uzdužni presek lastara: a) podrod *Euvitis*, b) podrod *Muscadinia*

Lastari se na osnovu rodnosti mogu podeliti na:

- rodne,
- nerodne.

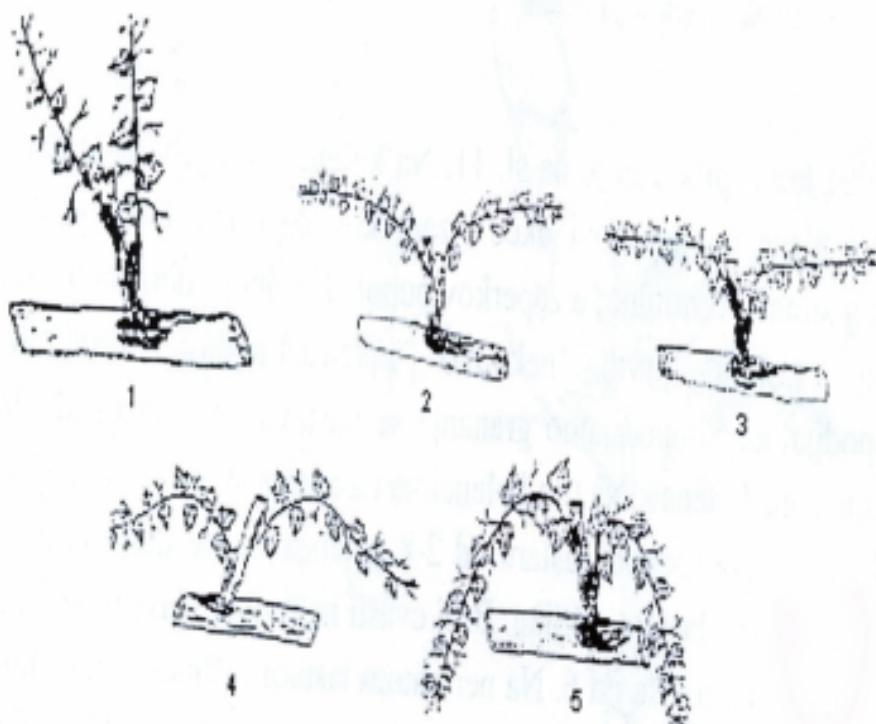


Sl. 20. Rodni lastari a) mlad lastar na početku vegetacije b) 1-višegodišnje drvo, 2-dvogodišnje drvo, 3-jednogodišnje drvo, 4-mladi lastari na kraju vegetacije, 5-list, 6-okca pri osnovi lastara –uglasto okce i crno okce, 7-zimsko okce, 8-grozd

Rodni lastari su oni koji na sebi nose grozdove. Najrodniji su oni lastari koji se razvijaju iz centralnog pupoljka zimskog okca i zovu se osnovni lastari. Lastari koji

se razvijaju iz bočnih pupoljaka (suočica) su manje rodni i njihova rodnost zavisi od sorte i uslova sredine.

Jalovak je lastar koji se razvija iz spavajućih pupoljaka na višegodišnjim delovima stabla. Ali kod mnogih sorti (Prokupac, Plovina) pri povoljnoj ishrani lastari izbili iz slepih i pritajenih okaca mogu biti rodni. Jalovak orezan na jedno okce se naziva reznik. Lastar koji se razvije iz reznika kad postane jednogodišnja loza po pravilu je rodan jer se nalazi na dvogodišnjoj lozi. Luk je rodni lastar orezan na 6 do 12 okaca, kondir je rodni lastar orezan na 1 do 5 okaca. Dužina lastara može biti različita (1-10 m) što zavisi od bujnosti sorte, klimatskih i zemljишnih uslova, primjenjene agro i ampelotehnike.



SL. 21. Položaj lastara u prostoru (1-uspravan, 2-poluuspravan, 3-horizontalan, 4-blago povijen, 5-povijen)

### Zaperak

Zaperak je lastar drugog reda (bočni lastar) koji se razvija iz zaperkovog ili letnjeg pupoljka. Zaperci su tanji od glavnih lastara i imaju slabiji porast, kao i listovi na njima.

Grozdovi na zaperku su sitniji od onih na glavnom lastaru i sazrevaju ranije.



Sl. 22. Zaperak

Razvoj i rodnost zaperaka zavisi od sorte, ishrane, klimatskih uslova, agrotehnike, itd.



Sl. 23. Razvoj zaperka iz zaperkovog pupoljka (a – glavni lastar sa listom i zaperkovim pupoljkom, b – glavni lastar sa razvijenim zaperkom u pazuhu lista)

U pazuhu listova na zapercima se formiraju zaperkovi pupoljci iz kojih se mogu razviti lastari – zaperci III reda.

## Anatomska građa lastara

Lastar ima primarnu i sekundarnu anatomsku građu.

Primarnu građu imaju samo vršni delovi zelenih lastara, na 6 do 7 internodija.



Sl. 24. Lastar na početku vegetacije: vrh mladog lastara: a - zatvoren oblik tipičan za *V. riparia*, b - poluotvoren vrh tipičan za *V. rupestris*, c - otvoren vrh tipičan za *V. vinifera*



Sl. 25. Presek vrha mladog lastara (1-meristem, 2-začetak cveta, 3-začetak lista, 4-začetak pazušnog pupoljka, 5-začetak nodusa, 6-začetak internodija)

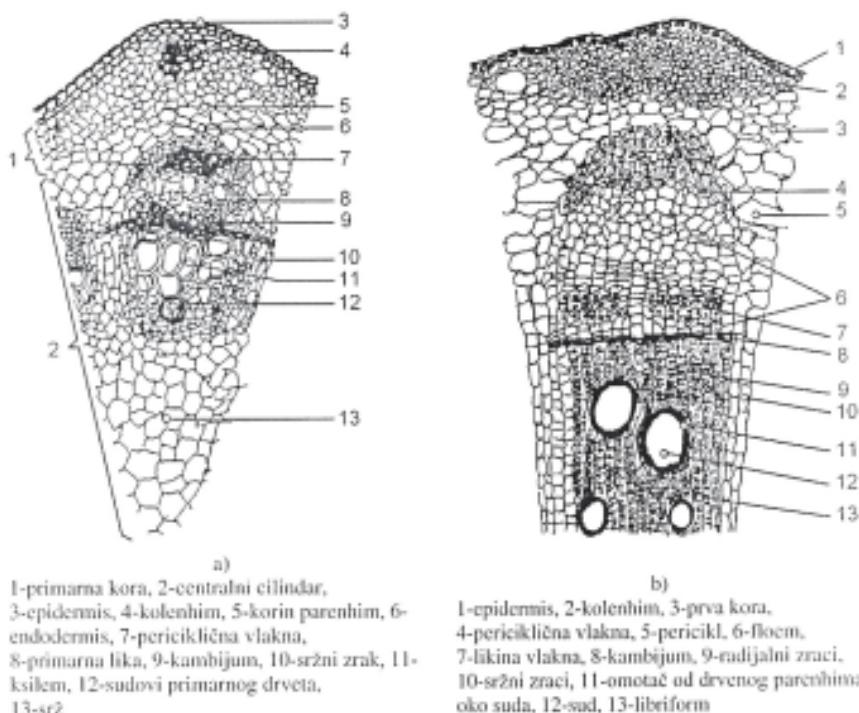
Na poprečnom preseku u nivou internodija razlikuju se elementi primarne građe:

- epidermis,
- primarna kora,
- centralni cilindar.

Epidermis čini jedan sloj čvrsto zbijenih ćelija koje su izdužene u pravcu rasta. Kutikula pokriva spoljašnji deo ćelija epidermisa. Na epidermisu se nalazi i mali broj stoma. U zavisnosti od vrste i sorte na epidermisu se mogu pojaviti paučinaste ili četinaste dlake ili su lastari goli, bez dlaka.

Primama kora je sastavljena od 8 do 10 slojeva ćelija koje su nejednake veličine, sa tankim celuloznim zidovima. Ćelije primarne kore sadrže i hlorofilna zrnca od kojih i potiče zelena boja lastara. Kod pojedinih ćelija primarne kore ćelijski zidovi su zadebljali, formira se mahaničko tkivo – kolenhim, u vidu vrpci naspram svakog likodrvnog snopiča, koje daje čvrstoću mladim lastarima. Ćelije kolenhima su sa deblijim celuloznim zidovima što na površini lastara stvara izgled uzdužnih rebara. Poslednji sloj primarne kore je endodermis sastavljen od jednog sloja čvrsto spojenih, prizmatičnih ćelija.

Centralni cilindar – prvi deo centralnog cilindra čine ćelije pericikla tankih zidova. Periciklično vlakno je sklerenhimsko mehaničko tkivo sa odrvenelim ćelijskim zidom. Ispod pericikla su likodrvni snopići sa floemom (likom) na spoljašnjoj strani i ksilemom (drvetom) na unutrašnjoj strani. Floem se sastoji od sitastih cevi i likinog parenhima, a ksilem od traheja i drvenog parenhima. U sredini lastara je srž sa krupnim parenhimskim ćelijama.

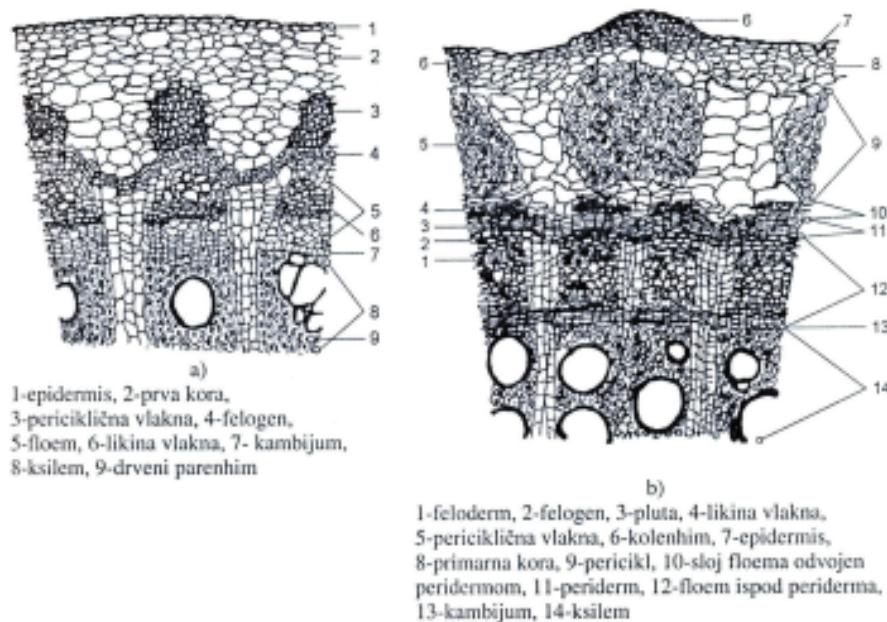


Sl. 26. a) Primarna građa lastara; b) Deo lastara sa razvijenim mehaničkim tkivima (preuzeto iz Sivčev, 2005)

### Sekundarna anatomska građa lastara

Do sredine leta lastar intenzivno raste u dužinu i širinu, primarna građa se transformiše u sekundamu i pri tome veliku ulogu imaju kambijum i felogen.

Lastar u širinu raste zbog aktivnosti kambijuma. Sredinom leta se njegova aktivnost smanjuje i stvara se felogen. On može nastati iz ćelija pericikla i sržnog zraka što je karakteristično za vršni deo lastara koji je slabije razvijen. Deobom felogena na unutrašnjem delu lastara se formira feloderm, a prema spoljašnjoj pluti. Zajedno felogen, feloderm i pluta čine periderm. Pluta sa spoljašnje strane je mrtvo tkivo i ima zaštitnu ulogu, dobar je termoizolator jer su zidovi ćelija ispunjeni suberinom. Pluta izoluje tkiva epidermisa, korinog parenhima, kolenhima, endodermisa, periciklova vlakana i lastari poprimaju tamniju boju koja je posledica prisustva taninskih materija.



SL 27. Sekundarna građa lastara (a-začetak felogena u periciklu lastara, b-dublje stvaranje felogena u floemu ispod prvih snopića likinih vlakana), preuzeto iz Šivčev, 2005

Lastari odrvenjavaju zbog ispunjavanja ćelijskih zidova ksilema i likinih vlakana u floemu ligninom što je vrlo bitno za sticanje otpornosti prema niskim temperaturama. Vršni delovi lastara ostaju nesazreli i sa pojavom ranih jesenjih mrazeva izmrzavaju. Deoba ćelija kambijuma prestaje krajem leta. U proleće naredne godine se ponovo uspostavlja i dolazi do stvaranja novih slojeva ksilema i floema. Aktivnošću ksilema formiraju se prstenovi (godovi). Aktivnost felogena se uspostavlja sredinom leta i na spoljašnjoj strani se stvara pluta, a na unutrašnjoj feloderm. Formiranjem novog periderma, spoljašnji periderm i deo floema se izoluju, suše se i sa mrtvim delovima iz prethodnih godina obrzuju mrtvu koru, koja se nagomilava na staru koru i povremeno otpada u vidu mrkih traka.

**Lastar** – najmlađi deo stabla, mladar razvijen iz pupoljka

**Rodni lastar** – lastar koji nosi rod

**Zaperak** – lastar drugog reda, razvija se iz zaperkovog pupoljka

**Jalovak** – lastar koji se razvija iz spavajućih pupoljaka na višegodišnjim delovima stabla

**Reznik** – jalovak orezan na jedno okce

### Pitanja i zadaci

1. Funkcije stabla su: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Stablo po visini može biti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Lastar se sastoji iz: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Na lastarima se nalaze: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Anatomska građa lastara može biti: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Morfologija i anatomija lista

List vinove loze je vegetativni organ naizmenično raspoređen na svakom kolencu lastara.

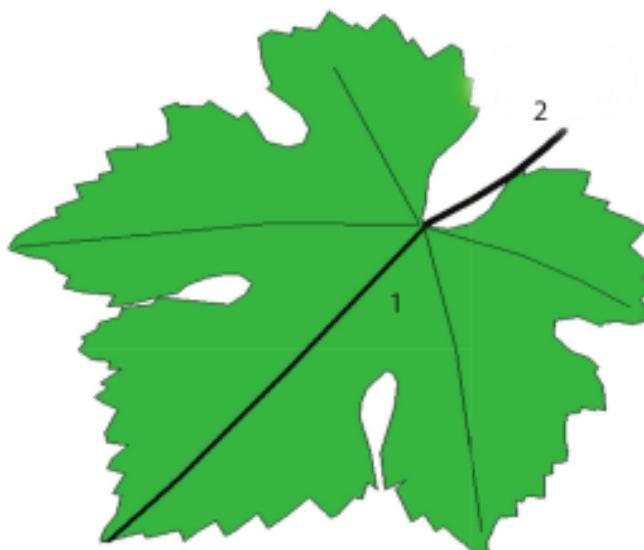
Osnovna uloga lista je:

1. fotosinteza,
2. disanje,
3. transpiracija.

U listu se iz neorganskih jedinjenja stvara organska materija. Osim fotosinteze se preko stoma obavljaju disanje i isparavanje vode (transpiracija).

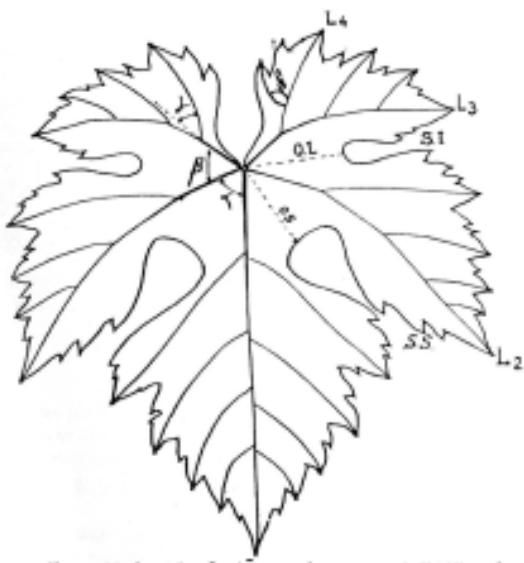
Delovi lista su:

1. liska (lisna ploča)
2. lisna drška (peteljka)



Sl. 28. Delovi lista: 1-liska, 2-lisna drška

Lisna drška služi za pričvršćivanje liske za lastar preko lisne osnove. Kroz lisnu dršku su raspoređeni provodni snopici u kojima se vrši promet vode i organskih materija. Na mestu ulaska u lisku, lisna drška se grana u pet glavnih lisnih nerava, od kojih jedan prolazi kroz sredinu (glavni), dok se po dva bočno granaju, čineći gustu mrežu sprovodnih elemenata - nervaturu i završavaju se zupcima.



Sl. 29. Uglovi ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) između nerava I., II i III reda

Dužina lisne drške zavisi od vrste, sorte, uslova sredine i kreće se od 5 do 15 cm.



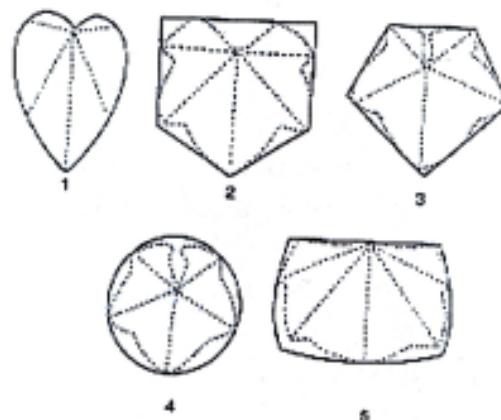
Sl. 30. Različita dužina i maljavost lisne drške (Határozó et al., 1966)

Lisna drška može biti gola ili maljava.

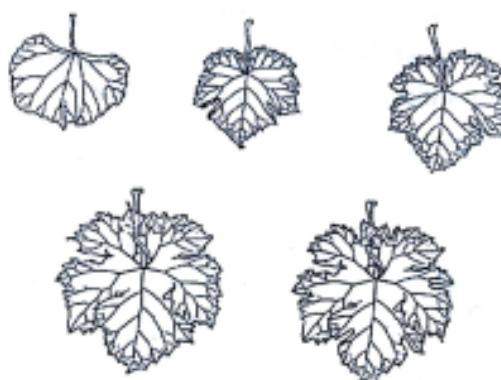
List je važan organ za determinaciju sorte, grupe sorti ili vrsta.

List prema obliku može biti:

1. srcast,
2. klinast,
3. bubrežast,
4. zarubljen,
5. okruglast.



SL. 31. Osnovni oblici lista kod vinove loze (1-srcast, 2-klinast, 3-petougaoni, 4-okrugao, 5-bubrežast)



SL. 32. Podeljenost liske

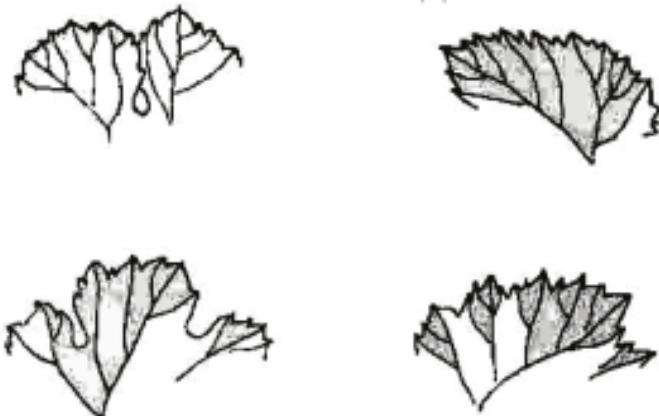
Liska (lisna ploča) može biti:

1. cela,
2. urezana.

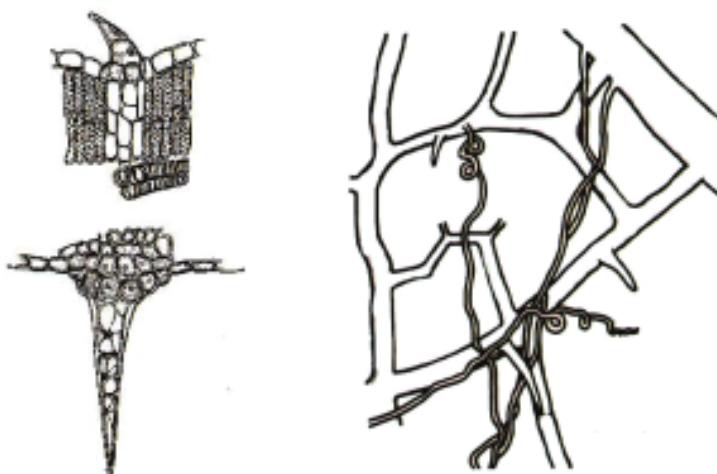
Prema broju isečaka (bočnih ureza) list može biti:

1. trodelan,
2. petodelan,
3. sedmodelan,
4. višedelan.

Po obodu liske su zupci koji joj daju testerast izgled.



Sl. 33. Oblici zubaca na lisci



Sl. 34. Čekinjaste malje sa lica i sa naličja liske

Sl. 35. Uveličane polegle dlačice

Prisustvo ili odsustvo malja takođe je važan uslov za prepoznavanje sorti, lozne podloge ili vrste vinove loze.

Malje predstavljaju izraštaje epidermalnih ćelija i u glavnom se nalaze na naličju lista, vrlo retko na licu. Mogu biti paučinaste (tanke, duge i povijene) i čekinjaste (kratke).

List se na osnovu dužine liske može podeliti na:

1. mali – do 10 cm (Muskat ottonel),
2. srednji – do 17 cm (Semijon),
3. veliki – preko 17 cm (Smederevka, Frankovka).

Pri osnovi lastara listovi su manji, jer se razvijaju u manje povoljnim uslovima sredine u poređenju sa listovima na sredini lastara. Na kolencima od 9 do 12, list dostiže svoju karakterističnu veličinu, oblik, podeljenost, nervaturu, boju. Ti listovi se razvijaju sredinom vegetacionog perioda.

U toku vegetacije list je zelene boje, a u jesen menja boju. Kod sorata bele pokožice bobice, listovi su žuti, a kod sorata sa tamno plavom bojom pokožice lišće ima crvenkastu boju. Kod sorti bojadisera list u toku cele vegetacije ima crvenkastu boju.

### Anatomska građa lisne drške

Lisna drška ima sličnu primarnu građu kao i lastar. Spolja je pokrivena epidermisom u kome su smeštene stome. Ispod epidermisa je kolenhim koji je raspoređen u vidu prstena ili u obliku vrpcu. Sprovodni snopići su kružno raspoređeni u parenhimu. Sa spoljašnje strane svakog sprovodnog snopića je floem, a sa unutrašnje ksilem. Između floema i ksilema je kambijum. Sržni zraci su raspoređeni između sprovodnih snopića. Glavni nervi imaju istu anatomsku građu kao i lisna drška, osim što se prilikom grananja nerava prvo gube mehanički elementi. Nervi bližu kraja lista imaju sprovodne snopiće koji su opkoljeni samo sa parenhimskim ćelijama.

### Anatomska građa liske

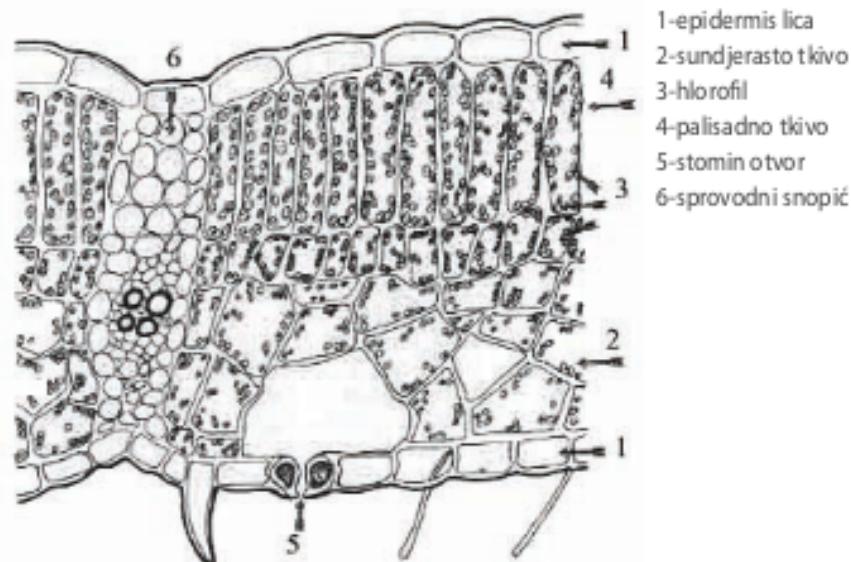
I sa lica i sa naličja liske je epidermis i sačinjavaju ga krupne tabličaste ćelije, razlika je samo u broju stoma. Na epidermisu lica je znatno manji broj stoma, oko 2 000 i to samo pored glavnih nerava, dok se na epidermisu naličja nalazi oko 150 do 200 stoma po  $\text{mm}^2$ . Na lisnim zupcima su smeštene vodene stome (hidatode) kroz koje se luče kapljice vode i taj proces se naziva gutacija.



SL. 36. Lučenje vode na lisnim zupcima (gutacija)

Kod mezofilalica i naličja liske koji je smešten između epidermisa postoje zнатне razlike. Palisadno tkivo predstavlja sloj parenhimskih ćelija koje su smeštene u gornjem sloju mezofila i ovo tkivo se smatra glavnim fotosintetskim aparatom jer sadrži veliki broj hlorofilnih zrna. Ispod palisadnog tkiva su ćelije sabiračice koje primaju produkte fotosinteze iz palisadnog sloja i šalju ih dalje u sprovodne snopiće floema. Sunderasto tkivo čini 3 do 7 slojeva ćelija nepravilnog oblika koje se naslanjaju na donji epidermis. Između tih ćelija su krupni međućelijski prostori iz kojih se preko stoma vrši razmena gasova – provetranjanje tkiva. Traheide i sitaste cevi su između sunđerastog tkiva i ćelija sabiračica, kao i idioblasti – ćelije u kojima se nalaze kristali kalcijum oksalata.

List vinove loze nema sekundarnih tkiva, osim što se formira sloj za odvajanje između lisne drške i lastara. Kad list otpadne ostaje ožiljak od prekinutih sprovodnih snopića koji se prekrivaju slojem plutastih ćelija i tako se sprečava prodiranje vode u lastar.



SL 37. Poprečni presek liske

Ukupna lisna površina čokota uslovljena je načinom gajenja vinove loze. U umereno-kontinentalnoj klimi površina listova po kilogramu grožđa od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> se najčešće uzima kao optimalna za postizanje visokog sadržaja šećera u širi. Vrednosti niže od 0,6 do 0,8 m<sup>2</sup>/kg su nepovoljne za optimalno sazrevanje grožđa (Bešlić, 2009).

**List** – vegetativni organ i važan organ za prepoznavanje sorti  
**Fotosinteza** – stvaranje organske materije  
**Transpiracija** – odavanje vode u vidu vodene pare kroz stome  
**Hidatode** – vodene stome kroz koje se luče kapljice vode (gutacija)

**Pitanja i zadaci**

1. Osnovna uloga listaje: \_\_\_\_\_
2. Delovi lista su: \_\_\_\_\_
3. List prema obliku može biti: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Prema broju bočnih ureza list može biti: \_\_\_\_\_
5. Anatomska građa lista može biti: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

Overa: \_\_\_\_\_

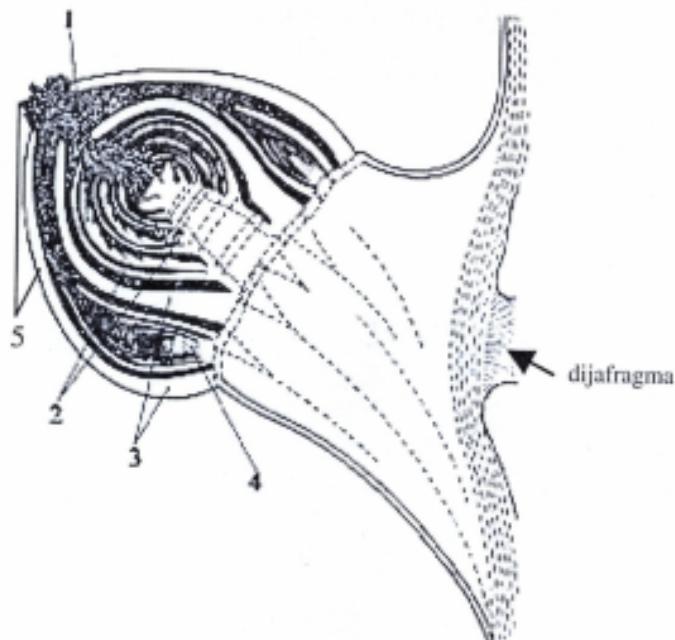
## Popoljci i okca

Popoljak predstavlja začetak lastara. Tri vrste populjaka se obrazuje kod vinove loze:

1. zimsko okce,
2. letnji (zaperkov) populjak,
3. spavajući populjak.

### Zimsko okce

Zimsko okce je složeni populjak, sastoji se iz većeg broja populjaka i najvažnije je za donošenje roda. Smešteno je na „jastučiću” – uzvišenju na nodusu lastara i povezano sa dijafragmom. Formira se i diferencira u osnovi lista na jednogodišnjem glavnom lastaru, prezimi i u proleće naredne godine se aktivira.

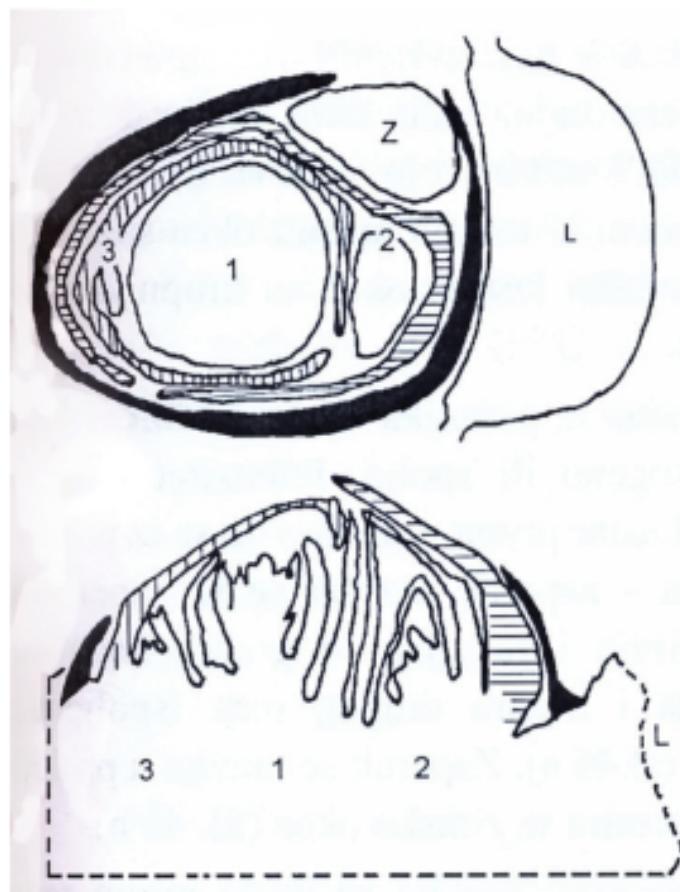


SL. 38. Bočni presek okca (1-lisna primordija, 2-cvasti, 3-ljuspice, 4-suočica, 5-vunasta materija)

Okce je zaštićeno sa dve pokrovne ljuspice koje su na početku vegetacije zelene boje, a u jesen se zidovi njihovih ćelija pune suberinom i oplutnjavaju.

Tako su pupoljci zaštićeni od mehaničkih povreda i prodiranja vode. Oko pupoljaka je i vunasta materija koja je dobar termoizolator.

Centralni pupoljak u zimskom okcu je najrazvijeniji i iz njega se diferencira 10 do 12 internodija budućeg lastara. Oko glavnog pupoljka je nekoliko bočnih koji se nazivaju suočice. Broj suočica zavisi od sorte, uslova sredine i mesta okca na lastaru i kreće se od 1 do 6.



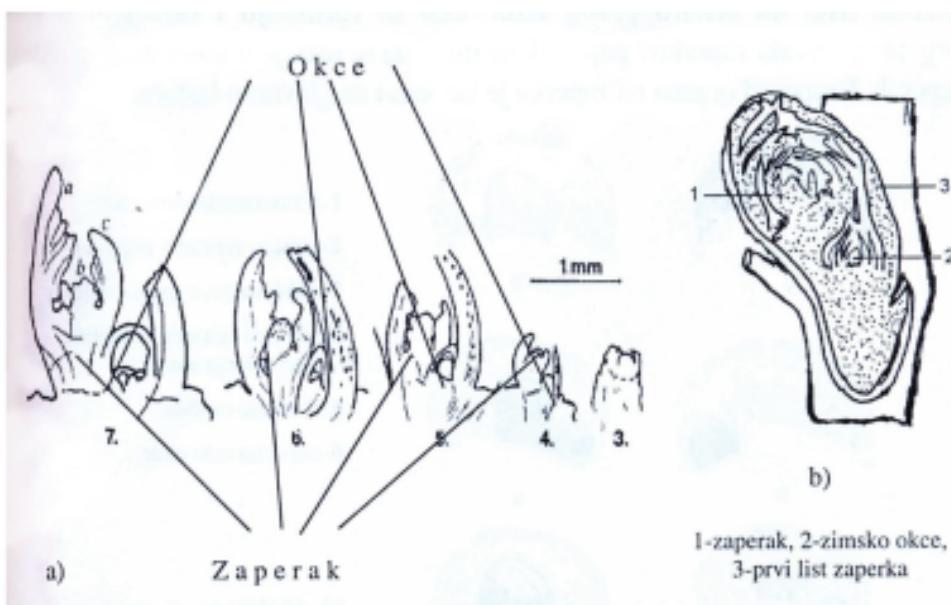
Sl. 39. Uzdužni i poprečni presek okca (1-centralni pupoljak, 2-donja suočica, 3-gornja suočica, Z-zaperak, L-osnova lisne drške)

Na osnovu veličine osnove zimsko okce se može podeliti na:

1. malo – do 5 mm (Rizling italijanski),
2. srednje – 5 do 7 mm (Frankovka),
3. krupno – više od 7 mm (Smederevka).

## **Letnji (zaperkovi) pupoljci**

Formiraju se u pazuhu listova i u istoj vegetaciji se i aktiviraju dajući lastare II reda – zaperke. Mogu biti i rodni i nerodni zavisno od sorte i uslova gajenja.



SL. 40. Šematski prikaz formiranja i aktiviranja okca i zaperkovog pupoljka: a) 3-meristemsko tkivo u pazuhu lista, 4-diferenciranje zaperkovog pupoljka, 5-diferenciranje okca, 6-aktiviranje zaperkovog pupoljka, 7-zaperak, b) vegetaciona kupa zaperka

## **Spavajući pupoljci**

Smešteni su na višegodišnjim delovima stabla i vode poreklo od suočica ili glavnog pupoljka zimskog okca koji se nisu razvili već su urasli u stablo. Iz njih se razvijaju lastari koji se nazivaju jalovaci. Spavajuća okca imaju kategoriju rezervnih pupoljaka jer u godinama kada dođe do izmrzavanja zimskih okaca, do oštećenja od grada i do drugih mehaničkih oštećenja mogu poslužiti za obnovu čokota.

**Popoljak** – začetak lastara

**Zimsko okce** – složeni populjak, formira se i diferencira u jednoj godini, a aktivira u narednoj

**Letnji populjci** – formiraju se i aktiviraju u istoj vegetaciji dajući zaperke

**Spavajući populjci** – rezervni populjci, urasli u stablo

**Suočice** – bočni populjci oko centralnog populjka u zimskom okcu

**Pitanja i zadaci**

1. Vrste populjaka kod vinove loze su: \_\_\_\_\_

2. Zimsko okce je smešteno na: \_\_\_\_\_

3. Iz centralnog populjka zimskog okca se  
diferencira: \_\_\_\_\_ budućeg lastara

4. Po veličini osnove zimsko okce se može podeliti na: \_\_\_\_\_

5. Kada se razvijaju spavajući populjci? \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Rašljika – vitica

Smeštena je na kolencu sa suprotne strane u odnosu na list, okće i zaperkov pupoljak, po mestu formiranja je generativni organ, a po funkciji vegetativni.



Sl. 41. Izgled rašljika na vrhu lastara (Határozó et al., 1966)

Pri osnovi se na rodnom lastaru od 3 do 9 kolenca nalazi cvast, odnosno grozd, a pri vrhu lastara na mestu gde bi trebalo da bude cvast nalazi se rašljika-vitica. Između tipične cvasti i tipične rašljike ima više prelaznih formi. To ukazuje da je rašljika-vitica metamorfozirana cvast.



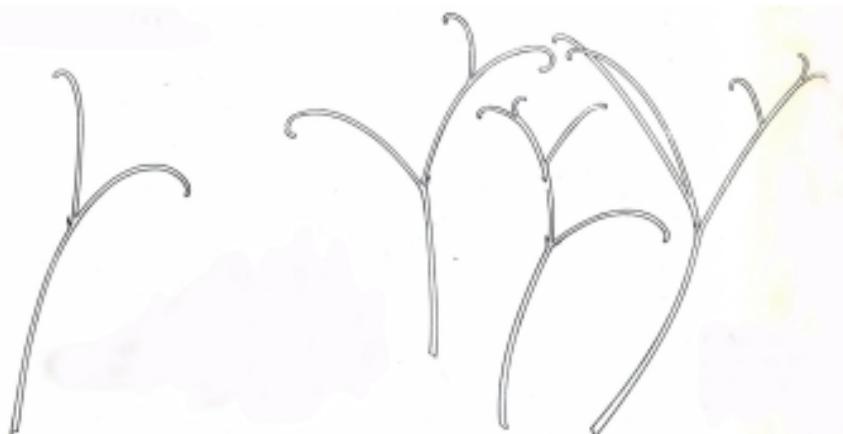
Sl. 42. Prelazne forme između rašljike i cvasti

Raspored rašljika duž lastara je karakteristika vrste. Od vrste *Vitis labrusca* nastali su stari direktno rodni hibridi koji se lako mogu prepoznati po kontinuiranom rasporedu cvasti i rašljika. To su sorte Žakez, Otelo, Noa, Fox.



Sl. 43. Mlada i zdrvenjena rašljika

Rašljika omogućava lastaru da se pričvrsti za naslon. Zeljasta struktura karakteristična je za mladu tek formiranu rašljiku. Ukoliko ne nađe oslonac, suši se i opada. Rašljika pričvršćena za žicu, kolje ili sličan naslon počinje da se obmotava - vezuje i ubrzo odrvenjava - pojavljuju se sekundarna tkiva.

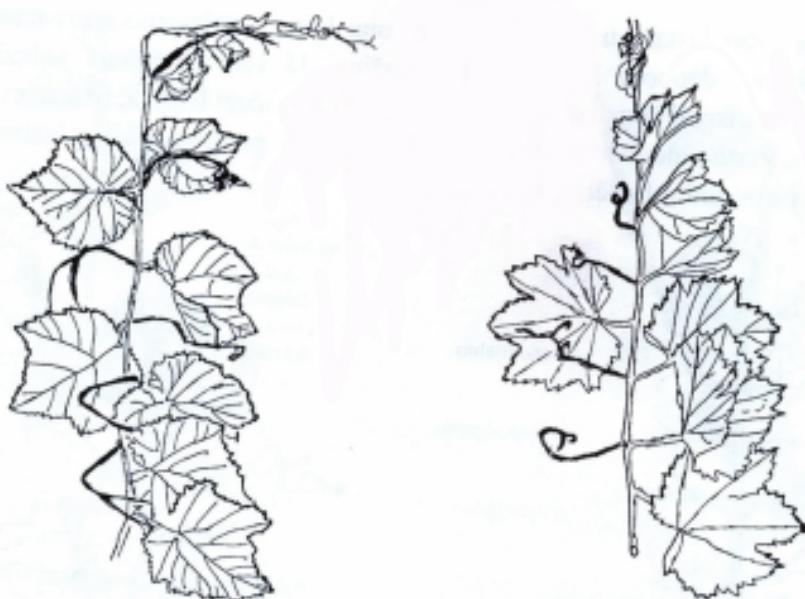


Sl. 44. Vrste rašljike (dvokraka, trokraka)

Izgled rašljike zavisi od sorte. Može biti prosta (bez grananja) ili dvokraka ili trokraka. Takođe dužina varira od 5 do 15 cm, a prečnik od 2 do 5 mm. Rašljika može biti gola ili prekrivena paučinastim maljama.



Sl. 45. Rašljika bez malja i sa paučinastim maljama (Határozó et al., 1966)



Sl. 46. Raspored rašljika na lastaru (kontinuiran – *Vitis labrusca*, diskontinuiran – *Vitis vinifera* L.)

U rasporedu rašljika postoji određena zakonomernost. Kod *Vitis labrusca* rašljike su raspoređene na svakom kolencu, dok su kod ostalih vrtsta roda *Vitis* rašljike diskontinuirano raspoređene (dva kolenca imaju rašljiku, a treće je bez).

Anatomска građa rašljike slična je primarnoj građi zelenog lastara.

Rašljika – organ vinove loze, po načinu postanka generativni, a po funkciji vegetativni.

Pitanja i zadaci

1. Uloga rašljike je: \_\_\_\_\_
2. Raspored rašljike kod *Vitis vinifera* L. je: \_\_\_\_\_
3. Rašljika se na lastaru nalazi: \_\_\_\_\_
4. Izgled rašljike zavisi od: \_\_\_\_\_
5. Na osnovu grananja rašljika može biti: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

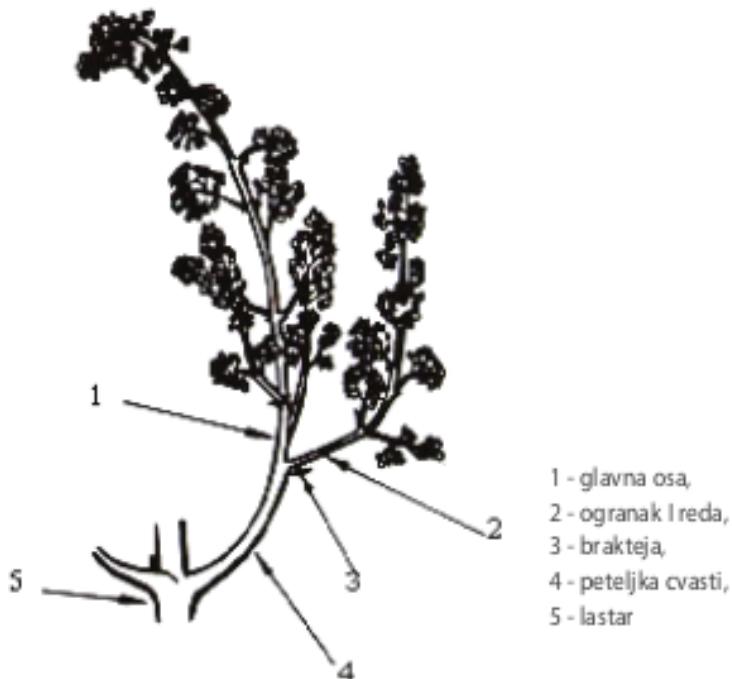
Overa: \_\_\_\_\_

## Morfologija cvasti i cveta

Cvast i cvet su reproduktivni organi. Cvast je složene građe, sastoji se cvetne ose sa ograncima i cvetovima. Kod vinove loze cvast je složena monopodialna tipa metlice.

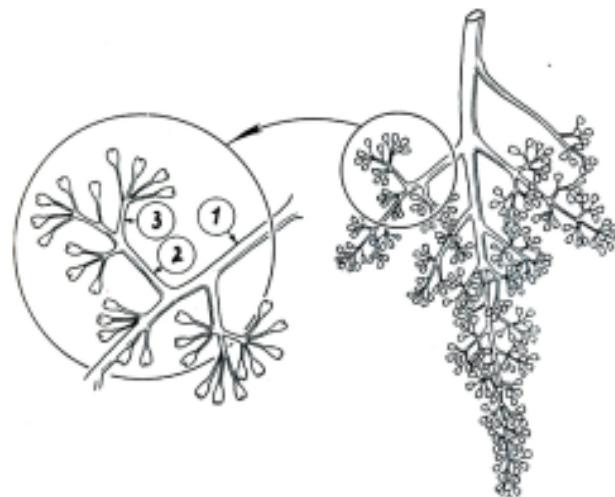
Krajnji ogranci ose cvasti su peteljčice i na njima su cvetni pupoljci smešteni po jedan ili zajedno dva do tri, ređe više. Cvasti se stvaraju u pupoljcima zimskih okaca i u zaperkovim pupoljcima.

Greben cvasti je po anatomiji sličan mlađom lastaru. Od glavne ose polaze ogranci i na trećem ili četvrtom redu formiraju se cvetovi.



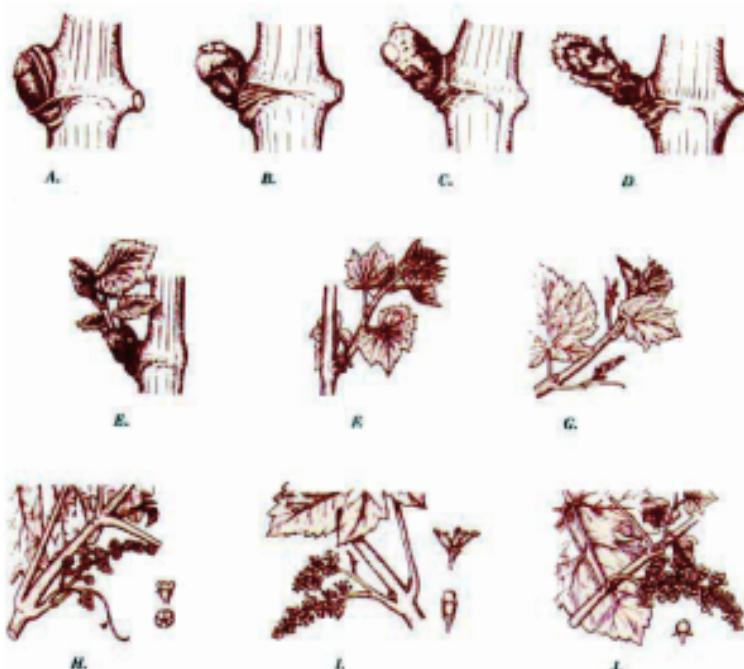
Sl. 47. Cvast vinove loze

Na sl. 47 prikazana je cvast na tek razvijenom lastaru, na početku vegetacije, u našim ekološkim uslovima u drugoj polovini aprila. Oko dve nedelje kasnije cvast je veća i na kraju maja-početkom juna je potpuno razvijena sa formiranim cvetnim pupoljcima.



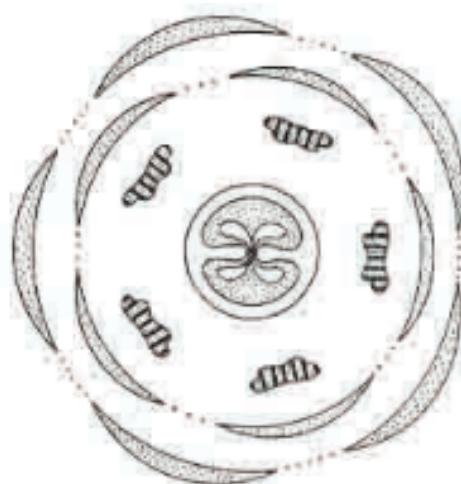
Sl. 48. Razvijena cvast vinove loze (1, 2, 3-ogranci I, II i III reda)

Period od bubreњa okaca do formirane cvasti na lastaru traje 40 do 60 dana. U našim ekološkim uslovima vinova loza cveta krajem maja, početkom juna.



Sl. 49. Razvitak cvasti na mladom lastaru (A-zimsko okce, B i C-nabubrelo zimsko okce, D-aktiviranje centralnog pupoljka zimskog okca, E-porast mladog lastara, F-pojava prve cvasti, G-pojava druge cvasti, H-cvast sa formiranim cvetnim pupoljcima, I-početak cvetanja, J-kraj cvetanja)

Divlja loza *Vitis vinifera ssp. silvestris* Gmel. je dvodomna biljka, pojedine jedinke imaju muške, pojedine ženske cvetove. Gajena loza *Vitis vinifera ssp. sativa* Gmel koja je nastala od divlje loze je jednodoma biljka sa dvopolnim cvetovima.



SL. 50. Šematski prikaz cveta vinove loze

Cvetna formula: C (5) C (5) A (5) G (2)

Cvet je kod vinove loze aktinomorfni - simetričan, dvopolan.

Šematski poprečni presek cveta prikazan je na slici 50. Prvi krug predstavljen je sa pet (5) čašičnih listića koji su zeleno obojeni - carpele, pet (5) kruničnih listića koji su takođe zeleno obojeni, pet (5) prašnika koji se sastoje od prašnikovog končića na čijem vrhu se nalazi polenova kesica žuto obojena, plodnik sa 2 (dva) oplodna listića - genusa, svaki sa po dva semena zametka što ukupno čini 4.

Cvet je mali 2-4 mm dužine, neupadljiv, zelene boje. Na otvorenom cvetu samo su antere - polenove kesice žute boje.

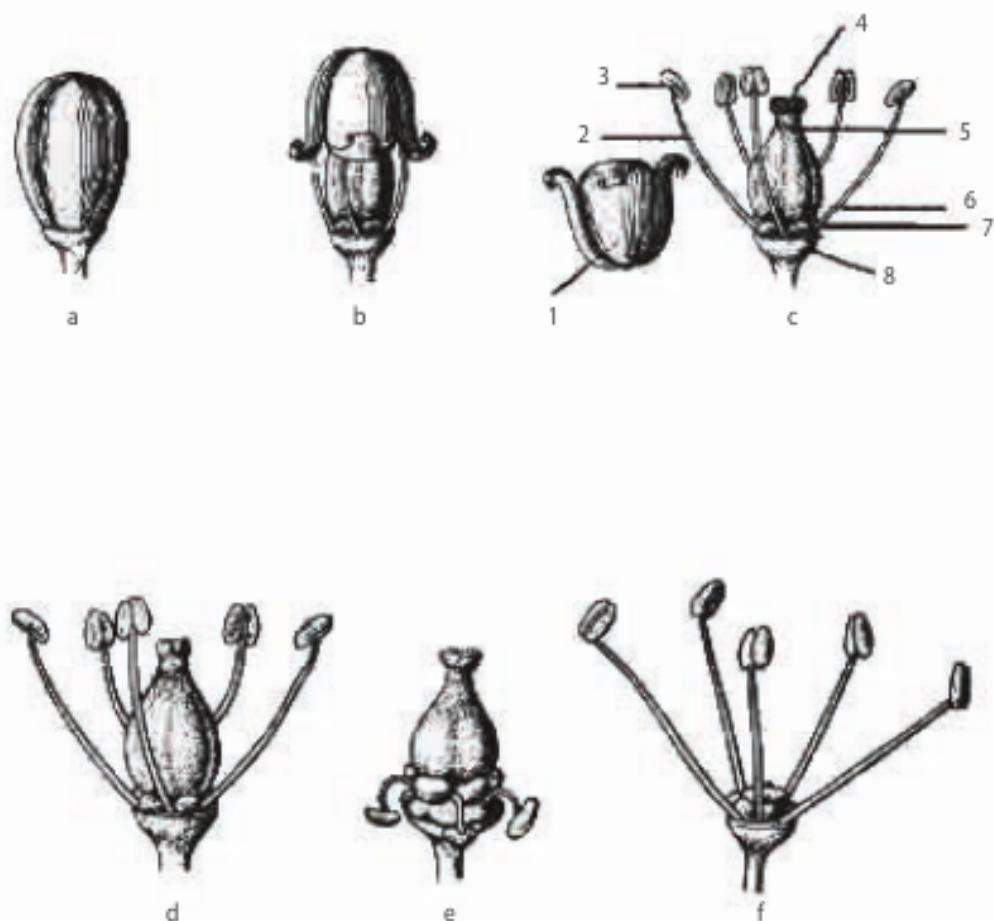
Kod vinove loze postoje tri tipa cveta:

1. morfološki i funkcionalno hermafroditan,
2. morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski,
3. morfološki i funkcionalno muški tip cveta.

Hermafroditan tip cveta ima normalno razvijene prašnike i tučak i sreće se kod najvećeg broja sorata vinove loze.

Morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski tip cveta ima razvijeniji tučak nego prašnike. Prašnici koji su znatno ispod žiga tučka imaju sterilan polen. Takođe tip cveta naziva se funkcionalno ženski cvet a morfološki hermafroditan i karakterističan je za sorte Bagrina, Blatina, Crvenidrenak, loznu podlogu *Berlandieri x Riparia Kober 5 BB*.

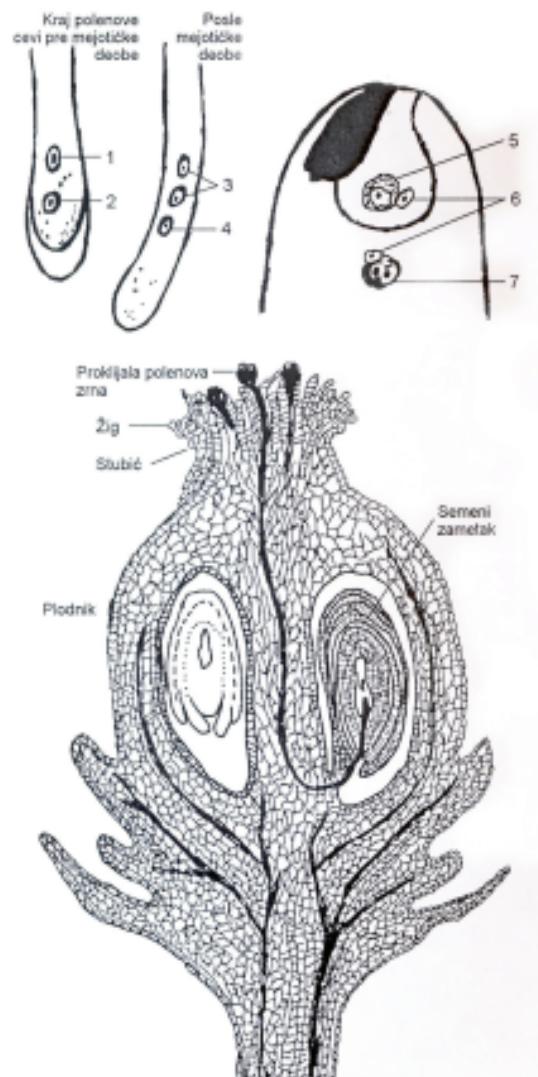
Funkcionalno muški tip cveta karakterističan je za lozne podloge: *Riparia Portalis*, *Rupestris du Lot*. Polen je normalne građe, ali plodnik je nerazvijen i ne može se obrazovati bobica.



SL.51. Cvetni pupoljak: zatvoren (a), pred otvaranje (b), otvoren cvet: 1-cvetna kapica, prašnikov konac, 3-polenova kesica, 4-žig tučka, 5-stubić tučka, 6-plodnik tučka, 7-nektarne žlezde, 8-čašični listići (d)-funkcionalno i morfoloski normalan cvet, (e) funkcionalno ženski cvet, (f) finkcionalno muški cvet

Vinova loza se opašuje vjetrom, mali je udeo insekata u zametanju bobica. Pošto se vinova loza uglavnom opašuje vjetrom, spoljašnji činioci su značajan faktor u stepenu oplođenja i zametanja plodova. Optimalna temperatura vazduha je oko  $30^{\circ}\text{C}$  a minimalna  $15^{\circ}\text{C}$  i relativna vlažnost vazduha oko 80% uz blag vjetar omogućuju da se zametne 10-30% bobica od ukupnog broja cvetova. Broj cvetnih pupoljaka u cvasti varira između 200 i 3 000. Tako kod sorte Afuz-ali kreće se između 300 i 800, kod sorte Smederevka 500 do 1500 a Plovdine 350-1000, a kod sorte Negotinski rubin između 205 i 274.

Kod vinove loze odvija se dvojno oplođenje. Procesom mikrosporogeneze u anterama se obrazuju polenova zrna (microspore). Polenovo zrno koje je sitno žučkaste boje i izduženo kada dospe na žig tučka klija u polenovu cevčicu, prolazi kroz stubić, gde se nalaze generativno i vegetativno jedro, oba su sa diploidnim brojem hromozoma ( $2n=38$ ).



Sl. 52. Uzdužni presek zatvorenog cveta (1-generativno jedro, 2-vegetativno jedro, 3-spermije, 4-vegetativno jedro; dvojno oplođenje: 5-jajna ćelija, 6-spermije, 7-sekundarno jedro)

U plodniku se odvija makrosporogeneza i obrazuju se 4 semena zametka, a u svakom od njih jajna ćelija sa pratilicama, centralno jedro i antipode. Generativno jedro polenovog zrna se mejotičkom deobom deli na dve spermije, gde sada sva-

ka sadrži haploidan broj hromozoma ( $n=19$ ) kada dospe do mikropile – otvorenog dela embrionove kesice jedna spermija oplodi jajnu ćeliju ( $n=19$  hromozoma) – to je embrion sa diploidnim brojem hromozoma ( $2n=38$ ). Druga spermija ( $n=19$  hromozoma) oplodi sekundarno jedro ( $2n=38$ ) u embrionovoj kesici i tako nastaje endosperm ( $3n=57$  hromozoma). Posle oplođenja cvetovi se razvijaju u bobice, a cvasti u grozdove.



SL.53. Oblici polenovih zrna (1-fertilan polen u suvom stanju, u hranljivoj podlozi i citološki preparat; 2-sterilan polen sa formiranim generativnim i vegetativnim jedrom bez pora; 3-degradirano polenovo zrno)

**Cvast** – složeni cvet vinove loze, tipa metice

**Cvet** – generativni organ vinove loze

**Diferenciranje cvasti** – formiranje cvasti u pupoljcima zimskih okaca ili zaperkovim pupoljcima, počinje tokom vegetacionog perioda, zimi se zaustavlja i završava se rano proleće naredne godine.

### Pitanja i zadaci

1. Vinova loza ima cvast tipa: \_\_\_\_\_

2. Gde se stvaraju cvasti? \_\_\_\_\_

3. Nabrojati tipove cvetova kod vinove loze: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Vinova loza se opršuje: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

## Morfologija i anatomija grozda, bobice i semenke

Zbimi plod vinove loze je grozd, nastao je od cvasti. Plod u užem smislu je bobica, nastala kao rezultat oplodnje cveta.

Grozd se sastoji od dva dela:

1. bobica,
2. šepurine (ogrozdine, peteljkovine).



Sl. 54. Šepurina – ogrozdina (Határozó et al., 1966)

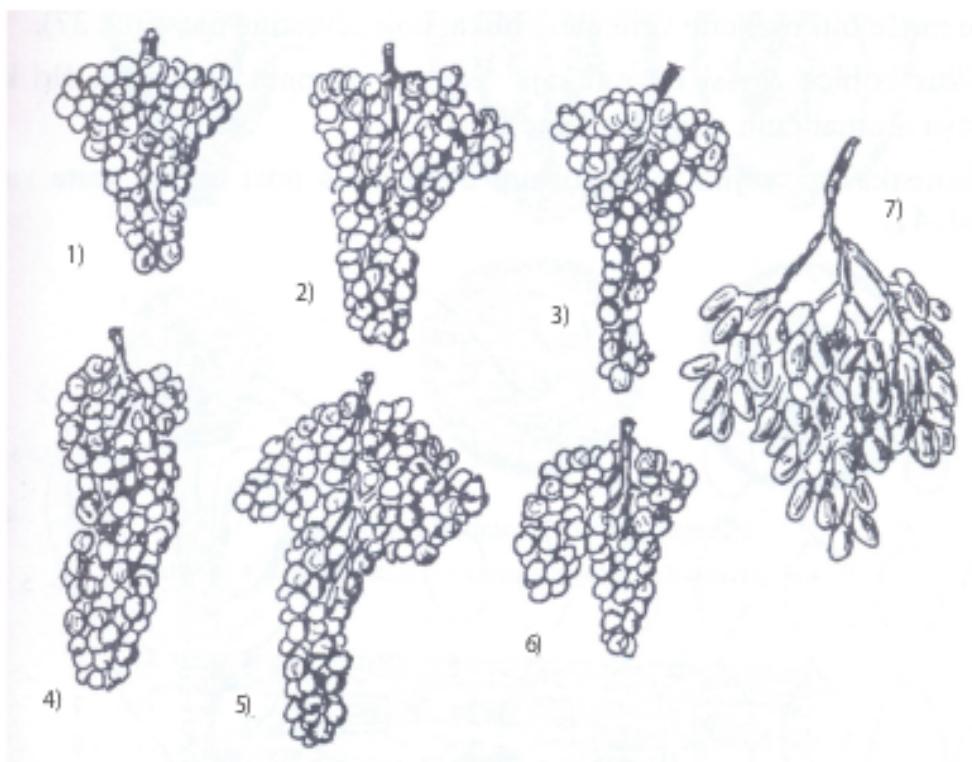


Sl. 55. Bobice na peteljčicama (Határozó et al., 1966)

Grozd može biti različit po veličini, obliku, zbijenosti. Bobica takođe može biti različite veličine, oblika, boje, čvrstine mesa.

Grozd po obliku može biti:

1. cilindričan,
2. konusan,
3. cilindrično-konusan,
4. krilast,
5. razgranat.



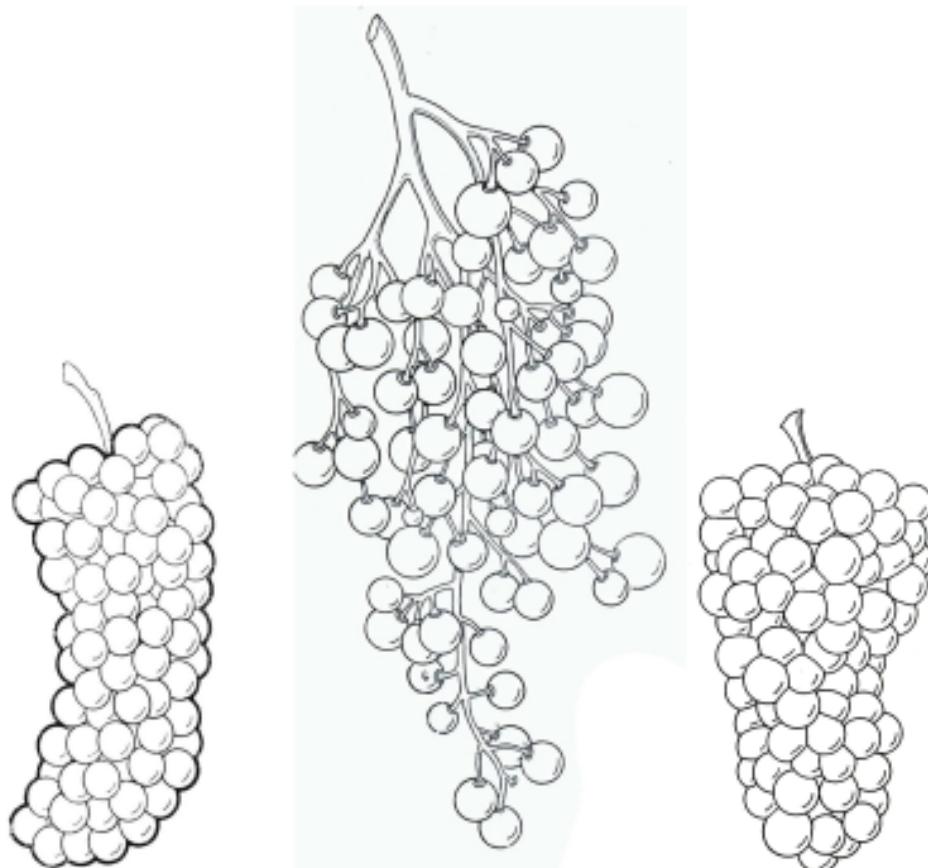
Sl. 56. Tipovi grozda: 1, 2, 3-konusan oblik, 4-cilindričan oblik, 5-cilindrično-konusan, 6-krilast, 7-razgranat

Po krupnoći grozd može biti:

1. sitan – mase do 100 g i dužine do 10 cm,
2. srednji – mase 200 do 300 g i dužine 10 do 18 cm,
3. krupan – mase 200 do 300 g i dužine 18 do 26 cm,
4. veoma krupan – mase više od 300 g i dužine veće od 26 cm.

Po zbijenosti grozd može biti:

1. veoma zbijen – bobice deformisane,
2. srednje zbijen – bobice nisu deformisane,
3. rastresit – manji ili veći prostori bez bobica u grozdu.

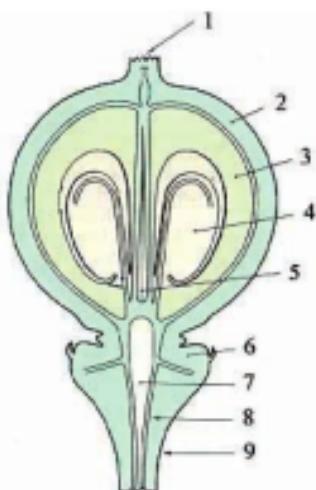


Sl. 57. Različita zbijenost grozda (veoma zbijen, rastresit i srednje zbijen grozd)

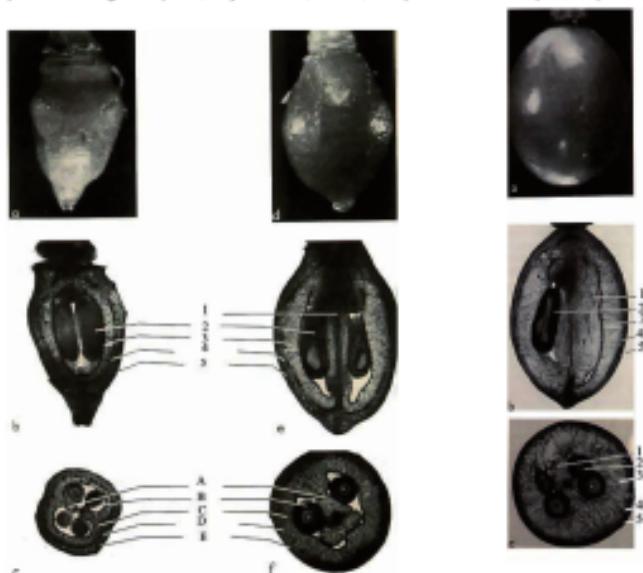
Bobica se nalazi na peteljčici kroz koju prolaze sprovodni sudovi koja je proširena u jastučić. Delovi bobice su:

1. pokožica,
2. mezokarp,
3. semenke.

Pokožica ima jedan sloj ćelija epidermisa čiji su spoljašnji zidovi zadebljali i čine kutikulu, a preko nje se u toku sazrevanja bobice nagomilava pepeljak (voštana prevlaka) koji je jače ili slabije izražen zavisno od sorte. Ispod epidermisa je 10 do 15 slojeva ćelija hipodermisa koje su bogate bojenim, aromatičnim i taninskim materijama.



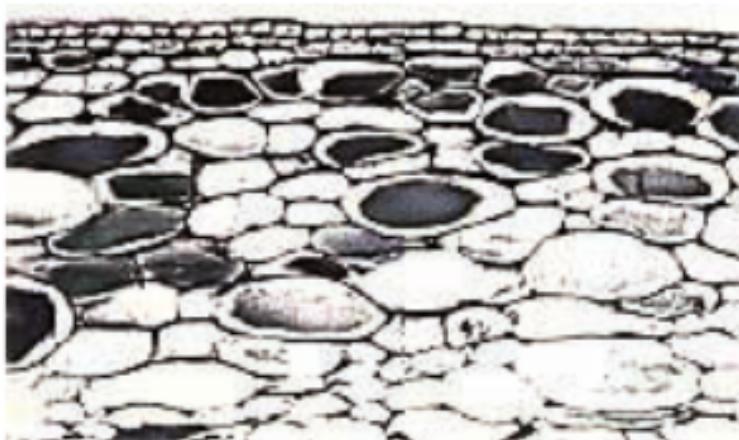
Sl. 58. Uzdužni presek bobice (1-pupak, 2-pokožica, 3-mezokarp, 4-semenka, 5-mesto grananja sprovodnog sno pića, 6-jastučić, 7-srž, 8-sprovodni sno pić, 9-peteljčica)



Sl. 59. Presek bobice: uzdužni i poprečni (1-placenta, 2-semenka, 3-perikarp, 4-hipokarp, 5-epikarp-pokožica)

Količina pokožice nije ista kod svih sorata i kreće se u granicama od 8 do 20% težine grozda. Od hemijskih materija u pokožici je najzastupljenija voda (53-82%), dok je sadržaj šećera, kiselina, vitamina i fermentata mali. Kod većine sorata pokožica je jedino mesto gde se sintetišu bojene materije, izuzetak su sorte bojadiseri (Game bojadiser, Alikant buše, i sl.) kod kojih se bojene materije sintetišu i u mezokarpu bobice. Posebno mesto u hemijskom sastavu pokožice zauzimaju aromatična jedinjenja koja grožđu nekim sorti daju izražen i karakterističan miris.

U bobici, fenolna jedinjenja su lokalizovana u pokožici i semenkama. Ukupan sadržaj i zastupljenost pojedinih fenolnih jedinjenja u bobici varira u različitim ekološkim uslovima gajenja i pod uticajem je primenjenih ampelotehničkih mera. Reč je o jedinjenjima za koja je naučno dokazano da poseduju sanažna antioksidativna svojstva a koja iz pokožice ploda u procesu alkoholne fermentacije prelaze u vino (Downey et al., 2006). Po Bergqvist-u et al., (2001), na sadržaj polifenolnih jedinjenja u najvećoj meri utiče mikroklima čokota i to intenzitet svetlosti, temperatura i vodni režim biljke. Ujedno, antocijani se smatraju jedinjenjima pomoću kojih je moguće razlikovati pojedine sorte vinove loze i odrediti geografsko poreklo vina (Gambelli i Santaroni, 2004).



Sl. 60. Raspored boje u pokožici

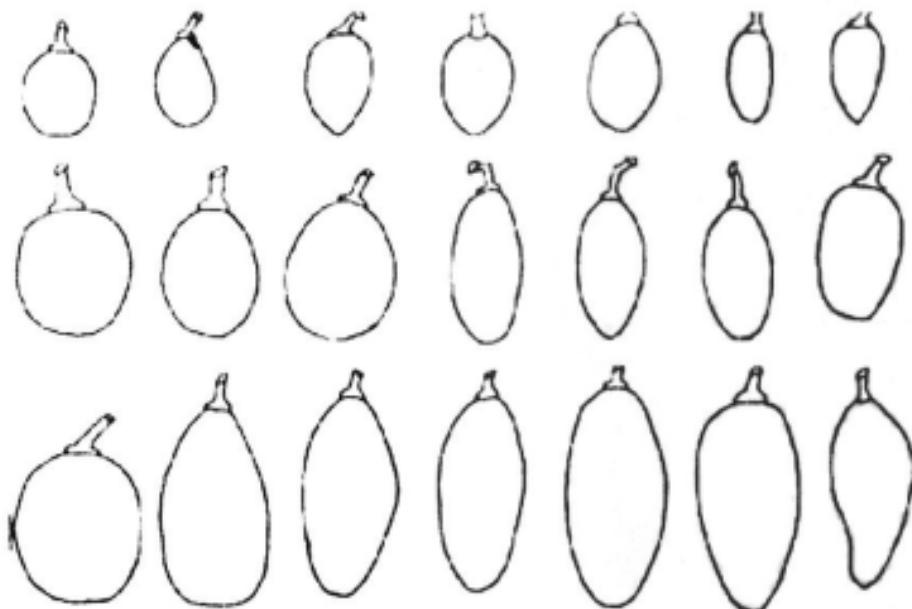
Mezokarp je najveći deo bobice i sastoji se iz spoljašnjeg i unutrašnjeg sloja ćelija između kojih su sitni međućelijski prostori kroz koje se vrši razmena gasova. U odnosu na ukupnu težinu bobice, mezokarp zahvata od 75 do 85%. Grožđani sok (šira) sadrži od 70 do 80% vode, šećere, (odnos glukoza/fruktoza 0,9). Važnu grupu jedinjenja čine i: organske kiseline, vitamini, fermenti, pektini, mineralne materije, aromatična i fenolna jedinjenja.

Ukus bobice zavisi od sadržaja šećera i ukupnih kiselina u širi kao i prisustva aromatičnih i bojenih materija.

Bobice se razlikuju po obliku koji predstavlja sortnu osobinu. Oblik se određuje na osnovu odnosa dužine i širine bobice.

Po obliku bobice mogu biti:

1. pljosnate – odnos dužine i širine manji od 1,
2. okrugle – odnos dužine i širine je 1 do 1,1,
3. ovalne – odnos dužine i širine je 1,1 do 1,3,
4. izdužene - odnos dužine i širine je 1,3 do 1,6,
5. veoma izdužene – odnos dužine i širine je veći od 1,6.



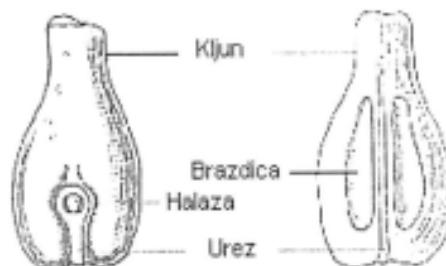
SL. 61. Različit oblik i veličina bobice

Bobice se po veličini mogu podeliti na:

1. vrlo male – prečnik manji od 8 mm,
2. male – prečnik 8 do 13 mm,
3. srednje krupne – prečnik 13 do 18 mm,
4. krupne – 18 do 23 mm prečnik,
5. veoma krupne – prečnik veći od 23 mm.

Semenka sa svojim morfološkim obeležjima nosi odlike vrste vinove loze. Obrazuje se iz semenog zametka posle oplođenja. U plodniku se nalazi 4 semena zametka. U bobici se mogu formirati 1 do 4 semenke, a najčešće se formiraju 1 do 2.

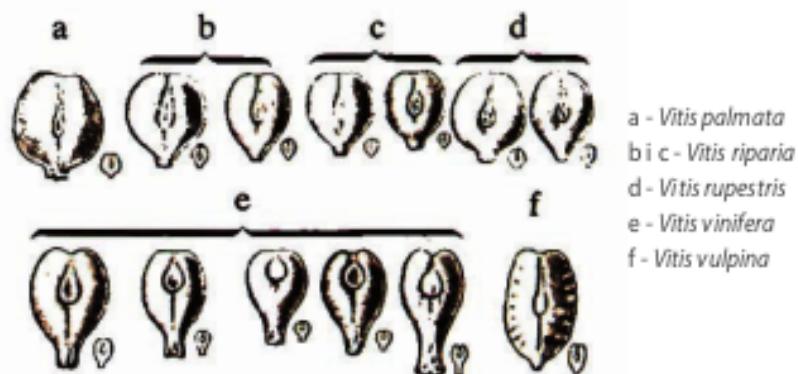
Kao rezultat dvojnog oplođenja nastaje semenka, a iz plodnika tučka formira se mekani omotač - pokožica sa mesom. Kod normalnog zametanja, odvija se dvojno oplođenje. Bobica se formira iz plodnika. Stubić i žig se sasušuju, na vrhu bobice ostaje ožiljak koji se naziva pupak.



Sl.62. Semenka (leđna stana i trbušna strana)

Kod sorti *Vitis vinifera* L. semenka je ovalno-kruškastog oblika. Svojom leđnom stranom okrenuta je periferiji gde se nalazi halaza mesto gde sprovodni snopić snabdeva embrion i endosperm potrebnim hanljivim materijama. Trbušna strana je okrenuta ka unutrašnjosti bobice. Preko cele trbušne strane prolazi ispupčenje nazvano rafe, koje deli semenku na dve uzdužne polovine.

Prosečna semenka ima dužinu od 3 do 9 mm, širinu od 3 do 5 mm.



Sl. 63. Tipovi semenki kod različitih vrsta

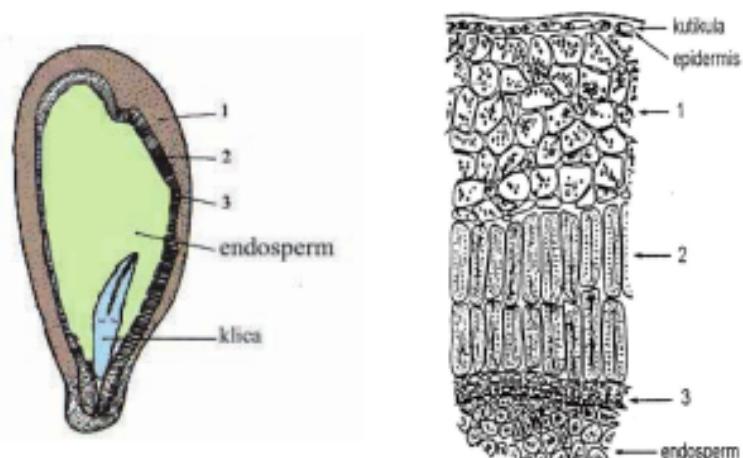
Po krupnoći 100 semenki, semenke se mogu podeliti na:

1. sitne – masa manja od 2,5 g,
2. srednje krupne – mase 2,5 do 3,5 g,
3. krupne – masa veća od 3,5 g.

Semenka na uzdužnom preseku ima:

- semenjaču,
- endosperm,
- klicu.

Semenjača predstavlja omotač semenog jezgra i sastavljena je od tri dela. Spoljašnji deo semenjače je epidermis sa jednim slojem izduženih ćelija i nekoliko slojeva ćelija sa tankim zidovima. Središnji deo semenjače se sastoji od nekoliko slojeva sklerenhimskih ćelija. Unutrašnji deo se sastoji od tri sloja ćelija i naslanja se na endosperm. Hranljivo tkivo (endosperm) služi za ishranu klice u početku razvoja. Klica je smeštena u kljunu semenke i nakon njenog klijanja se obrazuje nova biljka.



Sl. 64. Uzdužni presek semenke (delovi semenjače: 1-spoljašnji deo semenjače, 2-središnji deo semenjače, unutrašnji deo semenjače)

U semenkama se nalazi 30-35% ugljenih hidrata, 13-20% ulja, 4-6% tanina, 4-6% azotnih materija i 2-4% mineralnih materija. Čak 20 do 55% fenolnih jedinjenja je smešteno u semenkama. Sastav i antioksidativna svojstva polifenolnih jedinjenja semenki sorti za spravljanje crvenih vina detaljno su opisana od strane većeg broja autora (Bagchi et al., 2000; Gabetta et al., 2000). Katehini, tanini i antocijani su najviše koncentrovani prirodni antioksidansi prisutni u crvenom grožđu i vinu (Mattivi et al., 2002).

Bobica se može formirati i bez prisustva jajne ćelije, tj. pri defektnoj građi cveta, i to je karakteristično za besemenu sortu Korintsко crno. Polen je kod ove sorte fertilan ali kako jajne ćelije nema ne dolazi do formiranja semenke. Plod - bobica se formira i ovakav oblik zametanja bobice naziva se stimulativna partenokarpija. Reaktivno krupan grozd i sitna bobica karakteristični su za sortu Korintsko crno. Stenospermokarpija je drugi oblik besemenoštvi, karakterističan kod sorti Sultana, Sultana, Perleta, Beogradska besemena. Ovde dolazi do zametanja ali vrlo rano nastaje degradacija semenke tako da ostaje samo meka semenjača. Genetički faktor koji uslovjava meku semenjču kontrolisan je od strane roditelja majke.

**Grozd** – zbirni plod vinove loze, nastao od cvasti

**Bobica** – plod vinove loze u užem smislu, nastala kao rezultat oplodnje cveta

**Stenospermokarpija** – obrazovanje bobica bez semena, nema oplodnja centralnog jedra u jajnom aparatu, plod se dobija rastenjem integumenta plodnika

**Semenka** – generativni organ, obrazuje se iz semenog zametka

**Pitanja i zadaci**

1. Delovi grozda su: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Grozd po obliku može biti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Grozd po veličini može biti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Bobice po veličini mogu biti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Delovi bobice su: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Razmnožavanje vinove loze

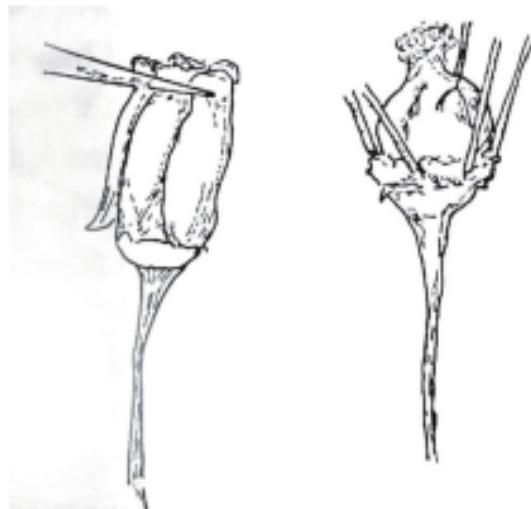
Vinova loza se razmnožava:

1. generativno,
2. vegetativno,
3. mikropropagacijom.

Generativno razmnožavanje - razmnožavanje semenom spontano se odvija u prirodi kod divljih vrsta i formi vinove loze. Kod gajene loze ovaj vid razmnožavanja sprovodi se u cilju stvaranja novih sorti i loznih podloga.

**Hibridizacija** - ukrštanje dve sorte obuhvata:

1. izbor sorti roditelja – cilj selekcije diktira izbor roditelja;
2. uklanjanje prašnika - kastriranje cvetova sorte majke pre zbacivanja kapica;



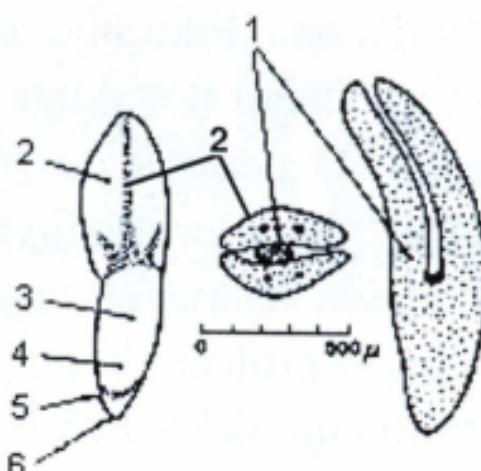
Sl. 65. Cvetni pupoljak pre i posle kastriranja

3. izolaciju ovih cvasti sa kesama od pergament papira i njihovo etiketiranje;
4. sakupljenje polena sa cvasti sorte oprasivača - oca u fazi punog cvetanja;
5. prosejavanje polena, kratko sušenje na dnevnoj temperaturi i odlaganje u manje staklene posude. Polen svoju fertilnost može sačuvati na  $t=7^{\circ}\text{C}$  nekoliko nedelja;
6. u vreme punog cvetanja tj. kada je preko 50% otvorenih cvetova sorte majke nanosi se polen na izolovane cvasti (to se ponovi još najmanje dva puta);

7. cvasti ostaju izolovane dok bobice ne dostignu krupnoću "zrna graška", tada se kese uklanjuju, ostaje etiketa sa naznakom sorti roditelja;

8. hibridno seme se iz bobica vadi kada grozd dostigne punu zrelost. Ono se čuva u hladnoj prostoriji do setve u proleće;

9. seme se pred setvu potopi u vodu, izdvoji se "šturo seme"- seme bez klice i endosperma. Fertilno seme ostaje u vodi na  $t=20-25^{\circ}\text{C}$  kako bi nabubrilo i tako omogućilo lakše izbijanje klice. Pred setvu nabubrelo seme se dezinfikuje 96% alkoholom.



SL. 66. Klijanje semenke (1-klica, 2-kotiledon, 3-izdanak, 4-korenak, 5-meristem, 6-korenova kapa)

U staklari su obezbeđeni konstantni temperaturni uslovi  $25-28^{\circ}\text{C}$  i relativna vlažnost 89-90%. Setva semenki može biti u sanducima, lejama ili saksijama. Supstrat treba da sadrži jednak odnos čistog peska, organskog đubriva i zemlje. Razmak između redova iznosi 5-10 cm, a u redu 2-5 cm i dubinu 1 cm. Prvo seme klij posle 15-20 dana i pojavljuje se prva dva listića-kotiledona. Pikiranje u saksije obavlja se kada se razvije 5-8 listova. Sejanci mogu ostati u staklari u prvoj vegetaciji ili se mogu izneti u polje krajem maja. U periodu od setve do kraja vegetacije mora se spovoditi preventivna zaštita, prihranjivanje i zalivanje. Po završetku vegetacije, sa opadanjem lišća sejanci se zagruču kako bi se sačuvali od niskih temperatura u toku zime. U proleće druge godine na pripremljenom zemljištu sejanci se sade na rastojanju 0,50-0,75 m u redu i 2-3 m između redova. Prvi rod je u 5. ili 6. godini. Približno još toliko se sejanci gaje kako bi se što pouzdanije doneo zaključak o kvalitetu. Polazeći od postavljenog cilja selekcije izdvajaju se najbolji sejanci. Oni se dalje umnožavaju vegetativnim putem.

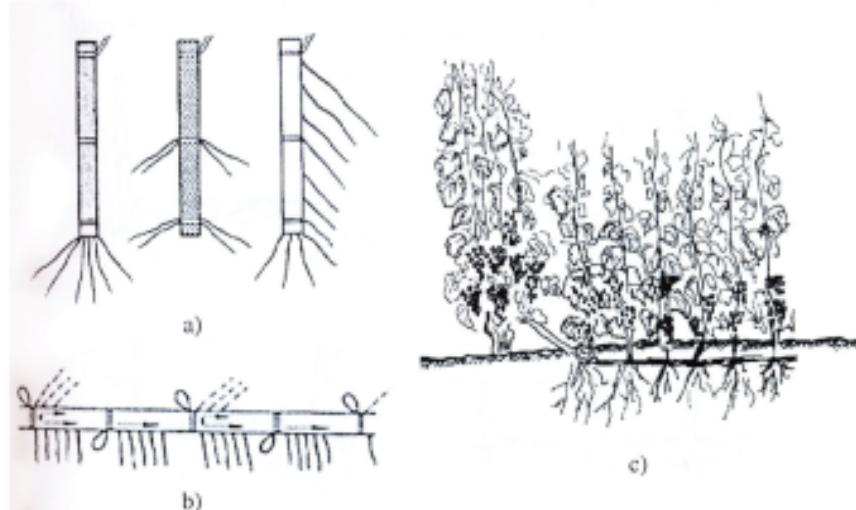
## **Vegetativno razmnožavanje**

Vinova loza se vegetativno umnožava:

- položenicama,
- potapanjem čokota,
- reznicama,
- korenjacima,
- kalemljenjem.

### **Razmnožavanje položenicama**

Razmnožavanje položenicama primenjuje se u matičnjacima za popunu praznih mesta ili u vinogradima na "živom pesku" gde je loza na sopstvenom korenju.



Sl.67. a) obrazovanje adventivnog korena na reznici u vertikalnom položaju b) u horizontalnom položaju, c) kineska položenica

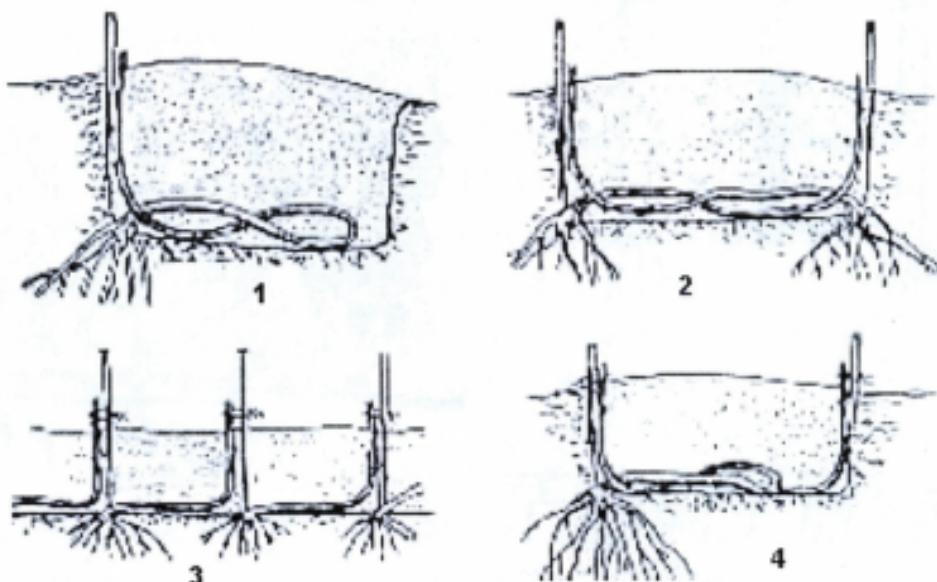
Na čokotu se bira snažan, razvijen lastar, polaže u kanal i izvodni na mesto za popunu. Sa dela lastara koji je položen u zemlju uklanjaju se okca, a iznad površine zemlje se ostavlja jedno okce na položenici.

Koriste se obična i strmoglava položenica, a ređe kineska.

"Kineska" položenica se primenjuje u cilju dobijanja većeg broja individua sa razvijenim lastarom i formiranim korenom. U toku jedne godine se formira 10-15 lastara sa korenom i njihovim razdvajanjem se dobija isto toliko novih jedinki koje se sade na stalno mesto. Ovaj oblik poleženice je dobar za brzo umnožavanje vrednih sorti i loznih podloga.

### **Razmnožavanje potapanjem čokota**

Potapanje čokota je poseban vid položnice i obavlja se u jesen posle opadanja lišća.

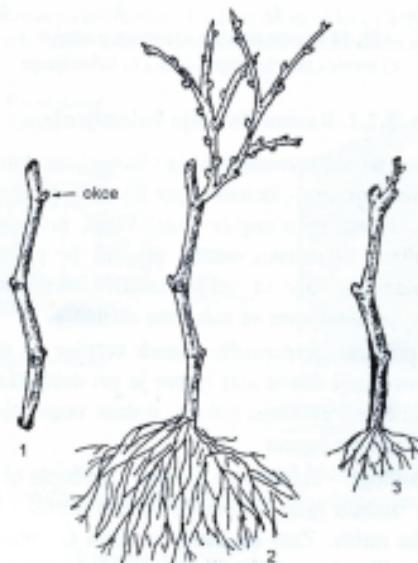


Sl. 68. Načini potapanja čokota (1-sa jednim izvodom lastara, 2-sa izmeštanjem lastara dva čokota, 3-obnavljanje više čokota, 4-dva izvoda sa jednog čokota)

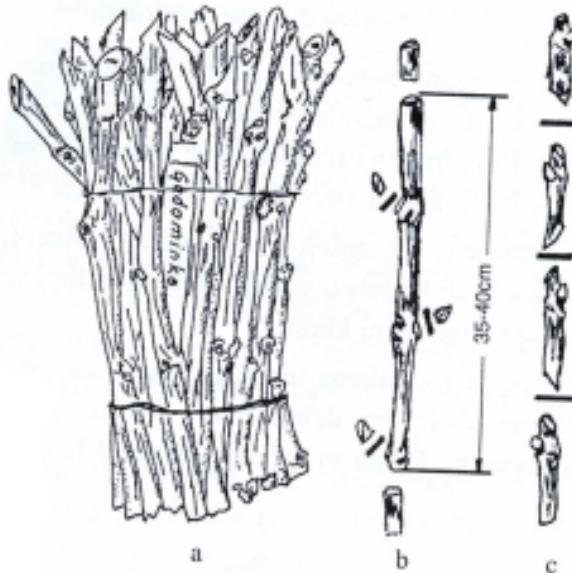
Oko čokota se odgme zemlja do osnovnih žila, korenovo stablo se pričvrsti na dno jame, a lastari se izvedu, povežu za kolje i prekrate iznad površine zemlje na jedno ili dva okca. Povijeni čokot se zagrne zemljom. Ovo je jedan od prvih načina obnavljanja čokota, jer razvijeni koren starog čokota omogućava brz razvoj novih čokota i donošenje roda već u narednoj godini.

### **Razmnožavanje reznicama**

Reznica predstavlja deo lastara određene dužine i najčešće se koriste za podizanje vinograda na živom pesku kao i matičnjaka loznih podloga. Mogu biti zelene i zrele reznice. Zrele reznice su jednogodišnji zdrvenjeni lastari dužine 40-50 cm i debljine 6-12 mm. Pripremljena reznica je sa obnovljenim presekom ispod poslednjeg kolenca do 2 mm i 1 cm iznad prvog nodusa.



Sl.69. 1-Reznica podloge pripremljena za korenilište  
2-ožiljena reznica i klase po vađenju iz korenilišta  
3-ožiljena reznica pripremljena za sadnju



Sl. 70. a) snop reznica, b) reznica podloge, c) reznica plemke pripremljena za kalemlijenje

Reznica pripremljena za sadnju je sa jednim okcem, iz njega će se razviti lastar, sa dela koji će biti u zemlji okca su uklonjena i najčešće se iz nodusa razvija adventivni koren.

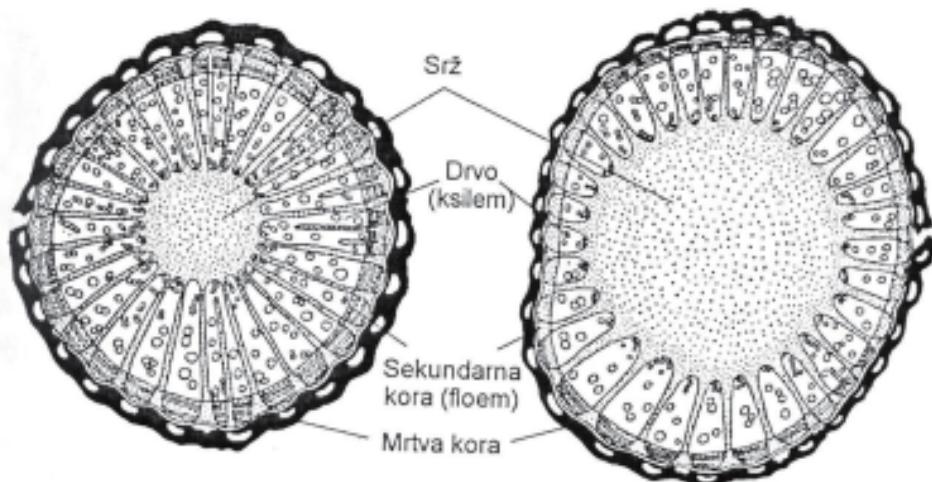
Prporak - korenjak je ožiljena reznica lozne podloge ili sorte. Korenjak prve klase je dužine 35-40 cm, debljine min 6 mm, max 12 mm, lastar sa najmenje 10 internodija i koren sa 3-5 žila, svaka najmanjeg prečnika 3 mm.

### Razmnožavanje vinove loze kalemljenjem

Kalemljenje je postupak pri kome se spajaju zreli ili zeleni delovi stabla lozne podloge i sorte plemenite loze. Kalem - proizvod ovog postupka je jedinka čiji je koren nastao od lozne podloge a svi ostali organi od plemenite loze. Spajanjem podloge - hipobionta i plemke - epibionta obrazuje se kalus i uspostavlja veza između njih. Tako nastaje nova jedinka – kalem.

Lozni kalemovi su osnovni sadni materijal u savremenom vinogradarstvu, a kalemljenje najvažniji vid razmnožavanja.

Kalemljenje vinove loze dobilo je na značaju pojavom korenove filoksere - štetočine poreklom iz Severne Amerike koja uništava korenov sistem evro-azijske loze. Viala, prof. u Poljoprivrednoj školi u Montpeljeu (Francuska), među prvima je pronašao mogućnost kalmeljenja evro-azijske loze sa nekim američkim vrstama. Zahvaljujući tome mnoge stare, poznate sorte su sačuvane.

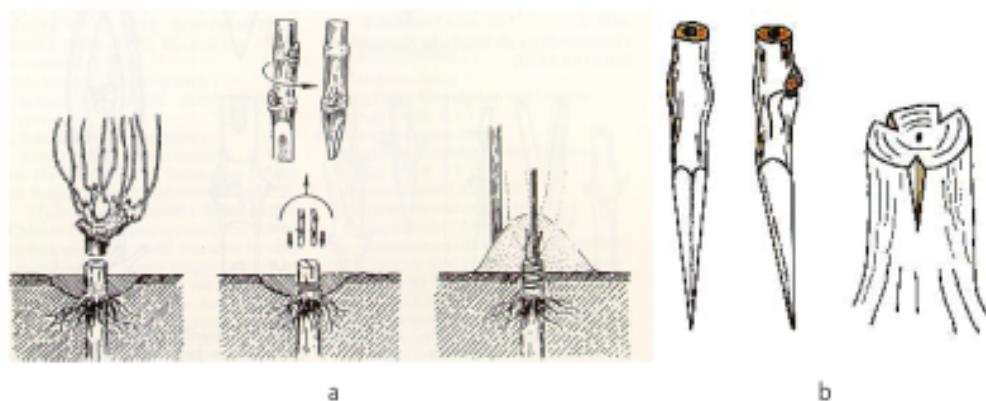


Sl. 71. Poprečni presek reznice (a-reznica dobra za kalemljenje sa manjim udelenim srži i većim udelenim kore, b) loša reznica sa većim udelenim srži)

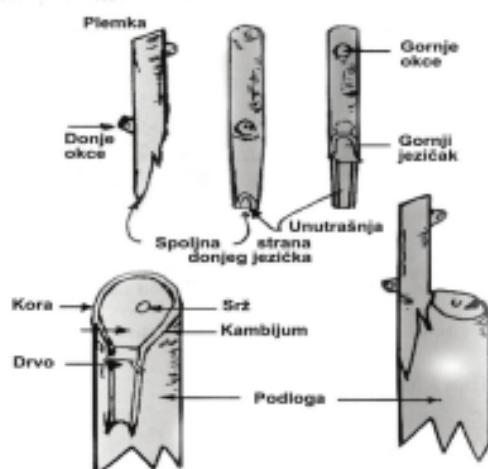
### Načini kalemljenja vinove loze

1. kalemljenje u procep,
2. kalemljenje očenjem,
3. englesko spajanje.

Kalemljenje u procep ili kalemljenje spajanjem može biti na zrelo, na zeleno ili zrelo na zeleno i zeleno na zrelo. Kalemljenje očnjem može biti na budan i na spavajući pupoljak.



Sl. 72. Načini kalemljenja na stalnom mestu (a-u procep sa dve vijoke, b-sa tri vijoke)



Sl. 73. Kalemljenje na stalno mesto sa duplim jezičkom

Početak kalemljenja na dva jezička je u rano proleće, u prvoj polovini marta. Odseca se deo čokota ispod najniže žice na naslonu. Ukloni se mtrva kora oko 10 cm ispod presek. Na zaobljenim stranama debla se postavljaju plemke jedna naspram druge.

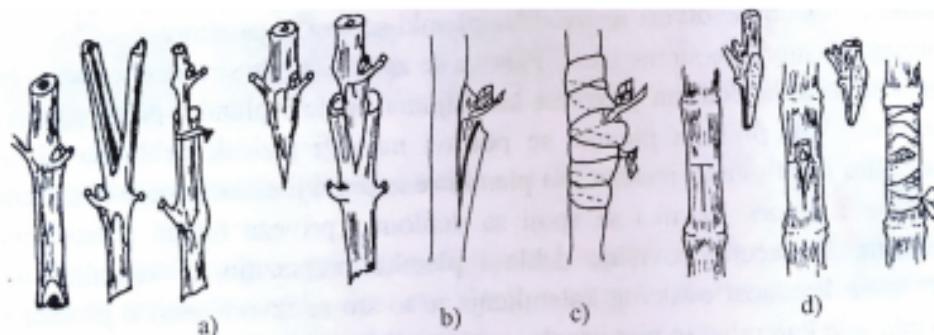
Na deblu se napravi isečak oko 5 cm dužine i pod uglom od 60° dubine i otvor se jezičak. Na plemki se sa suprotne strane okca napravi kos presek. Vrh preseka plemke se postavi na niži jezičak debla da bi se odredilo mesto višeg jezička. Na plemki se napravi jezičak na gore oko 1 cm dubine i otvor. Plemka se spoji sa deblom i priveže plastičnom trakom.

Presečene površine plemke i debla se premazuju kalemarskim voskom.



SL. 74. Kalemljenje spajanjem na zeleno (preko internodije i nodusa)

Ovi oblici kalemljenja se malo koriste i to najčešće za prekalemljivanje. Pogodnost se ogleda u brzom umnožavanju retkih sorti i selekcionisanih vrsta vinove loze. Obavlja se u maju-junu, a uspešnost prijema u znatnoj meri zavisi od spoljašnjih činilaca. Vreme treba da bude toplo i sa dosta vlage, tada nema isušivanja spojnog mesta i kalus se brže obrazuje.



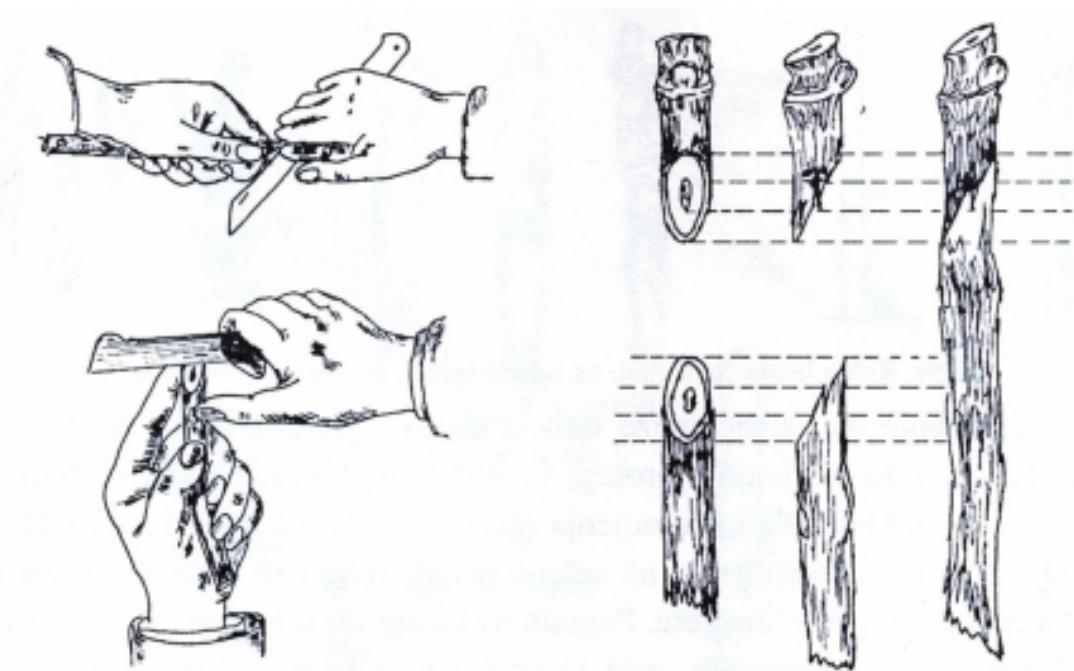
SL. 75. Kalemljenje na zeleno u procep (a-na mali klin, b-na veliki klin, c-očenje na budni pupoljak, d-očenje na spavajući pupoljak)



SL. 76. Kalemljenje očenjem na spavajući pupoljak

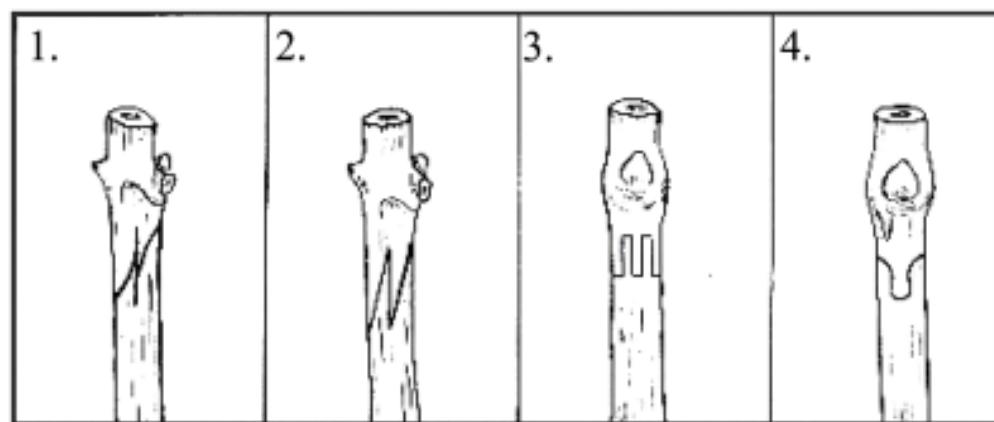
### **Englesko spajanje (kalemljenje „na jezičak“)**

Kalemljenje se izvodi u kalemarnici, a kao materijal za kalemljenje služe zrele reznice loznih podloga i sorti plemenite loze-plemke (Todić i Bešlić, 2010). To je kalemljenje "iz ruke". Za kalemljenje se koriste samo reznice I klase i kod podloge i kod plemke, koje moraju biti iste debljine (6-12 mm). Presek se obnavlja ispod poslednjeg nodusa do 2 mm a zatim podešava dužina na 35 odnosno 40 cm. Okca na podlozi se uklanjanju. Pravi se kos presek oblika elipse gde je odnos dužeg prema kraćem prečniku 1,5:1. Zatim se uzima reznica - vlijoka plemke, iste debljine kao i podloga, sa jednim okcem i na njoj se pravi kos presek isto kao kod podloge. Presek je na strani na kojoj se nalazi okce. Jezičak služi da se spoje i pričvrste podloga i plemka.

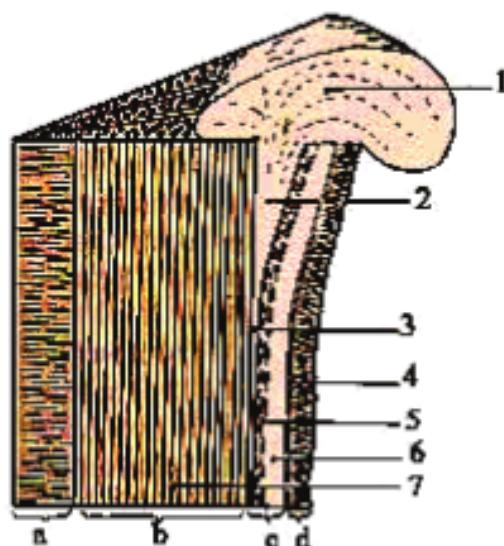


SL. 77. Kalemljenje engleskim spavanjem na zrelo („iz ruke“)

Osim ručnog kalemljenja (učinak kalemara od 800-1200 kalemova) primenjuje se i mašinsko kalemljenje (učinak kalemara i nekoliko hiljada kalemova na dan). Tehnike mašinskog kalemljenja su:  $\Omega$  (omega), Z (jupiter kalemljenje), zupčasto kalemljenje. Omega kalemljenje je najzastupljeniji način mašinskog kalemljenja.



Sl. 78. Načini mašinskog kalemljenja (1, 2-Z, 3-z upčasto, 4-Ω)



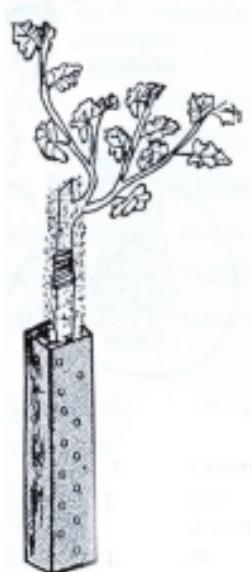
Sl. 79. Obrazovanje kalusa na kalemu (1-kalus, 2-inicijalne ćelije kalusa, 3-kambijum, 4-periderm, 5-tvrda i meka lika, 6-floem, 7-ksilem, a-srž, b-drvo, c-sekundarna kora, d-mrtva kora)

Posle kalemljenja se vrši parafinisanje kalemova. Parafiniše se spojno mesto, plemka i deo reznice podloge ispod spojnog mesta dužine oko 2 cm. Uloga parafina je da se spriči isušivanje spojnog mesta, uspori razvoj lastara iz plemke tokom stratifikovanja, kao i zaštitna uloga kalusnog tkiva. Posle parafinisanja kalemovi se prenose u stratifikalu, u kojima dolazi do obrazovanja kalusa. Kao supstrat za stratifikovanje služi pesak, strugotina, treset i perlit. Nakon iznošenja iz stratifikale rotirajućim četkama se vrši čišćenje kalemova od supstrata. Čišćenje se može vršiti vazduhom pod pritiskom. Posle toga se vrši parafinisanje kalemova (plemka sa mladim lastarom, spojno mesto i 10-15 cm ispod spojnog mesta) u tečnom parafinu na

oko 75-80°C. Krajem aprila ili početkom maja kalemovi se sade u rastilo kako bi se formirali adventivni korenovi. Na kraju vegetacije proces proizvodnje kalemova je završen i oni su spremni za podizanje vinograda.

### ***Proizvodnja kalemova kartonažnom tehnikom***

Ovim postupkom proizvodnja kalemova je skraćena, tako da već u maju-junu je potpuno završena proizvodnja kalemova sa razvijenim korenom i mladim lastarom.

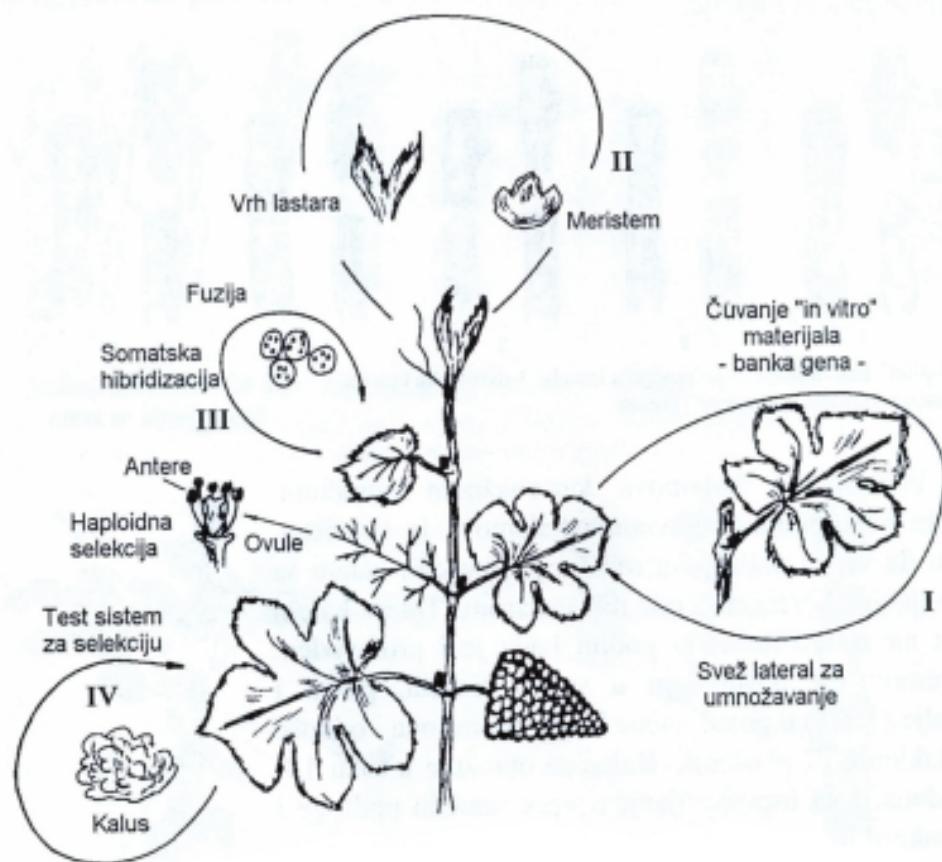


SL. 80. Kalem proizveden kartonažnom tehnikom

Kalem se sadi na stalno mesto u godini u kojoj je i proizведен. Kalemovi se postavljaju u smešu treseta, peska i zemlje (1:1:1) u pojedinačne kutije od kartona i odnose u staklenik ili plastenik. Kalus se obrazuje u roku od 15-20 dana. Sa uspostavljanjem veze između podloge i plemke dolazi do pojave i adventivnog korena i do aktiviranja okaca (centralnog pupoljka u zimskom okcu) i daljeg porasta mladog lastara. Ceo postupak traje 3-3,5 meseca i krajem maja-početkom juna kalem se iznosi iz staklenika ili plastenika i sadi na stalno mesto.

## Mikropropagacija

Mikrorazmnožavanjem ili mikropropagacijom se dobijaju uniformne jedinke na hranljivoj podlozi u strogo sterilnim uslovima. Tako se od vrlo malih delova vinove loze (embrion, vrh lastara, vrh korena, polenovo zrno, kalus) razvija nova jedinka. Najzastupljeniji oblik je umnožavanje vrha lastara, a postoje i kultura pupoljaka, kultura meristema, somatska embriogeneza.



Sl. 81. Šematski prikaz – multiplikacija virus free materijala primenom kulture in vitro

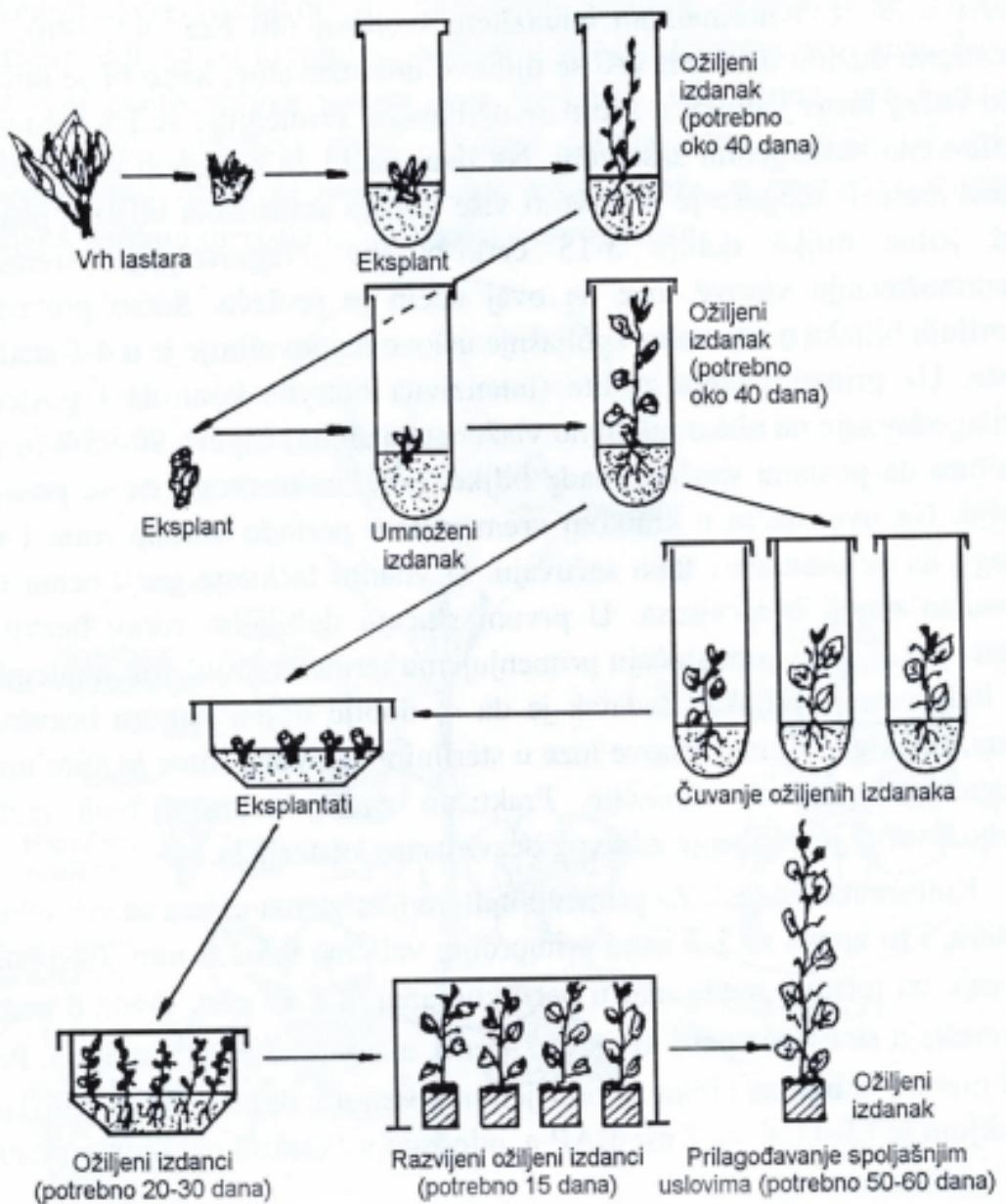
## Kultura pupoljaka

Ova metoda se sastoji u prenošenju pojedinačnih pupoljaka ili okaca sa delom nodijalnog tkiva (~1-2 mm) na hranljivu podlogu – medijum i pri tome se podstiče obrazovanje i razvoj lastara i korena. Uzorci iz polja se uzimaju u toku juna i jula. Izdanci se in vitro obrazuju u flakonima po 5-6 u grupi na čvrstom medi-

jumu. Biljke rastu pri  $t=26^{\circ}\text{C}$  i u normalnom intenzitetu svjetlosti ( $40 \text{ Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) 14 h. Kada dostignu dužinu od 5 cm vrši se njihovo umnožavanjem, kako bi se dobio što veći broj jedinki koje se umnožavaju. Ovako je za vrlo kratko vreme (šest meseci) moguće proizvesti više hiljada sestrinskih biljaka, jer se od jedne biljke dobija 5-15 čerki-biljaka. Najpovoljnije vreme za ovakav način razmnožavanja vinove loze je proleće. Prevođenje sterilnih biljaka u normalne spoljašnje uslove najpovoljnije je kad one dostignu stadijum od 4-6 listova. Uz primenu odgovarajućih mera zaštite i postepeno prilagođavanje na nisku relativnu vlažnost vazduha, uspeva 90-95% in vitro kulture da postanu snažne biljke koje se mogu posaditi u polju. Na ovaj način se u kratkom vremenskom periodu vredne vrste i sorte mogu umnožiti i tako sačuvati. U vršnim tačkama rasta nema ili je prisutan manji broj virusa. U prvom slučaju se dobija zdrav bezvirusni materijal ili se u drugom slučaju primenjuje termoterapija, mikrokalemljenje ili indeksiranje biljaka. Praktičan značaj primene ovih metoda umnožavanja je dobijanje zdravog bezvirusnog materijala.

### ***Kultura meristema***

Za primenu kulture meristema uzima se vrh mladog lastara sa 2-3 lisne primordije, veličine 0,5-1,0 mm. Eksplanti se gaje na tečnom medijumu u petri kutijama ( $\varnothing 1,5 \text{ cm}$ ). Posle 6 nedelja premeštaju se u veće petri kutije ( $\varnothing 3,0 \text{ cm}$ ), a zatim na čvrst medijum. Posle 6-8 meseci dobija se biljka sa razvijenim korenom, dužine oko 9 cm.



Sl. 82. Umniožavanje eksplanta vrha lastara

Stratifikovanje kalemova  
u plateniku, Stragari (Srbija)



Stratifikovanje  
kalemova  
u stratifikali,  
Stragari (Srbija)

Izvadeni kalemovi iz stratifikale,  
Stragari (Srbija)



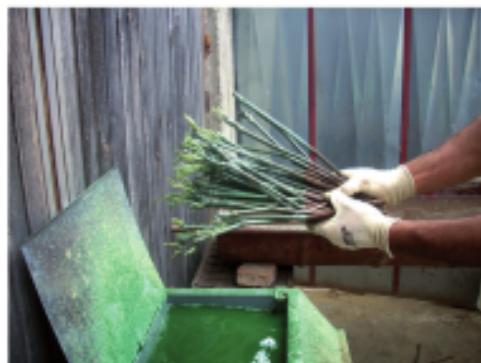
Vađenje kalemova iz stratifikale,  
Stragari (Srbija)



Čišćenje kalemova od peska,  
Stragari (Srbija)



Očišćeni kalemovi, Stragari (Srbija)



Parafiniranje kalemova, Stragari (Srbija)



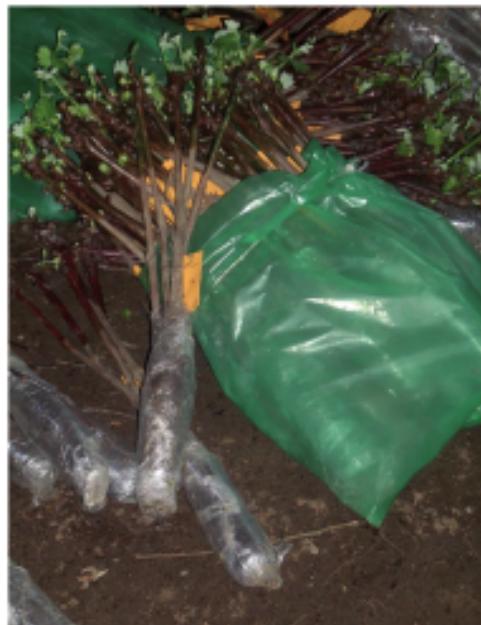
Po stupak posle parafinisanja, Stragari (Srbija)



Parafinirani kalemovi, Stragari (Srbija)



Kalemovi u korenilištu, Stragari (Srbija)



Kalemovi pripremljeni za transport  
Stragari (Srbija)

**Kalemljenje** – spajanje dela plemenite loze sa podlogom

**Kalus** – obrazuje se prilikom sraščivanja između lozne podloge i plemke

**Inkompatibilnost** – nepodudarsnost između lozne podloge i plemenite sorte

**Matičnjak loznih podloga** – višegodišnji zasad loznih podloga koje se koriste za proizvodnju rezница

**Pitanja i zadaci**

1. Vinova loza se razmnožava: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Hibridizacija je: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Kalemljenje engleskim spajanjem predstavlja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Mikropromulgacija obuhvata: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Sadnja vinove loze

Vinova loza se sadи u periodu mirovanja, od opadanja lišća do aktiviranja pupoljaka u okcu. Ovo se odnosi na kalem proizveden standardnom tehnikom. Pri proizvodnji kalemova u staklarama, kalem se sadи krajem maja-početkom juna. U oba slučaja sadи se samo kalem I klase. Snop od 25 ili 50 komada plombiran je i sa deklaracijom, gde je navedeno: naziv proizvođača i mesto, broj deklaracije, vrsta, sorta, lozna podloga, starost sadnog materijala, i datum. Pri transportu sadnog materijala deklaracija prati pošiljku. Sadni materijal se ne sme staviti u promet bez deklaracije i zdravstvenog uverenja. U protivnom sadni materijal se zapleni, uništi a počinilac stroga kaznii.

U prometu se mogu naći tri vrste etikete zavisno od vrste reprodukcionog i sadnog materijala. Tu je označen nivo upotrebljenog selekcionisanog sadnog materijala.

**Etiketa bele boje** – obeležen je osnovni (bazni) sadni materijal. To je reprodukcioni materijal nastao od predosnovnog sadnog materijala. Ovaj sadni materijal kontroliše zakonom ovlašćena ustanova.

**Etiketa plave boje** – obeležen je sertifikovani sadni materijal. To je sadni materijal proizveden od reprodukcionog materijala koji potiče iz zasada sa baznim loznim sadnim materjalom. Ovlašćene ustanove obavljaju kontrolu, tj. stanje materijala i postupke njegove proizvodnje.

**Etiketa narandžaste boje** – obeležen je standardni sadni materijal.

Kalem se mora proveriti neposredno pred sađenje, pošto u neadekvatnim uslovima čuvanja može doći do promene u njegovom kvalitetu (prevelika ili nedovoljna vlažnost, nesprovedene sanitарne mere tokom čuvanja, niska temperatura usled loše izolacije prostora gde se kalem čuva, itd).

Kalem treba da ima potpuno sraslo spojno mesto, bez pukotina i izraslina, što se proverava na tri mesta na srasлом mestu.

Koren treba da ima najmanje tri osnovne razvijene žile, pravilno raspoređene.

Lastar na kalemu je razvijen, dužine najmanje 6-8 okaca.

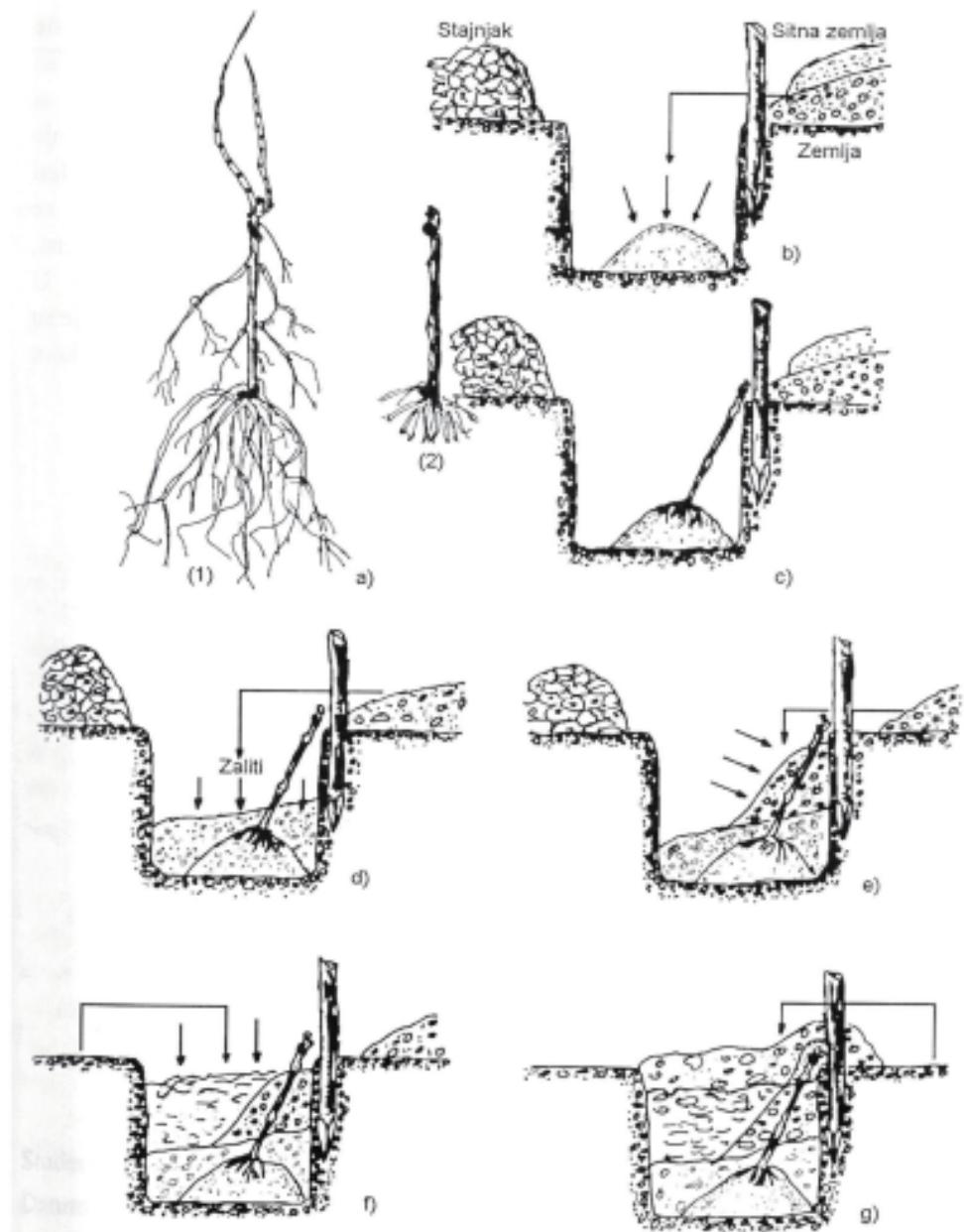
Zavisno od načina sadnje kalem se priprema različito. Pri sađenju u jamič osnove žile se skraćuju na 8-12 cm, a pri sađenju hidroburom na 4 cm. Lastar – jedan od jačih orezuje sa na 1-2 vidljiva okca.

Vršni deo kalema, plemka, spojno mesto i deo podloge može se parafinisati. Temperatura rastvora parafina u trenutku parafinisanja je 70-80°C. Može biti niža (63-65°C) ili viša (do 85°C) što zavisi od dužine izlaganja kalema u parafinu i tipa parafinskog preparata.

Na obeleženim sadnim mestima za čokote, jamiči se kopaju u obliku kvadrata, trougla ili kruga. Može se kopati ručno ili mehanizovano pomoću burgije.

Jamič treba da bude širine 40 x 40 cm i dubine 40 cm. Na dno jamiča se stavi trošna, umereno vlažna zemlja i koren se zrakasto rasporedi. Zatim se na koren nabaci rastresita plodna zemlja, umereno vlažna i nagazi. Prilikom sadnje u jesen zalivanje izostaje, ali pri sadnji u proleće najmanje sa 5 l se zalije kako bi se istisnule krupnije pore vazduha. Izuzetno dobar prijem kalemova se pistiže pri potapanju korena pre sadnje u kašasti rastvor ilovače i balege (bez ostatka slame) jer se time omogućuje brzo uspostavljanje veze korena i difuznog sloja zemljišta. Smeša zemlje, stajnjaka i mineralnog đubriva (100 g/jamiču superfosfata i 50 g/jamiču kalijum sulfata) se nabaci oko korenovog struka i ostatak zemlje do nivoa zemljišta. Pri sađenju na ravnom terenu spojno mesto je 2-5 cm iznad površine zemlje, na nagnutom terenu u gornjem delu parcele spojno mesto treba da je ispod površine zemlje, odnosno u donjem delu iznad površine zemlje.

Zaštitna humka se pravi ako kalem nije parafinisan, a ako jeste parafin ima ulogu termoizolatora i istovremeno štiti plemku od mehaničkih povreda. Kalem se može zaštитiti i plastičnim prstenom. Uz svaki posađeni kalem se stavlja kolac. Pri formiranju niskog stabla kolac je naslon čokota, a pri špalirskom gajenju loze, kolac služi u prvim godinama za privezivanje mladih lastara i formiranje pravog debla. Zalivanjem kalemova u prvoj godini obezbeđuje se ujednačena vlažnost zemljišta, snižava visoka temperatura u prizemnom sloju vazduha gde se nalazi mlad, nežan lastar, intenzivira aktivnost korena, rast i razvitak lastara. Sve ovo doprinosi visokom prijemu kalemova u prvoj godini, čime se eliminiše popuna praznih mesta u drugoj i trećoj godini po sadnji. Postavljanjem polivinilske crne folije u redu širine 1 m, debljine 0,2 mm, zemljište se konzervira, većina fizičkih osobina zemljišta, vodni i vazdušni režim ostaju nepromenjeni. U poređenju sa nepokrivenim zemljištem temperatura do dubine od 20 cm je viša za 4-5°C. Povoljniji je toplotni režim, jer je kolebanje temperature zemljišta minimalno, aktivnost korena je intenzivirana čime je omogućen snažan porast lastara i njegovo blagovremeno sazrevanje.



Sl. 83. Sadnja kalemova (a-kalem i klase, b-pripremljen kalem za sadnju)

Ujednačenost u razvijenosti svake pojedinačne biljke omogućuje i ujednačeno formiranje uzgojnog oblika, uravnoteženost mладог чокота u trećoj godini po sadnji, a prvoj po rodu. Korov je na ovaj način eliminisan, zemljište se između redova normalno obrađuje. Posle treće godine se folija zbog oštećenja menja ili se prelazi na drugi sistem održavanja zemljišta.



Kalem I klase



Pripremljen kalem za sadnju i postavljen  
u jamič, OD Radmilovac, Srbija



Trošna zemlja raspoređena oko kalema,  
OD Radmilovac, Srbija



Đubrenje posađenog kalema,  
OD Radmilovac, Srbija



Zalivanje posađenih kalemova,  
OD Radmilovac, Srbija



Zaliven kalem,  
OD Radmilovac, Srbija



Posađeni lozni kalemovi,  
OD Radmilovac, Srbija

**Kalem i klase:**

- spojno mesto, potpuno sraslo bez pukotina i izraslina, što se proverava na tri mesta na sraslom mestu;
- koren sa najmanje tri osnovne razvijene žile, pravilno raspoređene;
- lastar na kalemu razvijen, dužine najmanje 6-8 okaca.

**Pitanja i zadaci**

**Zadatak:**

Provera loznog kalema pred sadnju

1. Debljina osnovnih korenovih žila: \_\_\_\_\_ mm
2. Broj i raspored žila: \_\_\_\_\_
3. Spojno mesto: potpuno sraslo DA NE (zaokružiti)
4. Dužina lastara na kalemu \_\_\_\_\_ mm
5. Broj okaca na lastaru \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Rezidba vinove loze**

Prema vremenu izvođenja rezidba može biti:

- rezidba na zrelo,
- rezidba na zeleno.

Osnovna rezidba je rezidba na zrelo i ona se obavlja u periodu mirovanja. Rezidba na zeleno obavlja se više puta u toku vegetacije i to je dopunska mera. Vinova loza je povijuša - lijana, oblik čokota – sistem gajenja loze može biti različit, zavisno od rastojanja između reda i u redu, visine stabla, naslona. U trećoj godini po sadnji loza prorodi, a oblik čokota formira se u toku 3 do 5-6 godine. Visina i oblik stabla diktira broj godina potrebnih za formiranje čokota.

### ***Rezidba na zrelo***

Rezidba vinove loze na zrelo je mera prekraćivanja ili uklanjanja zrelih lastara i višegodišnjih delova čokota u fazi mirovanja.

Najvažniji ciljevi rezidbe:

- uspostavljanje optimalnog odnosa između visine prinosa i kvaliteta grožđa,
- formiranje i održavanje uzgojnog oblika,
- uspostavljanje najpovoljnijeg odnosa asimilacione površine i prinosa grožđa,
- postupkom delimične ili potpune regeneracije stabla se usporava starenje i produžava period rentabilnog iskoriščavanja čokota.

Uzgojni oblik čokota predstavlja oblik svih delova čokota sa višegodišnjim delom stabla, jednogodišnjim lastarima i svim organima koji se na njima nalaze.

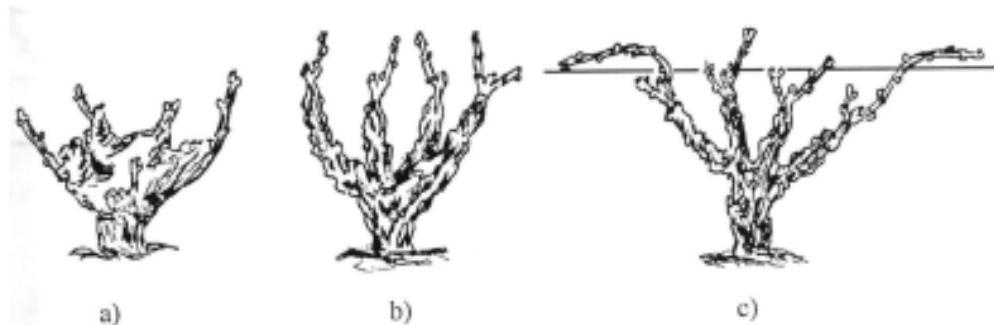
Klasifikacija uzgojnih oblika vrši se prema obliku i visini stabla.

Prema obliku stabla uzgojni oblici se dele:

- uzgojni oblici sa stablom u obliku zadebljale glave,
- uzgojni oblici sa kracima,
- uzgojni oblici tipa „kordunice”.

Prema visini stabla uzgojni oblici se dele:

- uzgojni oblici sa niskim stablom (30-50 cm),
- uzgojni oblici srednje visokog stabla (50-80 cm),
- uzgojni oblici visokog stabla (preko 80 cm).



Sl. 84. Čokot sa niskim stablom (a-u obliku zadebljale „glave”, b-u obliku pehar, c-u obliku lepeze)

Uzgojni oblici niskog stabla (visina stabla je do 30 cm) su:

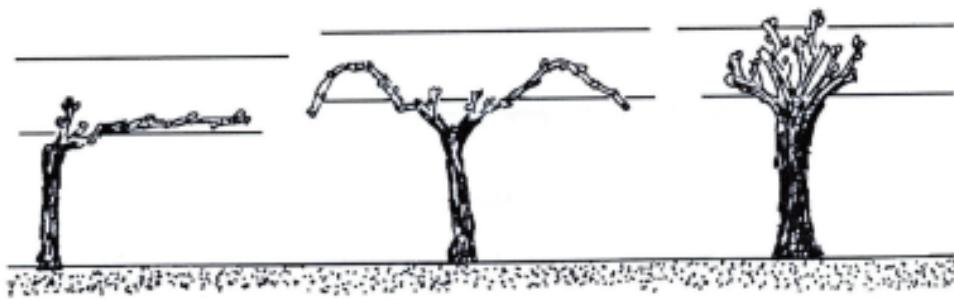
- župski oblik čokota (Goble ili peharasti),
- krajinski oblik čokota,
- lepezasti uzgojni oblik,
- splitski (mediteranski uzgoj),
- Gijov jednogubi, dvogubi i Gijo-Pusarev ,
- kose kordunice pogodne za zagrtanje.

Odlike uzgojnih oblika sa niskim stablom su:

- nisko stablo- visine do 30 cm;
- formiranje oblika traje 3-4 godine;
- velika gustina sadnje u redu i mali međuredni razmaci;
- celokupna agrotehnika se obavlja ručno ili uz primenu "sitne" mehanizacije.

Uzgojni oblici srednje visokog stabla (visina stabla je 50-80 cm) su:

- Roajatska kordunica,
- Kazenavljeva kordunica,
- Bordovska kordunica,
- Rajnski uzgojni oblik (Halbogen),
- Karlovački uzgojni oblik,
- Modifikovana dvokraka asimetrična kordunica,
- Skljarova kordunica.

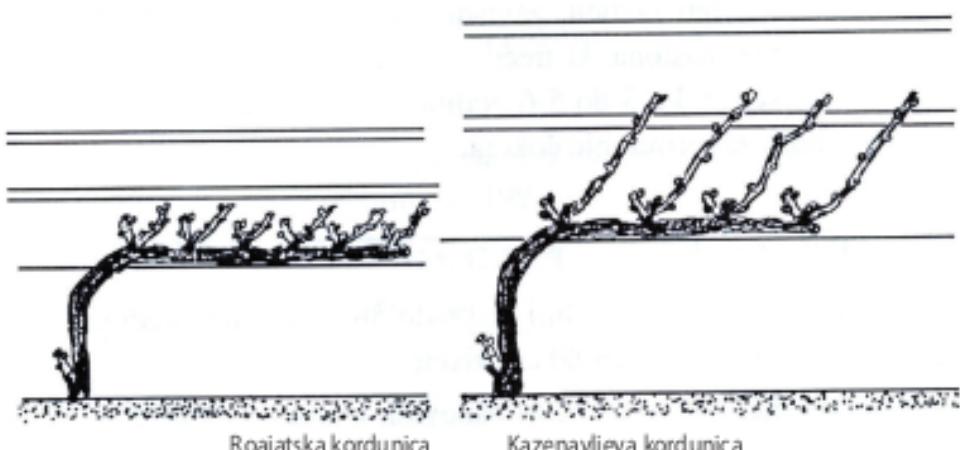


Gijov jednog ubi

Gijov dvog ubi

Oblik "glave"

SL. 85. Čokot sa srednje visokim stablom



Roajatska kordunica

Kazenavljeva kordunica

SL. 86. Čokot sa srednje visokim stablom

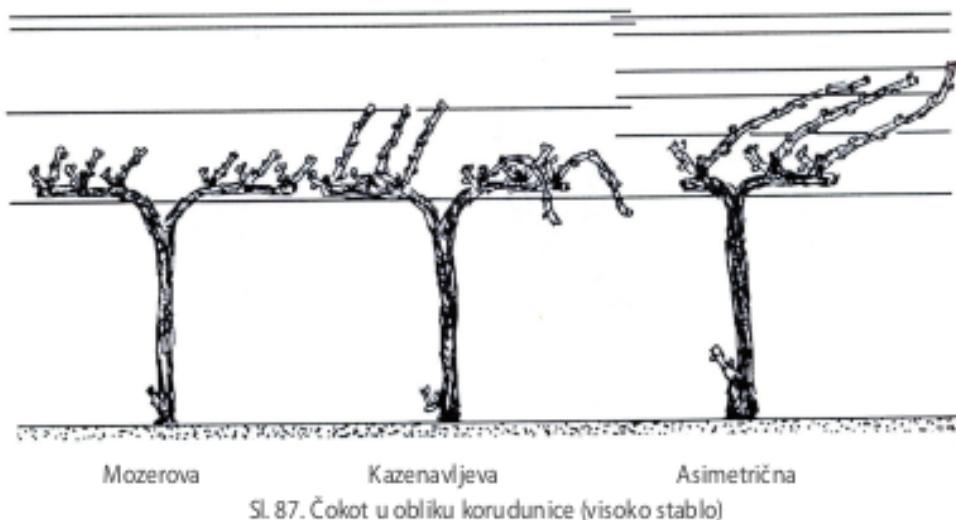
Karakteristike ovih uzgojnih oblika su:

- srednje visoko stablo visine 50-80 cm;
- veći međuredni razmaci;
- formiranje uzgojnog oblika traje 4-6 godina;
- pogodni uzgojni oblici za veća opterećenja;
- celokupna agrotehnika se obavlja mehanizovano.

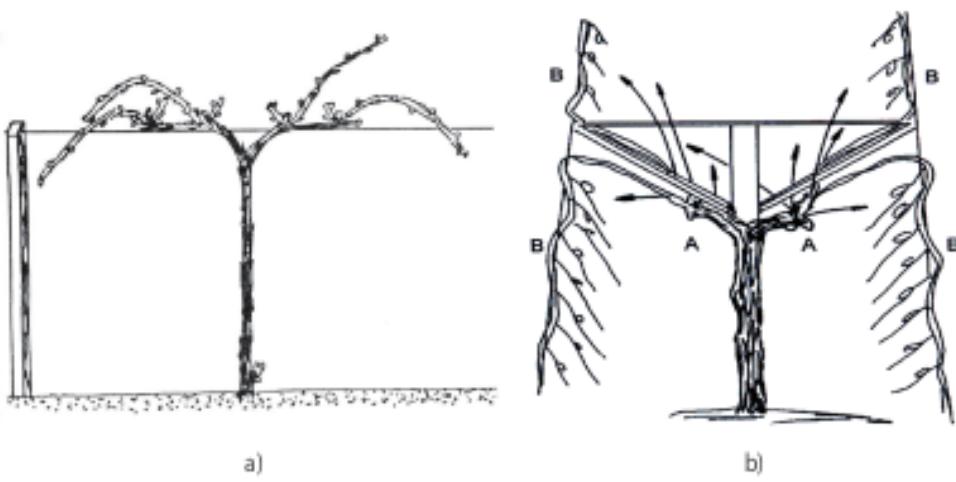
Uzgojni oblici visokog stabla (visina stabla je preko 80 cm) su:

- Mozerova kordunica,
- Modifikovana Nifinova kordunica,
- Zadarska lepeza,
- Amrela,
- Silvo kordunica,
- Iločki uzgojni oblik,

- Kordunica tipa kazarsa,
- Dvostruka zavesa "GDC",
- Pergole.



SL. 87. Čokot u obliku korudunice (visoko stablo)



SL. 88. Amrela, b-dupla zavesa (GDC)

Osobine ovih uzgojnih oblika su:

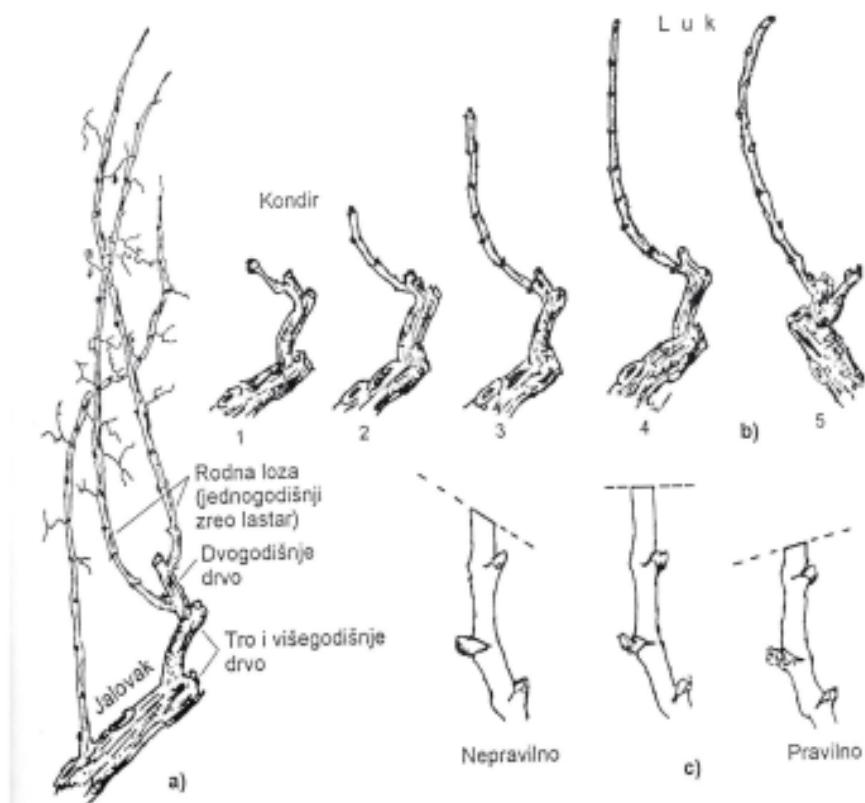
- velika gustina sadnje;
- veće opterećenje čokota okcima;
- celokupna agrotehnika je mehanizovana.

Rezidba se izvodi posle opadanja lišća u jesen, do kasno u proleće, a pre početka vegetacije.

Pojedini lastari se uklanjaju do osnove – odbacuju se, a pojedini lastari se prekraćaju.



SL.89. a-Rodni čvor pre primjenjene duge rezidbe, b-posle primjenjene rezidbe

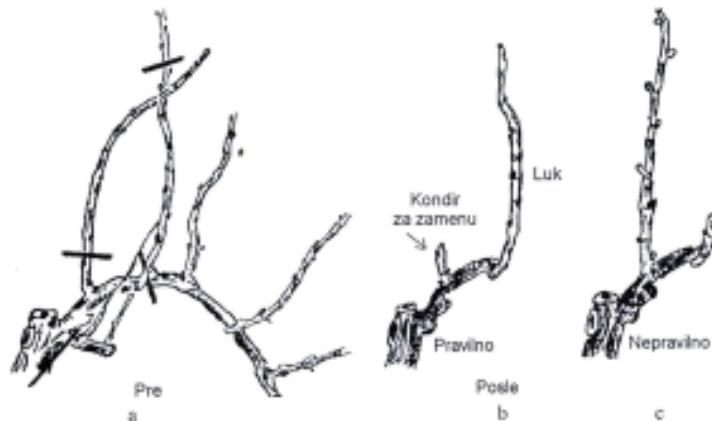


SL.90. a-vrste loze, b-dužina orezivanja loze, c-presek lastara pri rezidbi na zrelo

Rodni su jednogodišnji lastari na dvogodišnjoj lozi.

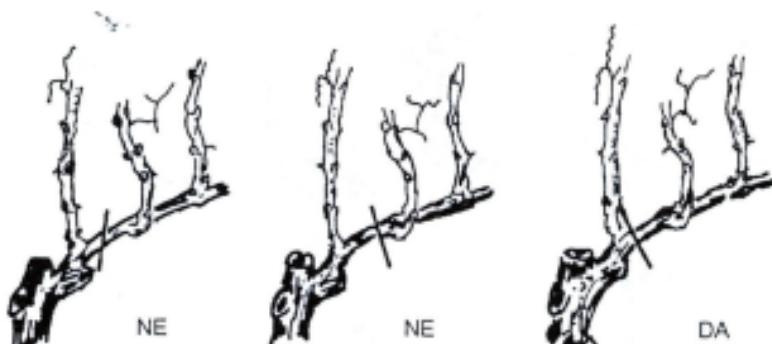
Jednogodišnji rodni lastari sa

- 1 do 3 okaca su kratki kondiri,
- 4-5 okaca su dugi kondiri,
- 6-8 okaca su kratki lukovi,
- 9-12 okaca su lukovi srednje dužine i
- više od 12 okaca su dugi lukovi.



SL. 91.a - Rodni čvor pre primjene mešovite rezidbe (b - pravilno sprovedena, c-nepravilno sprovedena mešovita rezidba)

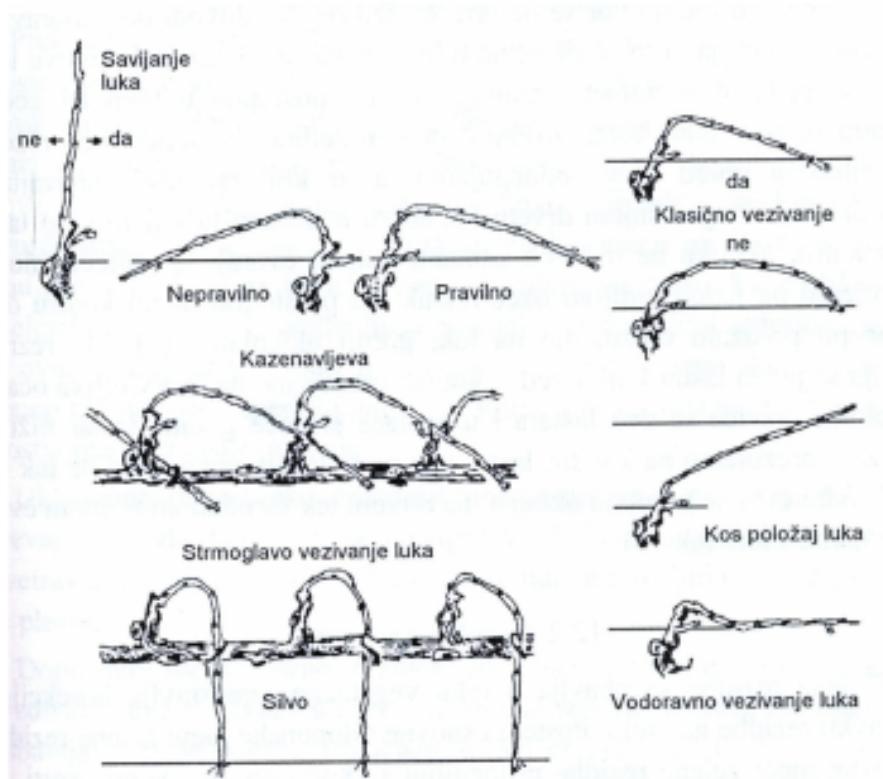
Dužina orezanih lastara – lukova i kondira uslovljena je biološkim osobenostima sorte, tj. rasporedom rodnih okaca duž lastara.



SL. 92. Nepravilno i pravilno izvedena rezidba

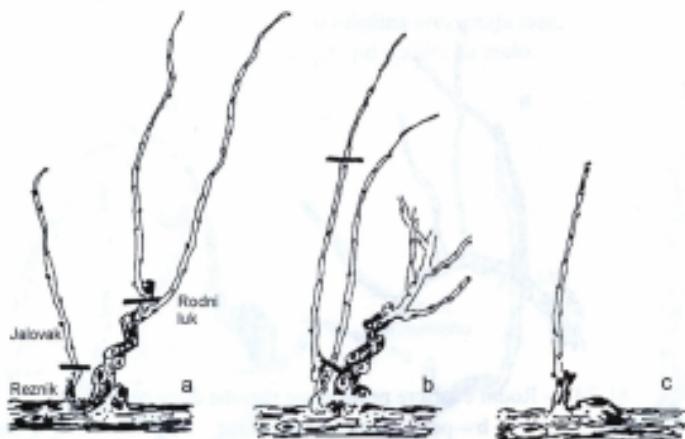
Postoje tri osnovna oblika rezidbe na zrelo:

- kratka - ostavljaju se kondiri;
- duga - ostavljaju se lukovi;
- mešovita - ostavljaju se kondiri i lukovi.



SL. 93. Načini povezivanja lükova

Vremenom se rodni čvor deformiše, izduži, što dovodi do usporavanja kretanja materija, a to se direktno odražava na rast i razvitak vinove loze. Primjenjuje se zamena rodnog čvora i postupno, u roku od tri godine, formira nov rođni lastar.

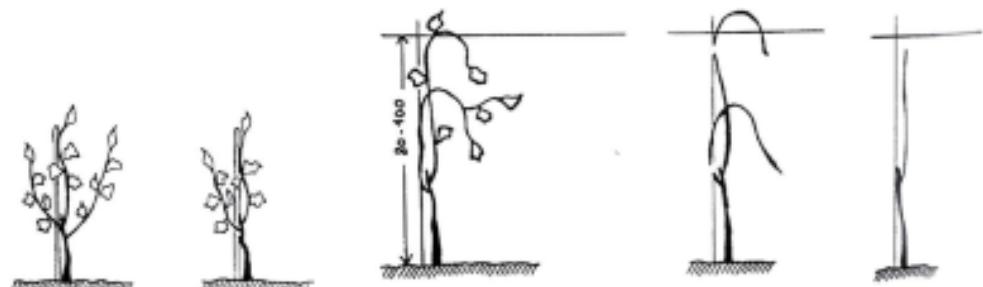


SL. 94. Zamena izduženog rodnog čvora

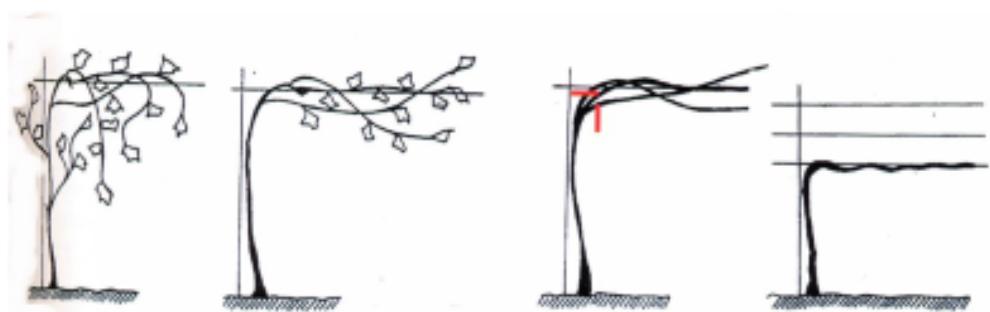
Formiranje uzgojnog oblika Gijo jednogubi (Michelutti et al., 2007)



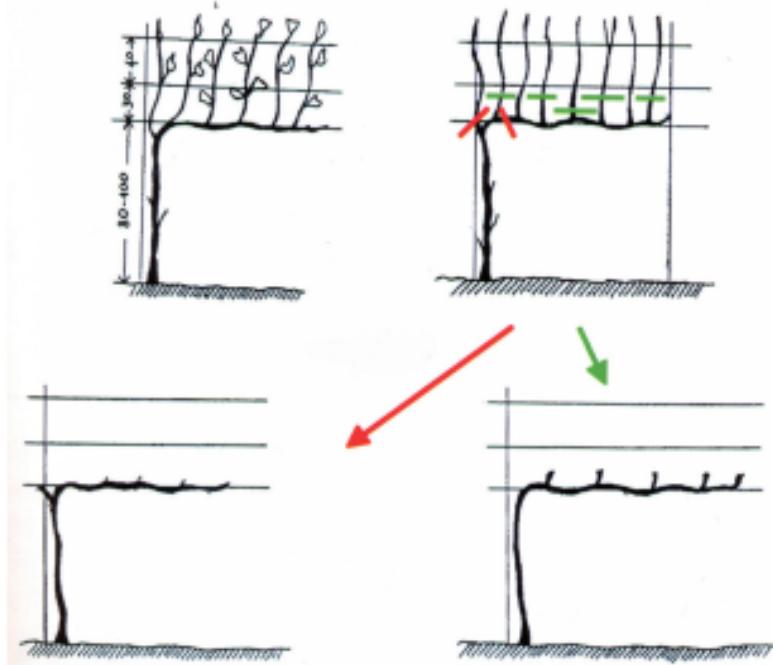
SL. 95. Rezidba u I godini



SL. 96. Rezidba u II godini



SL. 97. Rezidba u III godini



Sl. 98. Rezidba u IV godini

### **Rezidba na zeleno**

Rezidba na zeleno se obavlja u toku vegetacije i predstavlja korekciju rezidbe za zrelo. Postoje osnovne i dopunske mere zelene rezidbe.

Osnovne mere zelene rezidbe su:

- lačenje,
- prekraćivanje lastara,
- prekraćivanje zaperaka,
- defolijacija.

Dopunske mere zelene rezidbe su:

- prstenovanje lastara i lukova,
- proređivanje cvasti i cvetova,
- proređivanje grozdova i bobica.

Lačenje ili plevljenje predstavlja uklanjanje mladih lastara sa višegodišnjeg drveta više puta u toku vegetacije.

Prekraćivanje vrhova lastara uključuje: a) zakidanje vrhova lastara neposredno pred cvetanje ili odmah posle cvetanja – pinsiranje i b) zalamanje vrhova lastara.

Pinsiranje nije glavna agrotehnička mera. Sprovodi se samo u slučaju kada se u proleće ustanovi da čokoti ne nose dovoljno roda. Tada se oko 10-20 dana pred cvetanje vrši odbacivanje 2-3 vršna članka sa nerazvijenim listovima.

Zalamanje glavnih lastara je redovna agrotehnička mera i izvodi se svake godine. Zalamanjem se omogućava bolja osuščanost grozda, pospešuje se nagonilavanje organskih materija u grozdu, što se direktno odražava na krupnoću i kvalitet grozda, a time i na visinu prinosa.

Prekraćivanje ili zalamanje zaperaka je efikasnija ampelotehnička mera i ima za cilj usporavanje porasta lastara II reda.

Defolijacija se primenjuje pri kraju fenofaze sazrevanja grožđa. Cilj je da se postigne što bolja obojenost bobice, bolje provetrvanje u sklopu čokota i tako stvore nepovoljni uslovi za širenje sive plesni. Uklanja se nekoliko listova u zoni grozdova.

Prstenovanje lastara, kao dopunska mera zelene rezidbe, obavlja se u fazi precvetavanja. Pomoću posebnih makaza uklanja se deo kore širine 4 mm na zelenom lastaru, ispod grozda, ili deo kore pri osnovi luka, koji će rezidbom na zrelo nadne godine biti odbačen. Privremeno se obustavlja transport organskih materija i u toku 15-20 dana novostvorene organske materije se usmeravaju u grozdove, kora u tom periodu srasta, obnavlja se i nastavljaju se fiziološki procesi u biljci.



Sl. 99. a-prekraćivanje lastara, b-prekraćivanje zaperaka, c-prstenovanje lastara, d-prstenovanje luka

Proređivanje cvasti i cvetova obavlja se u fazi cvetanja. Uklanja se vršni deo cvasti gde je najniži procenat zametanja. Ova mera se izvodi i u slučajevima kada se proceni da će rod biti veliki što će se negativno odraziti na kvalitet.

Proređivanje grozdova i bobica primenjuje se 10-15 dana posle cvetanja. I ova mera je sigurnija u poređenju sa prethodnom.

Najveći efekat se postiže kada se sve tri dopunske mere zelene rezidbe (prstenovanje, proređivanje cvasti i grozdova) kombinuju kod jedne sorte, srazmerno vegetativnom potencijalu svakog pojedinačnog čokota i smera proizvodnje. Kod stonih sorti se postižu efikasniji rezultati.

**Uzgojni oblik čokota** - oblik svih delova čokota sa višegodišnjim delom stabla, jednogodišnjim lastarima i svim organima koji se na njima nalaze.

**Rezidba vinove loze na zrelo** - mera prekraćivanja ili uklanjanja zrelih lastara i višegodišnjih delova čokota u fazi mirovanja.

**Rezidba na zeleno** - obavlja se u toku vegetacije i predstavlja korekciju rezidbe za zrelo

**Pitanja i zadaci**

1. Najvažniji ciljevi rezidbe su: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2. Prema obliku stabla uzgojni oblici se dele na: \_\_\_\_\_

---

---

---

3. Osnovne mere zelene rezidbe su: \_\_\_\_\_

---

---

---

4. Dopunske mere zelene rezidbe su: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

Overa: \_\_\_\_\_

## Sorte vinove loze

Sorta je skup kulturnih biljaka iste vrste, stvorenih oplemenjivanjem, koja se odlikuje određenim naslednjim i morfološkim osobinama, što je čine pogodnom za gajenje u određenim agroekološkim uslovima (Borojević, 1981). Sorta ili *variety*, *cultivar*, pripada određenom botaničkom varijetetu jedne vrste. Većina sorti vinove loze pripada vrsti *Vitis vinifera ssp. sativa* D.C. U literaturi se susreće i termin "plemenita loza" ili "domaća loza" i preko 99% sorti pripada ovoj podvrsti. Nove sorte se i danas stvaraju i ukupan broj sorti u svetu je između 6 000 i 10 000. Ovako velika razlika posledica je korišćena istih naziva za različite sorte, kao i veliki broj naziva za istu sortu. Najveći broj sorti postoji samo u ampelografskim kolekcijama. Naučnici ipak smatraju da se oko 2 000 sorti nalazi u proizvodnim zasadima (uključujući i retke, lokalno rasprostranjene sorte), a samo se oko 200 sorti može smatrati svetski važnim (Maletić et al., 2008). U ampelografiji, oblasti vinogradarsva koja se bavi proučavanjem botaničkih, agrobioloških i proizvodno-tehnoloških osobina sorti i podloga primenjuje se odgovarajući ključ-princip za prepoznavanje. Prvo se koristi princip izdvajanja zajedničkih osobina većeg broja sorti: npr. grupe vinske - stone, sorte za visokokvalitetna vina, sorte za kvalitetna vina, sorte za obična ili stona vina. Zatim se izdvajaju manje zastupljene sorte ali sa posebnim osobinama npr. ženski tip cveta, obojen sok, muskatni miris. Osnovni cilj ampelografije je da utvrdi morfološke, biološke i privredno-tehnološke karakteristike sorti u različitim agroekološkim uslovima.

### Identifikacija sorti vinove loze

Jedan od najvažnijih ciljeva u ampelografiji je pouzdana identifikacija sorti. Metode se dele u tri grupe:

- ampelografske i ampelometrijske metode
- molekulamo-genetičke metode
- biohemijeske metode

### Ampelografske i ampelometrijske metode

Ampelometrijske metode predstavljaju različita merenja i deo su ampelografije. Ova merenja su:

- filometrija
- uvometrija
- mehanička analiza grozda i bobice

**Filometrija** (lat. *phylum* – list) je metoda koja se koristi pri opisu lista vinove loze. Meri se površina lista, dužina glavnih nerava, veličina zubaca, dubina sinus-a, dužina peteljke, itd. Za merenja se uzima uzorak od 10 listova između 9. i 12. koljenca lastara.

**Uvometrija** (lat. *uva* – grozd) se koristi za merenje grozda i bobice. Meri se: masa grozda, dužina i širina grozda, broj bobica u grozdu, dužina i širina bobica, itd. Merenja se izvode na uzorku od 10 grozdova i 100 bobica koje se uzimaju u fazi punе zrelosti grožđа.

Mehanička analiza grozda i bobice se primenjuje zajedno sa uvometrijskim merenjima. Poznavanje mehaničkog sastava osim u identifikaciji sorti ima veoma veliki značaj za ocenu grožđа kao sirovine za preradu ili konzumiranje u svežem stanju.

#### **Mehanička analiza obuhvata:**

##### 1. Mehanički sastav grozda

- prosečna masa grozda (g)
- prosečan broj bobica u grozdu
- prosečna masa bobica u grozdu (g)
- prosečna masa ogrozdine u grozdu (g)

##### 2. Struktura grozda

- procenat bobica u grozdu
- procenat ogrozdine u grozdu

##### 3. Pokazatelj sastava grozda (odnos mase bobica prema masi ogrozdine)

##### 4. Pokazatelj bobica (broj bobica na 100 g grozda)

##### 5. Mehanički sastav bobice

- prosečna masa 100 bobica (g)
- prosečna masa jedne bobice (g)
- broj semenki u 100 bobica
- broj semenki u jednoj bobici
- prosečna masa semenki u 100 bobica (g)
- prosečna masa semenki u jednoj bobici (g)
- prosečna masa pokožica u 100 bobica (g)
- prosečna masa pokožice jedne bobice (g)
- prosečna masa 100 semenki (g)
- prosečna masa jedne semenke (g)
- prosečna masa mesa u 100 bobica (g)
- prosečna masa mesa jedne bobice (g)

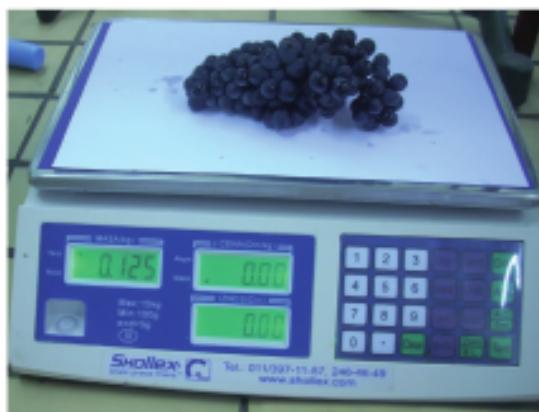
##### 6. Struktura bobica

- procenat pokožice
- procenat semenki
- procenat mesa

7. Pokazatelj sastava bobice (odnos mase mezokarpa prema masi pokožice)
8. Skelet (zbir mase ogrozdine i pokožice)
9. Tvrdi ostatak (zbir mase ogrozdine, pokožice i semenki)
10. Strukturni pokazatelj (odnos mesa prema tvrdom ostatku)

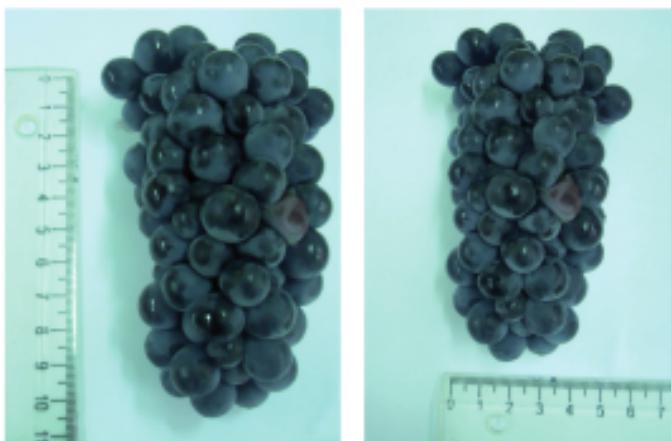
Postupak analize:

Uzorak predstavlja 10 grozdova i 100 bobica u fazi pune zrelosti.



Sl. 100. Merenje mase grozda

1. Masa grozda se izmeri. Izbroje se bobice u grozdu i izdvoje od peteljkovine. Izdvoji se 100 bobica i odvoji im se pokožica, meso i semenke. Ogrozdina svakog grozda se meri na vagi posebno. Masa bobica u jednom grozdu se dobije ako se od ukupne mase grozda oduzme masa ogrozdine ili se izmere bobice posebno.



Sl. 101. Merenje dužine i širine grozda

2. Elementi strukture grozda se računaju na osnovu merenja grozda i bobice.

3. Pokazatelj sastava grozda se dobija tako što se masa bobica u grozdu podeli sa masom ogrozdine u grozdu.

4. Pokazatelj bobica se dobija merenjem 100 g grozda i izdvoje se i izbroje bobice.



SL 102. Merenje mase svih bobica u grozdu

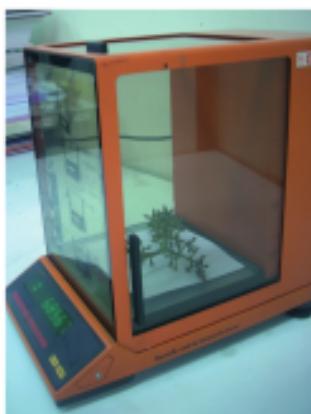
5. Mehanički sastav bobice se ispituje na 100 bobica.

6. Struktura bobice se dobija primenom procentnog računa na osnovu mehaničke analize bobica.



SL 103 Merenje dužine i širine bobice

7. Pokazatelj sastava bobice se dobija deljenjem mase mezokarpa sa masom pokozice.



SL 104. Merenje mase ogrozdine



SL 105. Merenje mase jedne bobice

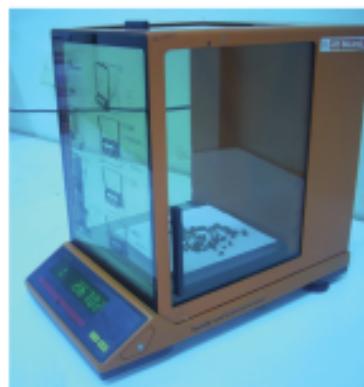
8. Skelet se dobija sabiranjem mase ogrozdine i pokožice u grozdu i računa se prosek.



SL 106. Izdvojene semenke i po kožice

9. Tvrdi ostatak predstavlja zbir mase ogrozdine, pokožice i semenki.

10. Strukturni pokazatelj dobijamo kada masu mesa podelimo sa tvrdim ostatkom.



SL 107. Merenje mase semenki

Veći randman imaju sorte kod kojih je povoljniji odnos mesa u odnosu na čvrsti ostatak. Ovo je posebno važno kod vinskih sorata. Ako je pokazatelj bobica manji, krupnije su bobice i grozd je rastresitiji što se posebno ceni kod stonih sorti.

### Molekularno-genetičke metode

Metode se zasnivaju na analizi varijabilnosti nasledne osnove (DNK) za koju je dokazano da se vegetativnim razmnožavanjem prenosi iz generacije u generaciju. Sadržaj i struktura DNK kod potomaka vegetativnog razmnožavanja bez obzira u kojim agroekološkim uslovima i u kojem razvojnom stadijumu se biljka nalazi, najčešće ostaju nepromjenjeni. Jednom utvrđene osobine DNK istom metodom na istom mestu mogu biti proverene istom metodom na nekom drugom mestu u bilo kom razvojnom stadijumu biljke. Genetički profil utvrđen molekularno-genetičkom analizom će ostati nepromjenjen bez obzira na variranje ekoloških uslova (Maletić et al., 2008). Najčešće se u ampelografiji koriste DNK markeri. Lančana reakcija polimeraze (PCR) je osnova za mnoge druge metode. Zasniva se na višestruko ponavljanim ciklusima umnožavanja određenih delova hromozoma dužine oko 20 parova, tzv. prajmera ili početnica. Pomoću ove metode se može stvoriti oko milion istovetnih kopija izabranog DNK molekula. Proizvodnja kopija fragmenata DNK molekula se naziva amplifikacija. Prednost PCR-a nad ostalim tehnikama molekularne biologije je što zahteva minimalnu količinu materijala za analizu i što omogućava amplifikaciju željenog dela DNK i do milion puta (Nikolić, 2007).

### Biohemijske metode

Biohemijski markeri su hemijska jedinjenja koji čine sastavni deo ćelijskog metabolizma i čiji sastav se može razlikovati među pojedinim genotipovima (Fregoni, 1998). Najčešće se primenjuju analize polifenola, aromatskih materija i belančevina.

Kod analize belančevina koristi se polimorfizam enzima (izoenzimi), odnosno različit hemijski sastav određenih enzima koji su odgovorni za isti proces. Razlike između pojedinih grupa belančevina se zasnivaju na različitoj elektroforetskoj pokretljivosti njihovih molekula.

Elektroforeza je proces kretanja koloidnih čestica makromolekula u električnom polju na određenoj podlozi. Brzina kretanja čestica zavisi od njihovog električnog punjenja, veličine i oblika. Kod horizontalne elektroforeze skrobni gel sa uzorcima je u horizontalnom položaju, dok se agarni ili poliakrilamidni gel kod vertikalne elektroforeze sa uzorcima nalazi u vertikalnom položaju. Biljni sok se unosi u gel i izlaže elektroforetskoj separaciji u trajanju od nekoliko sati. Posle toga se gel boji odgovarajućim bojama koje se u biohemiji koriste za dokazivanje pojedinih

enzima. Jedan od nedostataka ove metode je to što više sorti deli isti izoenzim jer je njihov broj relativno mali.

Sorte vinove loze se mogu razlikovati i po sadržaju antocijana (crvni pigmenti) koji su odgovorni za boju pokožice kod cvenih i crnih sorti, boju mezokarpa kod sorti bojadisera i crvenog vina koje se od njih pravi. Sadržaj ukupnih antocijana zavisi od uslova sredine gde se određena sorta gaji, i njihov međusobni odnos se može koristiti za identifikaciju. Najčešće se analizira sadržaj malvidin-3-monoglu-kozida i njihovih acetatnih i kumaratnih derivata. Utvrđuje se antocijanski profil i na osnovu sadržaja i odnosa pojedinih polifenolnih jedinjenja. Maseni udeo se određuje HPLC (*High Pressure Liquid Chromatography*), a detekcija UV-VIS spektrom i masenom spektrofotometrijom (Maletić et al, 2008). Ova metoda se ne koristi za identifikaciju belih sorti, jer se antocijani kod njih ne detektuju.

Kod nekih aromatičnih (muskatnih) sorti se određuje i terpenski profil, jer su terpenska jedinjenja odgovorna za njihov miris.

### **Ampelografska obeležja – metode opisivanja karakteristika sorti vinove loze**

Metode opisivanja sorti i varijeteta vinove loze usaglašene su od strane tri međunarodne organizacije:

OIV (*Office International de la vigne et du vin*) – Međunarodni ured za vinovu lozu i vino,

UPOV (*Union International pour la Protection des Obtentions Vegetables*) – Međunarodno udruženje za zaštitu novih biljnih genetičkih resursa,

IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*) – Internacionalni savet za biljne genetičke resurse.

Eksperti ove tri organizacije su izradili detaljne definicije pojedinih karakteristika neophodnih za identifikaciju sorti i vrsta.

Za Genbanku se ispituje 21 karakteristika. Za zaštitu novog genotipa ispituje se 78 karakteristika, od kojih su 35 obavezni.

Svaka karakteristika je obeležena sa OIV No i opisana je rečima i podeljena na nivoe.

#### **Karakteristike mogu biti:**

- Kvalitativne – pokazuju određeno diskretno nedefinisano stanje bez sigurne granice za određivanje nivoa. Osmatraju se vizuelno ili degustaciono;
  - Alternativne – pokazuju prisustvo ili odsustvo. Odsustvo je označeno sa 1 a prisustvo sa 9;
  - Kvantitativne – su merljive jednodimenzionalnom skalom i pokazuju kontinuiranu promenu od jednog do drugog ekstrema. Obeležavaju se brojevima od 1 do 9: 1 – 3 nizak nivo, 7 – 9 pokazuju jak do vrlo jak nivo karakteristike.

## Šema definisanja kvantitativnih karakteristika

1. ODSUSTVO ILI VRLO SLABO
2. VEOMA SLABO ILI SLABO
3. SLABO
4. SLABO DO SREDNJE
5. SREDNJE
6. SREDNJE DO JAKO
7. JAKO
8. JAKO DO VEOMA JAKO
9. VEOMA JAKO

Grupe karakteristika:

- 001 – 017 MLAD LASTAR  
051 – 056 MLAD LIST  
065 – 093 ZREO LIST  
151 – 154 CVAST  
201 – 207 GROZD  
220 – 244 BOBICA  
301 – 306 FENOLOGIJA  
351 – 354 PORAST  
401 – 403 ABIOTIČKA OTPORNOST  
451 – 462 BIOTIČKA OTPORNOST  
501 – 553 UVLOGIJA  
551 – 553 KOREN

Deskriptori su podeljeni na primarne i sekunadarne. Primarni su morfološki i služe za identifikaciju genotipa. Mogu biti: ampelografski (opažanja) i ampelometrijski (merenja). Sekundarni se koriste kod detaljnijeg opisa sorte i služe uplemenjivačima prilikom priznavanja novih sorti i klonova.

Za opis sorti služi ampelografska šema propisana od Međunarodne organizacije za lozu i vino (OM). Opisivanje se obavlja uz pomoć „kodova“ (Codesa) i ono se najčešće vrši po sledećoj šemi:

- Ime sorte i sinonimi
- Poreklo sorte
- Rasprostranjenost
- Botanički opis sorte
- Agrobiološke karakteristike
- Privredno-tehnološke karakteristike
- Sortna varijabilnost i klonovi
- Rejonizacija sorte
- Bibliografski podaci

### ***Ime sorte i sinonimi***

Sorte vinove loze imena najčešće dobijaju na osnovu različitih osobina, porekla, agrobioloških karakteristika, pa i po oplemenjivačima koji su određenu sortu i stvorili. Jedan od najvećih problema je veoma veliki broj naziva za sorte. Različite sorte nose isto ime ili jedna sorta ima više imena, ali nekad se sorte zbog sličnih osobina označavaju imenom neke druge sorte. Zato prilikom ampelografskih analiza svaka sorte ima primarno ime i svoje sinonime.

### ***Poreklo sorte***

Poreklo sorte je nekada vrlo teško utvrditi. Razlog je nedostatak podataka kao i velika starost pojedinih sorti. U novije vreme molekularno-genetičke metode omogućavaju uvrđivanje porekla. Ove metode se zasnivaju na analizi DNK. Koristi se saznanje da kod potomaka vegetativnog razmnožavanja, bez obzira na agroekološke uslove i starost biljke, sadržaj i struktura naslednog materijala (DNK) ostaje nepromjenjena. Fenotip neke sorte se menja pod uticajem sredine dok je genetički profil utvrđen molekularno-genetičkom analizom nepromjenjen. Genetički profil je skup crtica (engl. *band*) koje predstavljaju fragmente (delove) hromozoma razdvojene na osnovu njihove dužine u električnom polju tehnikom elektroforeze. Ove crtice se po svom značenju i izgledu upoređuju sa barkodovima kod trgovачkih proizvoda, specifični su za pojedinu sortu i ako se analiza sprovodi istom metodom i u istim laboratorijskim uslovima, uvek se na isti način ponavljaju (Maletić et al., 2008).

### ***Rasprostranjenost***

Determiniše se i rasprostranjenost vodećih sorti i sorti koje su skoro isčeze ili su lokalnog karaktera. Kod vodećih sorti se navode najvažnija područja gajenja, dok se kod retkih sorti navode svi lokaliteti, pa i prostori gde su se takve sorte nekada gajile.

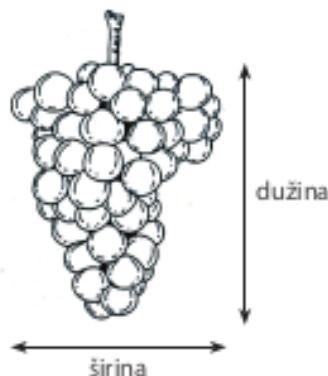
### ***Botanički opis sorte***

Opisuju se kvalitativne i kvantitativne osobine vizuelnom ocenom dok se za opis jednog broja osobina koristi ampelometrija (merenje pojedinih organa) i dobijeni podaci se statistički obrađuju.

Od osobina se opisuje: vrh mладог lastara, млад lastar, зрео lastar, list, cvet, grozd i bobica, semenke.

Primer 1: Veličina grozda (89) (U-39)

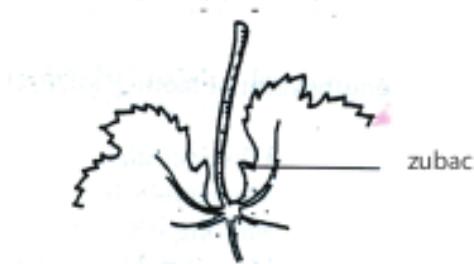
- 1 Vrlo mali
- 3 Mali
- 5 Srednji
- 7 Veliki
- 8 Vrlo veliki



*Descriptors for Grapevine (Vitis spp.) 1997.*

Primer 2: Zubac na peteljkinom urezu (75-81) (O-081.1)

- 0 Odsutan
- 1 Prisutan



## ***Agrobiološke karakteristike***

Agrobiološke karakteristike sorti vinove loze obuhvataju: godišnji ciklus razvića, bujnost, rodnost, otpornost prema niskim temperaturama, otpornost prema bolestima i štetočinama, generativni potencijal, kvalitet grožđa, afinitet sa loznim podlogama, sortna agrotehnika.

### **Godišnji ciklus razvića**

Godičnji ciklus razvića se sastoji od perioda vegetacije i perioda mirovanja. Period mirovanja je kraći (traje oko 130-170 dana), period vegetacije je duži (160-220 dana). Period vegetacije se sastoji od sedam fenoloških stadijuma (fenofaza): faza suzenja (kretanje sokova), aktiviranje okaca (izbijanje pupoljaka i intenzivan porast lastara), cvetanje, porast bobica, faza šarka, sazrevanje lastara (priprema za zimsko mirovanje).

Fenološki podaci su važni za pravovremeno sprovođenje ampeloi agrotehničkih mera.

## Fenofaze razvoja

### 1. Suzenje

Predstavlja isticanje soka na svežim presecima lastara ili višegodišnjeg drveta. Sok najviše sačinjava voda, sa malim sadržajem suve materije (0,2-3 g/l). Ovo je prvi vidljivi znak početka vegetacije. Nastaje kao posledica aktivnosti korena.

### 2. Aktiviranje okaca

Za ovu fazu potrebna je određena suma aktivnih temperatura koje su veće od 10°C. Na osnovu početka vegetacije sorte se na istom lokalitetu razlikuju i do 15 dana. Aktiviranje okaca počinje biohemijskim procesima gde se rezervna hranljiva materija (skrob) koja se nalazila u čokotu transformiše u proste šećere. Ćelije vegetativne kupe počinju sa deobom, ljuspasti lističi i vunasta zaštitna materija se razmiču i pojavljuju se mladi lističi.

### 3. Cvetanje

Cvetanje kod vinove loze počinje zbacivanjem cvetne kapice. Početak cvetanja se smatra momenat kad sa 5% cvetova spadne cvetna kapica, a puno cvetanje nastupa kada sa 50% cvetova spadne cvetna kapica. Svi cvetovi na jednom čokotu, ni u jednoj cvasti ne cvetaju istovremeno. Cvetanje jednog čokota traje 10-20 dana, dok cvetanje u jednoj cvasti traje 5-10 dana.

### 4. Porast bobica

Intenzivan porast bobica počinje od momenta oplodnje, zametanja bobica i traje sve do faze šarka. Ovu fazu prati intenzivna ćelijska deoba i povećanje zapremine novonastalih ćelija. Formiraju se i razvijaju semenke.

### 5. Faza šarka

Početak sazrevanja grožđa (šarak) uočava se na osnovu promene boje, čvrstoće mesa i pokožice. Kod crnih sorata pokožica bobice zbog prisustva antocijana dobija crvene nijanse zavisno od sorte, dok se kod belih sorti javljaju žute i narančaste nijanse kao posledica ksantofila i karotena. Na pokožici se pojavljuje i pepeljak. Sadržaj šećera u bobici se povećava i smanjuje se sadržaj ukupnih organskih kiselina. Kod različitih sorti ova faza traje i do 50 dana.

### 6. Sazrevanje lastara

Lastari i listovi menjaju boju i poprimaju nijanse karakteristične za sortu. Počinje

nagomilavanje rezervnih hranljivih materija u lastarima, višegodišnjem drvetu i korenju. Proces odrvanjavanja započinje u prethodnoj fenofazi i pojačava se sa približavanjem berbe grožđa. Završava se sa opadanjem lišća sa jednogodišnjih lastara.

## 7. Zimsko mirovanje

Svi organi na čokotu vinove loze ne ulaze istovremeno u period mirovanja. Zimska okca su na početku mirovanja već u fenofazi sazrevanja grožđa. Opadanje lišća sa čokota označava početak fiziološkog mirovanja koje je uslovljeno fiziološkim procesima i inhibitorima rasta. Prinudno mirovanje nastaje kao posledica nepovoljnih vremenskih uslova tokom februara i marta. Sorte vinove loze imaju različitu dužinu zimskog mirovanja. U toku mirovanja se odvijaju disanje, transpiracija i kretanje organskih materija.

### Bujnost

Bujnost je biološko svojstvo vinove loze ispoljeno u razvijenosti nadzemnih i podzemnih organa čokota. To je sortna osobina, i pod uticajem je uslova gajenja i primenjene agro i ampelotehnike. U praksi se za procenu bujnosti meri masa odbačene loze na zrelo. Vegetativni potencijal ( $V_p$ ) se izračunava stavljanjem u odnos prinosa grožđa po čokotu prema masi odbačene loze rezidbom na zrelo.

Jedan od najvažnijih ciljeva u tehnologiji gajenja određene sorte je postizanje ravnoteže između vegetativnog i generativnog potencijala (bujnosti i rodnosti).

### Rodnost

Rodnost okaca je sortna karakteristika i u direktnoj je zavisnosti od broja grozdova po lastaru, srednje mase grozda i uslova gajenja. Izražava se kao prinos grožđa po jedinici površine. Rodnost i masa grozda određuju prinos. Zbog toga je analiza elemenata rodnosti polazna osnova za postizanje visokih i ujednačenih prinosova, zavisno od abiotičkih činilaca i primenjene ampelotehnike. Sorte se na osnovu rodnosti mogu podeliti na: sorte slabe, srednje i sorte visoke rodnosti. Ova podela je relativna jer na rodnost osim samog potencijala sorte utiču i klimatski i zemljišni uslovi, agro i ampelo tehnika.

### Otpornost prema niskim temperaturama

Tolerantnost sorte prema niskim temperaturama je važno biološko svojstvo i ima veliki praktični značaj. U pogledu tolerantnosti među sortama postoje znatne razlike, što govori da je tolerantnost prema niskim temperaturama osobenost sorte. Pored sorte, na tolerantnost prema niskim temperaturama utiču podloga, unos đubriva, primena zaštite od bolesti i štetočina i visina prinosa. Pri oceni tol-

erantnosti prema niskim temperaturama utvrđuje se: tolerantnost okaca, lastara i žila. Lazarevski je dao klasifikaciju otpornosti zimskih okaca prema niskim temperaturama u periodu mirovanja vinove loze.

Tab. 3. Klasifikacija otpornosti zimskih okaca

Nivo otpornosti	Stepen oštećenja
Neotporne sorte	Okca ne kreću
Veoma slabo otporne sorte	Kreće 20% okaca
Slabo otporne sorte	Kreće 21% do 40% okaca
Srednje otporne sorte	Kreće 41% do 60% okaca
Otporne sorte	Kreće 61% do 80% okaca
Veoma otporne sorte	Kreće preko 81% okaca

Nivo izmrzavanja populjka u zimskim okcima se određuje na dva načina. Prvi način je metodom provokacije okaca in vitro, pri čemu se u povoljnim uslovima provocira razvoj lastara iz okaca i na osnovu broja razvijenih lastara utvrđuje se procenat izmrzlih zimskih okaca. Iz zasada se uzima uzorak od 10 lastara sa po 10 okaca. Uzeti uzorak se prenosi u laboratoriju gde se svaki lastar prekraćuje na reznike sa po jednim okcem tako da se ispod okca ostavi deo internodije dužine oko 5 cm. Pripremljene reznice se postavljaju u otvore na stiroporskoj ploči koja ima 10 x 10 otvora, a zatim se ploča sa reznicama postavlja tako da pluta u vodenom kupatilu. Mora se voditi računa o položaju okaca duž lastara (od prvog do desetog okca) ovim redosledom se i postavljaju u otvore na ploči. Posle 10-15 dana uočava se pojava lastara, ako je temperatura u prostoriji oko 25°C. Njihovim prebrojavanjem u odnosu na broj postavljenih okaca na ploči utvrđuje se procenat izmrzlih okaca. Ova metoda služi za utvrđivanje vitalnosti okaca, ne utvrđuje se koji populjak u okcu je izmrzao.

Drugim načinom se na osnovu preseka okca i boje glavnog populjka i suočica utvrđuje stepen izmrzavanja. Uzimaju se uzorci lastara sa rodnog dela čokota koji će biti odbačeni rezidbom na zrelo. Veličina uzorka zavisi od više činilaca, minimalni uzorak je 10-20 lastara sa po 10 okaca od osnove. Ako se ispitivanje vrši u zasadu, potrebno je sačekati nekoliko dana posle prolaska niskih temperatura da bi došlo do promene boje oštećenih delova. Ukoliko se ispitivanje vrši u zatvorenom prostoru lastari se ostavljaju 3-4 dana na sobnoj temperaturi, a zatim se vrši ispitivanje okaca. Ako se ne može sa sigurnošću odmah utvrditi stanje populjaka, lastari se ostavljaju 24h potopljeni u vodi i nakon toga se uočava razlika između zelene boje kod živih okaca i mrke kod izmrzlih. Uklanja se 1/3 okca sa ventralne strane tankim sečivom (najčešće žiletom). Popoljci u okcu se posmatraju na binokularu. Zelena boja populjaka u okcu je znak da su oni neoštećeni. Smeđa boja centralnog populjka ili suočice znak je da je došlo do delimičnog oštećenja. Smeđa boja svih populjaka u okcu je znak da je ono potpuno oštećeno.

I u kontrolisanim uslovima se može pratiti tolerantnost na niske temperature (Cindrić et al., 1994). Uzorci zrelih reznica se uzimaju tri puta: u decembru - kada su okca u fazi fiziološkog mirovanja, u januaru - prelazni period, u februaru-martu - kada su okca u fazi prinudnog mirovanja. U kontrolisanim uslovima lastari se izlažu niskoj temepraturi ( $t=-21^{\circ}\text{C}$ , u fazi fiziološkog mirovanja,  $t=-10^{\circ}\text{C}$  do  $-15^{\circ}\text{C}$  u fazi prinudnog mirovanja. U komori se temperatura postepeno snižava na svaka 4 sata po  $5^{\circ}\text{C}$ . Na najnižoj temepraturi lastari ostaju oko 8 h posle čega se termostat u komori isključuje i posle 7 dana se okca posmatraju na binokularu.

Bez obzira koja se metoda primenjuje rezultati ispitivanja se unose u tabelu u kojoj se izmrzli pupoljci obeležavaju sa -, a živi sa +. U polje tabele koje se odnosi na jedno okce se prvo unosi oznaka sa glavnim pupoljakom, a zatim za suočice.

Ove metode se koriste i za planiranje rezidbe na zrelo. Broj zimskih okaca koji se ostavlja zavisi i od vitalnosti glavnih pupoljaka, jer su oni nosioci roda, a suočice su kod većine sorti slabije rodnosti.

### **Otpornost prema bolestima i štetočinama**

Stepen otpornosti na najvažnije bolesti (*Plasmopara viticola* Berl. and Toni – Plamenjača vinove loze, *Oidium*, *Uncinula necator* (Schw.) Burr – Pepelnica vinove loze, *Botrytis cinerea* Pers – Siva plesan) se najčešće ocenjuje pomoću OIV deskriptora, a razlikuje se više nivoa otpornosti: od 1 (vrlo slaba otpomost) do 9 (vrlo visoka otpomost). Vrlo slabu i slabu otpornost pokazuju sorte *Vitis vinifera* L., umerenu otpornost imaju međusobni hibridi, a vrlo visoku neke američke vrste.

### **Generativni potencijal**

Koeficijenti rodnosti su pokazatelji generativnog potencijala sorte i postoje:

1. koeficijent potencijalne rodnosti
2. koeficijent relativne rodnosti (koeficijent rodnosti),
3. koeficijent apsolutne rodnosti (koeficijent plodnosti),

Koeficijent potencijalne rodnosti – je broj cvasti po zimskom okcu. Uključena su sva zimska okca ostavljena rezidbom na zrelo. To znači da se računaju i okca koja se nisu aktivirala kao i okca koja su dala nerodne lastare. Izračunava se tako što se broj cvasti (grodova) podeli sa brojem okaca ostavljenih rezidbom na zrelo (opterećenje).

Koeficijent relativne rodnosti – predstavlja broj cvasti (grodova) po razvijenom lastaru. Ne računaju se ne krenula okca. Dobija se deljenjem broja cvasti (grodova) sa ukupnim brojem lastara (računaju se i rodni i nerodni lastari). Kreće se od 0,2 do 2,0. Vrednosti do 0,5 predstavljaju sorte niske relativne rodnosti, do 1,0 srednje, do 1,5 visoke i sorte koje imaju veću vrednost su sorte vrlo visoke relativne rodnosti.

Koeficijent absolutne rodnosti - predstavlja prosečan broj cvasti po rodnom lastaru i dobija se iz odnosa broja cvasti i rodnih lastara. Vrednosti ovog koeficijenta ne mogu biti manji od 1.

Tab. 4. Opterećenje kondira i lukova okcima pri rezidbi vinskih i stonih sorti

Sorta	Koeficijent rodnosti <sup>2</sup>	Masa grozda (g)	Opterećenje kondira i lukova okcima	
			Kondiri - okca	Lukovi - okca
<b>Sorte za crvena vina</b>				
Burgundac crni	1,2-1,4	70-120	2	8-10
Kaberne sovinjon	1,2-1,4	70-135	2	10-12
Kaberne fran	1,1-1,4	70-150	2	10-12
Game crni	1,4-1,8	100-150	2	8
Merlo	1,3-1,6	40-150	2	10-12
Prokupac	1,3-1,6	150-300	2-3	—
Jagodinka	1,4-1,5	120-150	2	8-10
Srpski rubin	1,3-1,5	150-250	2	8-10
Negotinka	1,4-1,6	120-180	2	8
Frankovka	1,2-1,8	150-300	2	8-10
Župski bojadiser	1,4-1,5	140-180	2	8
Krajinski bojadiser	1,3-1,5	150-250	2	8
Evita	1,2-1,6	150-250	2	6-8
<b>Sorte za bela vina</b>				
Rizling italijanski	1,3-1,6	60-150	2	8-10
Semijon	1,2-1,4	90-150	2	8-10
Sovinjon beli	1,2-1,4	70-110	2	10-12
Sardone	1,2-1,4	60-150	2	8-10
Traminac crveni	1,2-1,3	60-120	2	10-12
Kladovka bela	1,3-1,5	120-150	2	8
Godominka	1,2-1,4	150-300	2	8
Župljanka	1,2-1,4	200-250	2	8-10
Sila	1,2-1,4	220-250	2	8-10
<b>Stone sorte</b>				
Kraljica vinograda	1,2-1,4	150-400	2	8
Kardinal	1,2-1,4	200-500	3-5	—
Srbija	1,2-1,6	200-300	2-3	6-8
Demir kapija	1,3-1,4	120-250	2	8-10
Erli muskat	1,4-1,6	150-200	2	8-10
Gročanka	1,3-1,5	200-300	2	8-10
Šasla bela	1,2-1,4	120-200	2	8
Šasla crvena	1,2-1,4	120-180	2	8
Radmilovački muskat	1,2-1,4	200-300	3	8
Banatski muskat	1,2-1,4	180-300	2	8
Smederevski muskat	1,2-1,4	200-350	2	8-10
Muskat hamburg	1,2-1,6	180-400	2	8
Afuz-alli	1,2-1,4	200-500	2	10-12
Muskat Italija	1,2-1,3	250-400	2	8-10
Negotinski rubin	1,3-1,5	250-350	2	8
Antigona	1,2-1,4	250-400	2	8
Beogradska besemena	1,1-1,3	250-400	2	8-10

Koeficijenti rodnosti se obično utvrđuju u vreme cvetanja, prebrojavanjem ostavljenih okaca, krenulih lastara i na njima razvijenih cvasti.

<sup>2</sup>Koeficijent relativne rodnosti-broj cvasti (grozdova) po jednom razvijenom lastaru

## Kvalitet grožđa

Najvažniji elementi kvaliteta grožđa su: šećeri, ukupne organske kiseline, bojene i mirisne materije, belančevine i mineralne materije. Osim hemijskih materija na kvalitet grožđa utiče i kvalitativni potencijal sorte, ekološki faktori (klima i zemljiste), vremenski uslovi u toku jedne proizvodne godine, tehnologija proizvodnje grožđa.

## Afinitet sa loznim podlogama

Afinitet predstavlja srodnost između lozne podloge i plemenite loze. Prvenstveno se ocenjuje njihova međusobna fiziološka aktivnost. Ne postoje objektivni kriterijumi pomoću kojih bi se mogao oceniti stepen srodnosti i izraziti brojčano. Dobra srodnost se ispoljava u bujnosti, rodnosti i dugovečnosti čokota kao i u kvalitetu grožđa. Podjednako debljanje podloge i plemke je jedan od pokazatelja afiniteta.

## Sortna agrotehnika

Pojedine sorte za postizanje optimalnih priloga zahtevaju korišćenje specifičnih agrotehničkih mera.

Za detaljnija fenološka praćenja koristi se BBCH identifikaciona skala (Lorenz et al., 1994).

BBCH kod	Opis
Glavni stadijum porasta 0	Izbijanje pupoljaka
00	Mirovanje: zimska okca su šiljata do okrugla, svetla ili tamno braon obojena zavisno od sorte, luspice na okcu više ili manje zatvorene zavisno od sorte
01	Početak bubrenja okaca, pupoljci se šire počinju da se uvećavaju i luspice se šire
03	Kraj bubrenja pupoljaka: pupoljci su nabrekli ali nisu zeleni
05	«Vunasta materija»: mrka vuna lako uočljiva
07	Početak otvaranja pupoljaka: zeleni vrh lastara tek vidljiv
09	Otvaranje pupoljaka: zeleni vrh lastara jasno vidljiv

<b>Glavni stadijum porasta 1</b>	<b>Razvitak lista</b>
11	Prvi list otvoren i širi se uz lastar
12	Dva lista otvorena
13	Tri lista otvorena
14	Četiri lista otvorena
15	Pet listova otvorena
16	Šest listova otvorenih
17	Devet i više listova otvorenih
<b>Glavni stadijum porasta 5</b>	<b>Pomaljanje cvasti</b>
53	Cvasti jasno vidljive
55	Cvasti nabubrele, jasno vidljive, cvetni pupoljci zatvoreni, međusobno pripojeni
57	Cvast potpuno razvijena, cvetovi odvojeni
<b>Glavni stadijum porasta 6</b>	<b>Cvetanje</b>
60	Pojava prve cvetne kapice
61	Početak cvetanja: 10% cvetova otvoreno
63	Rano cvetanje: 30% cvetova otvoreno
65	Puno cvetanje: 50% cvetova otvoreno
68	80% cvetova otvoreno
69	Kraj cvetanja
<b>Glavni stadijum porasta 7</b>	<b>Razvitak ploda</b>
71	Grozd: mlad plod počinje da se uvećava, ima i zaostalih cvetova
73	Bobice veličine pšenične prekrupe počinju da se uvećavaju
75	Bobice su veličine graška, počinju da se uvećavaju
77	Bobice počinju da se dodiruju
79	Potpuno popunjeno grozd
<b>Glavni stadijum porasta 8</b>	<b>Sazrevanje bobica</b>
80	Početak sazrevanja: bobice počinju da se presijavaju
83	Bobice sa «šarkom»
85	Omekšavanje bobica
89	Bobice zrele za berbu
<b>Glavni stadijum porasta 9</b>	<b>Sazrevanje</b>
91	Posle berbe: kraj sazrevanja drveta
92	Početak promene boje lista
93	Početak opadanja listova

95	50% opalih listova
97	Završetak opadanja listova
99	Postupci posle berbe

### **Privredno-tehnološke karakteristike**

U privredno-tehnološke karakteristike spadaju: mahanički sastav grozda i bobice, hemijski sastav grozda i proizvodi od grožđa.

### **Sortna varijabilnost i klonovi**

Kod ovog opisa se navodi broj priznatih klonova, kod ekonomski značajnih sorta. Kod populacija koje nisu prošle klonsku selekciju se navodi nivo unutarsortne varijabilnosti.

### **Rejonizacija sorte**

Navode se regioni, rejoni i vinogorja za koje je sorta preporučena za gajenje.

### **Bibliografski podaci**

Navode se svi literaturni izvori koji su korišćeni pri ampelografskom opisu neke sorte.

### **Klasifikacija sorti vinove loze**

Sorte se mogu podeliti na osnovu morfoloških, fizioloških i privredno-tehnoloških osobina, kao i na osnovu geografskog porekla.

### **Podela sorti prema morfološkim osobinama**

Sorte se grupišu na osnovu nekog morfološkog obeležja: boje pokožice bobice, oblika bobice, mase grozda, površine i dužine lista, itd.

### **Klasifikacija sorti prema biološkim i fiziološkim osobinama**

Ova podela se zasniva na vremenu sazrevanja grožđa. U upotrebi su dve klasifikacije, obe su potekle iz Francuske: prema de Gasparenu i prema Pulliatu.

De Gasparen (1848) je na jugu Francuske u kolekcionom zasadu pratilo u dužem nizu godina sazrevanje grožđa i utvrdio koliko je toplotnih stepeni potrebno za njihovo sazrevanje. Sa početkom vegetacije kada je  $T > 10^{\circ}\text{C}$  do pune zrelosti grožđa formirao je sedam grupa:

### Epoha sazrevanja    Potrebna suma toplotnih stepeni °C

I epoha	2264 najranije sorte
II epoha	3400
III epoha	3564
IV epoha	4133
V epoha	4238
VI epoha	4392
VII epoha	5000

U našim ekološkim uslovima redovno sazrevaju sorte I, II, III i IV epoha. Retke su godine kada sorte grožđa ne mogu da dostignu punu zrelost u IV epohi. Sorte V, VI i VII epoha ne mogu se uspešno gajiti u našoj zemlji.

Pulliat (1897) je široko rasprostranjenu sortu Šasla bela izabrao kao sortu standard. Uporedvao je druge sorte koje sazrevaju pre ili posle sorte Šasla bela. Tako je formirano pet grupa sorti. Ova klasifikacija se i najčešće koristi.

<u>Grupa</u>	<u>Sazrevanje u uslovima Srbije</u>	
1. Vrlo rane sorte,	sazrevaju pre Šasle bele	11. VIII do 26. VIII
2. Sorte I epoha,	istovremeno sa Šasлом belom	1. IX do 10. IX
3. Sorte II epoha,	15 dana posle Šasle bele	20. IX do 25. IX
4. Sorte III epoha,	30 dana posle Šasle bele	30. IX do 5. X
5. Sorte IV epoha,	45 posle Šasle bele	10. X do 15. X

### **Klasifikacija prema poreklu**

Negrulj (1946) je sorte na osnovu ekološko-geografskog porekla podelio osnovne grupe (*Proles*, *Convarietase*):

1. *proles occidentalis* Negr.
2. *proles pontica* Negr.
3. *proles orientalis* Negr.

U novijim istraživanjima pojam «*proles*» zamenjen je pojmom «*convarietas*» i opšte je prihvaćen (tab. 5).

### **Klasifikacija prema privredno-tehnološkim karakteristikama**

Sorte se prema nameni dele na:

- vinske sorte
- stone sorte
- sorte za sušenje
- sorte za ostale namene (za proizvodnju destilata, sokova, džemova, itd.)

Tab. 5. Ekološko-geografske grupe sorti vinove loze po Negruju

CONVARIETAS	OCCIDENTALIS Negr.	PONTICA Negr.	ORIENTALIS Negr.			
Subconvarietas	GALLICA Nem.	IBERICA Nem.	BALCANICA Negr.	CAСПICA Negr.	ANTASIATICА Negr.	
GEOGRAFSKO POREKLO	F, D, H, A	E, P, Južna F	SRB, HR, MNE, SLO, BIL, BG, R, H, Gr, Al	ZND, R	Jermenija	Ir, Af, Tr, Azerbejdžan, Uzbekistan
<b>MORFOLOŠKE I BIOLOŠKE KARAKTERISTIKE</b>						
MALJAVOST vrha mladiog lastara i razvijenog lista	Slabo maljavo (pauci nasto)	Jačo maljavo (vnasto i čekinjasto)	Slabo maljavo	Go vrh, list	Go, sjajan	
GROZD	Sitan, zbijen	Krupan, zbijen	Srednje krupan, zbijen	Srednje krupan, srednje rastresit	Sitan, srednji, srednje rastresit	Vrlo krupan, rastresit
BO BICE	Sitne, okrugle, sočne, crne i bele	Srednje krupne, okrugle, sočne, crne i bele	Okrugle, srednje krupne, sočne, crne, bele, roze	Ovalne, srednje krupne i sitne	Okrugle, srednje krupne, bele, crvene i crne	Ovalne, krupne, hrskave, bele i crne
RODNO ST. donjih okača	Srednja	Vl so ka	Visoka	Slaba	Srednja	Vrlo slaba
REZIDBA	Duga	Kratka	Kratka	Duga	Duga	Duga
VEGETACIJA	Kratka, srednja	Duga	Duga	Kratka	Duga	Duga
TOLERANTNOSTNA NIŠKE TEMPERATURE	Vl so ka	Slaba	Visoka	Srednja	Srednja	Slaba
NAMENA SORTI	Vinske	Vinske	Vinske, malo stonih	Vinske	Stone i vinske	stone
KVALITET	Vl so k	nizak	Nizak ili srednji		Aplana Neg.	Deliciosa Andres Antiquorum
PROVARIETAS	Microcarpa Nem. Meso carpa Nem.	Microcarpa Nem. Meso carpa Nem.	Microcarpa Neg. Mesocarpa Neg. Macrocarpa Neg. Corinica Neg.		Aminea Neg. Apirinea Neg.	
SUBPROVARIETAS	"Noirien" Lev. "Carmenet" Lev. "Cot" Lev. "Follolid" Lev. "Guillan" Lev.					
CONSULTA	PINOT (subprovarietas)					
CULTIVAR	Riesling, Pinot noir	Armen, Carignan	Sankamenka, Kadarka	Rkacitel	Chaseelass	Afu-all

### **Karakteristike sorti za vino:**

- Širok areal rasprostranjenja, crne sorte više u toplijim, južnijim područjima i suvljem klimatu, bele sorte u uslovima kontinentalne klime, hladnije i vlažnije u odnosu na crne.
- Vinske sorte su obično manje bujnosti u odnosu na stone, posebno se izdvajaju sorte za visokokvalitetna vina.
  - Grozd: sitan do srednje krupan, zbijen, dominira konusan oklik.
  - Bobica: sitna do srednje krupna, ovalna ili okrugla, boja je različita, meso je sočno-mekano (retko tvrdo).
  - Rodnost okaca: relativno visoka i locirana je bliže osnovi lastara.
  - Rezidba: kratka ili mešovita
  - Namena - kvalitet: za vino, ređe sok.

### **Karakteristike sorti za visokokvalitetna vina**

- Rasprostranjenost kod nas je relativno mala, imaju tendenciju širenja. Postoje dve grupe:

- **Sorte za crvena vina**
  - domaće i odomaćene sorte: Blatina, Vranac, Kratošija;
  - introdukovane: Burgundac crni, Merlo, Kaberne sovinjon, Kaberne fran, Game crni.
- **Sorte za bela vina**
  - domaće i odomaćene: Bagrina, Žlavka;
  - introdukovane: Rizling rajnski, Sovinjon, Šardone, Traminac, Rizling italijanski, Semijon, Burgundac beli, Muskat otonel, Silvanac zeleni.
  - Rodnost: redovna i visoka (izuzetak su Blatina i Bagrina sa ženskim tipom cveta; Kaberne sovinjon i Traminac - niska rodnost).
  - Bujnost: srednja, (visoka-Kabeme sovinjon, niska-Traminac).
  - Vreme sazrevanja: kraj II epoha, većina sorti u III epohi.
  - Tip cveta: normalan, izuzetak Bagrina i Blatina sa funkcionalno ženskim cvetom.
  - Grozd: sitan kod sorti stranog porekla, srednje krupan kod domaćih sorti.
  - Bobica: sitna do srednje krupna, okruglog oblika, ređe ovalna, boja pokožice kod sorti za bela vina - Bagrina crvena, Traminac - crveni.
  - Ekološki uslovi: crne sorte u toplijem i suvljem klimatu daju bolje rezultate, bele sorte u hladnjem i vlažnjem klimatu. Zemljišta: laka, rastresita, topla, krečna.
  - Tolerantnost na niske temperature: srednja do dobra kod sorti stranog porekla, slaba do srednja kod domaćih sorti.
  - Oblici rezidbe: razvijeni i niski, rezidba mešovita kod sorti stranog porekla, kratka kod domaćih sorti.
  - Namena-kvalitet: u širi sadržaj šećera: 22-24%, ukupnih kiselina: 5-8 g/l, u vinu sadržaj alkohola: 12-14%, ukupnih kiselina: 5-7 g/l.

- Svaka sorta ima svoju specifičnu aromu.
- Perspektiva: veoma dobra za većinu sorti, izuzetak su sorte sa funkcionalno ženskim cvetom .

### **Karakteristike sorti za kvalitetna vina**

- Rasprostranjenost: znatno veća u poređenju sa sortama za visokokvalitetna vina. Postoje dve grupe:
  - **Sorte za crvena vina**
    - domaće i odomaćene sorte: Prokupac, Kadarka, Začinak, Probus, Srpski rubin, Jagodinka, Negotinka, Krajinski bojadiser, Župski bojadiser;
    - sorte stranog porekla: Frankovka, Game bojadiser, Alikant buše, Ancelota.
  - **Sorte za bela vina**
    - domaće i odomaćene sorte: Smederevka, Sirmijum, Župljanka, Kladovka bela;
    - introdukovane sorte: Buvanjeva ranka, Malvazija bela.
  - Rodnost: redovna i visoka
  - Bujnost: srednja, (niska-Buvanjeva ranka, Game bojadiser)
  - Vreme sazrevanja:kraj II epohе-Buvanjeva ranka, većina sorti u III epohi, neke u IV (Smederevka i Prokupac).
  - Tip cveta: normalan.
  - Grozd:srednje krupan, izuzetak je Buvanjeva ranka sa sitnim i Smederevka sa krupnim grozdom, konusan oblik dominira (Frankovka ima krilast oblik grozda).
  - Bobica: srednje krupna, okruglog oblika, ređe ovalna, boja pokožice kod sorti za bela vina Bagrina - crvena, Traminac - crveni.
  - Ekološki uslovi: crne sorte u toplijem i suvljjem klimatu daju bolje rezultate, bele sorte u hladnjem i vlažnjem klimatu. Zemljišta: laka, dobre rezultate daju i na težim zemljištima, rastresita, topla, krečna.
  - Tolerantnost na niske temperature: srednja kod sorti stranog porekla, slaba kod domaćih sorti.
  - Oblici rezidbe: razvijeni i niski, špalirski, rezidba kratka ili mešovita.
  - Namena-kvalitet:u širi sadržaj šećera: 20-22%, ukupnih kiselina: 5-9 g/l, u vinu sadržaj alkohola: 11-12% (13%), ukupnih kiselina: 4-8 g/l.
  - Neke sorte u povoljnim uslovima sazrevanja u tzv. "Miholjsko leto" mogu dati vrhunski kvalitet.
  - Perspektiva: Za neke veoma dobra - bojadiseri, neke su veoma rasprostranjene.

### **Karakteristike sorti za obična – stona vina**

- Rasprostranjenost: neke sorte su veoma rasprostranjene: Plovdina, Ružica crvena, Slankamenka bela. Postoje dve grupe:

• **Sorte za crvena vina**

- domaće i odomaćene sorte: Kavčina crna, Kadarun;

• **Sorte za bela vina**

- domaće i odomaćene sorte: Kreaca, Kraljevina crvena, Slankamenka, Ružica crvana, Plovdina.

• Rodnost: visoka i redovna.

• Bujnost: srednja ili visoka.

• Vreme sazrevanja: kraj II epohe-Plovdina, većina sorti u III epohi, neke u IV.

• Tip cveta: normalan.

• Grozd: srednje krupan, konusan ili cilindrično-konusan oblik, zbijen ili vrlo zbijen.

• Bobica: srednje krupna, okrugla ili ovalna, deformisana kod veoma zbijenog grozda (Plovdina) boja pokožice kod sorti za bela vina Plovdina - crvena, Ružica - crvena.

• Ekološki uslovi: Uspevaju u različitim uslovima i na raznovrsnim tipovima zemljišta.

• Tolerantnost na niske temperature: srednja kod sorti stranog porekla, slaba kod domaćih sorti.

• Oblici rezidbe: niski i razvijeni, špalirski, rezidba kratka

• Namena-kvalitet: u širi sadržaj šećera: 18-20%, ukupnih kiselina: 4-10 g/l, u vinu sadržaj alkohola: 9-11% (13%), ukupnih kiselina: 4-8 g/l.

• Perspektiva: Kreaca ima perspektivu u vršačkom vinogorju.

Tab. 6. Sorte vinove loze za različite tipove vina

Sorte	Za visokokvalitetna vina		Za kvalitetna vina		Za stona vina	
	Domaće i odomaćene	Introdukovane	Domaće i odomaćene	Introdukovane	Domaće i odomaćene	Introdukovane
Za crvena vina	Blatina, Vranac, Kratošija,	Burgundac crni, Merlo, Kaberne sovinjon, Kaberne frank	Prokupac, Kadarka	Frankovka, Ancelota, Game crni	Kavčina crna, Kadarun	Portugizac crni
Za bela vina	Bagrina, Žilavka	Rizling rajske, Sovinjon, Semijon, Šardone, Traminac, Rizling italijanski, Burgundac beli, Burgundac sivi, Muskat ottonel Silvanac zeleni	Smederevka, Krstač beli,	Buvijeova ranika, Malvazija bela, Rkacitelli	Kreaca, Plovdina, Ružica crvena, Slankamenka	Ezerjo

Tab.7. Sorte vinove loze tipa bojadisera

Sorte vinove loze tipa bojadisera	
Introdukovane	Stvorene na Radmilovcu
Alikant buše, Game bojadiser	Krajinski bojadiser, Župski bojadiser

Tab. 8. Nove sorte vinove loze stvorene u Srbiji

Nove sorte vinove loze stvorene u Srbiji		
Sorte	Stvorene na Radmilovcu	Stvorene u Sremskim Karlovcima
Za crvena vina	Jagodinka, Srpski rubin	Probus, Rumenika
Za bela vina	Godominka, Kladovska bela	Kosmopolita, Morava, Neoplanta, Nova dinka, Panonija, Sila, Simrium, Župljnka

Kategorije vina su:

1. mirna vina,
2. specijalna vina,
3. vina za destilaciju.

Mirna vina se dele na:

1. stona vina,
2. vina sa geografskim poreklom.

Stono vino je vino bez geografskog porekla koje je proizvedeno od grožđa jedne ili više dozvoljenih sorti vinove loze (*Vitis vinifera L.*) i koje ispunjava određeni kvalitet za ovu kategoriju vina.

### **Geografsko poreklo vina**

Vino sa geografskim poreklom (tab. 9) se deli na:

1. regionalno vino,
2. kvalitetno vino sa geografskim poreklom.

U kategoriju kvalitetnih vina sa geografskim poreklom (tab. 9) svrstavaju se:

1. kvalitetno vino sa kontrolisanim geografskim poreklom (K.P.K.),
2. vrhunsko vino sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom (K.G.P.K.).

Oznaka geografskog porekla vina ustanovljena je u cilju unapređenja vinogradarsko-vinarske proizvodnje u Srbiji i promocije srpskih vina ([www.minpolj.gov.rs](http://www.minpolj.gov.rs)).

Proizvođač vina koji želi da proizvodi vino sa geografskim poreklom potrebljeno je da pripremi Elaborat i njegovim podnošenjem Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, zajedno sa zahtevom, ostvari pravo na priznavanje ustanovljene oznake za vino sa geografskim poreklom za koje se podnosi zahtev. Nakon priznavanja oznake za vino sa geografskim poreklom i izvršene kontrole proizvodnje tog vina (koja se radi svake godine), proizvođač vina može da dobije rešenje o ispunjenosti uslova za korišćenje date oznake i stavljanje tog vina u promet, kao i da preuzme i obeleži vino sa geografskim poreklom evidencijom markicama za vina sa geografskim poreklom.

Upravne poslove u sistemu geografskog porekla vina obavlja Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Sektor za analitiku i agrarnu politiku, Odjeljenje za biljnu proizvodnju i preradu, a stručne poslove (na osnovu rešenja o ovlašćivanju poverenih stručnih poslova) Poljoprivredni fakultet u Beogradu, Katedra za vinogradarstvo.

Za različite kvalitetene kategorije vina neophodno je ispuniti dole navedene uslove i u Elaboratu prikazati rezultate:

Tab. 9. Neophodni rezultati za odredene kvalitetene kategorije vina sa geografskim poreklom

Kvalitetna kategorija vina	Vinogradarsko geografsko proizvodno područje	Maksimalan randman	Broj godina za podatke o fizičko-hemijskim i senzornim analizama vina, prinosu grožđa, količinama vina i dr.	Minimalni broj poena pri senzornoj oceni	Minimalni ukupni alkohol u % (V/V)
1. Regionalno vino (G.I.)	Region (eventualno do 15% iz drugog regiona)	70 %	1	15	8,5
2. Kvalitetno vino sa geografskim poreklom	-Kvalitetno vino sa kontrolisanim geografskim poreklom (K.P.K.)	Rejon	65 %	2	16,5
	-Vrhunsko vino sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom (K.G.P.K.)		60 %	5	18,51

Propisi koji regulišu problematiku proizvodnje i kontrole vina sa geografskim poreklom, kao i problematiku koja je u vezi sa proizvodnjom vina sa geografskim poreklom su:

- Zakon o vinu („Sl. glasnik RS“, br. 41/09);

- Pravilnik o zaštiti geografskog popreka vina i rakije („Sl. glasnik SRS“, br. 23/80);
- Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino („Sl. list SRJ“, br. 54/99, 39/02, „Sl. list SCG“, 56/03);
- Pravilnik o rejonizaciji vinogradarstva („Sl. glasnik SRS“, br. 50/77);
- Pravilnik o sadržini i načinu isticanja evidencione merkice za vino sa geografskim poreklom (usvajanje u proceduri) („Sl. glasnik SRS“, br. 67/10);
- Rešenje o upisu na Listu ocenjivača vina i imenovanju članova Komisije za senzorno ocenjivanje vina u proceduri ispunjavanja uslova za korišćenje ustanovljene oznake za vino sa geografskim poreklom, broj. 119-01-95/2010-08;
- Rešenje o ovlašćivanju za obavljanje poverenih poslova broj 320-05-894/2010-08 od 08.07.2010. godine
- Ugovor o sprovođenju poverenih poslova vezanih za geografsko poreklo, kontrole proizvodnje grožđa namenjeno proizvodnji vina sa geografskim poreklom i kontrole proizvodnje vina sa geografskim poreklom broj 320-05-894/2010-08 od 03.08.2010. godine

Propisi koji ne regulišu direktno ovu problematiku, ali se u pojedinim procedurama Ministarstvo, Kontrolna organizacija ili proizvođači vina rukovode njima, su:

- Pravilnik o sadržini i načinu vođenja Vinogradarskog registra, kao i o obrascu zahteva za upis u Vinogradarski registar („Sl. glasnik RS“, br. 33/10);
- Pravilnik o tehničkim i kadrovskim uslovima koje treba da ispunjava Stručna organizacija za vođenje vinogradarskog registra, kao i metodama obavljanja poslova vezanih za Vinogradarski registar („Sl. glasnik RS“, br. 46/10);
- Pravilnik o bližim uslovima u pogledu objekata, prostorija, tehničkih uslova, opreme, sudova i uređaja, kao i stručnog kadra koje mora da ispunjava proizvođač šire, vina i drugih proizvoda od grožđa, šire, kljuka i vina koji se koriste u proizvodnji vina (Sl. glasnik RS“, br. 48/10).

### **Stone sorte**

Rasprostranjenost: Stone sorte su manje zastupljene u poređenju sa vinskim sortama, približno 27% od ukupne proizvodnje grožđa u svetu čine stone sorte. Poznati proizvođači stonog grožđa su u Evropi: Italija, Turska, Španija, Portugalija, Grčka; u Africi: Sirija, Maroko, Alžir, Egipat, Južna Afrika; u Aziji: Iran, Avganistan, Japan; u Americi: SAD, Čile i Brazil.

- **Najranije sorte:**
  - standardne: Julski muskat (Biser od Čabe) (B), Kraljica vinograda (B), Kardinal (Rs)
  - novostvorene sorte: Biserka rana (B), Beogradska rana (B), Demir kapija (B), Gročanka (B), Julska razaklja (Rg), Kosovska rana (N), Opuzensak rana (Rg), Radmilovački muskat (B), Rani vranac (N), Vrani biser (N).

- **Sorte I epohe:**
  - standardne: Šasla bela (B), Šasle crvena (Rs)
  - novostvorene: Banatski muskat (N)
- **Sorte II epohe:**
  - standardne: nema poznatijih široko rasprostranjenih sorti
  - novostvorene: Gorica (B), Ribnica (Rg)
- **Sorte III epohe**
  - standardne: Muskat hamburg, Afuz-ali, Alfons Lavale (Ribijer)
  - novostvorene: Drenakkavadarski (N), Negotinski rubin (Rg), Smederevski muskat (B)
- **Sorte IV epohe:**
  - standardne: Muskat italija (B), Crveni drenak (Rs), Zimsko belo (B)
  - novostvorene: Antigona (N), Povardarska pozna (Rs), Razaklija crvana (N)
- **Besemene sorte:**
  - standardne besemene sorte: Sultanina bela (B), Perleta (B)
  - novostvorene: Beogradska besemena (B)

### ***Organoleptička ocena stonog grožđa***

U cilju utvrđivanja kvaliteta stonog grožđa primenjuje se organoleptička ocena grožđa, primenom metode degustacije. Organoleptička ocena se naziva zbog toga, što se kvalitet stonog grožđa ceni pomoću čula (vida, mirisa i ukusa).

Za organoleptičku ocenu potrebno je obezbediti reprezentativni uzorak zrelog grožđa najmanje dve sorte. Veličina uzorka je 2-5 kg grožđa (Garić, 2003). Kod sorte sa sitnjim grozdom uzorak je manji 2-3 kg, odnosno kod sorte sa krupnim grozdom 3-5 kg.

---

B označava belu boju pokožice

Rs označava crvenu boju pokožice

Rg označava tamno crvenu boju pokožice

N označava temno-plavu boju pokožice

Tab. 10. Organoleptička ocena stonog grožđa  
(sistem ocene do 10 poena)

Sorta: _____		
1.1. Izgled	1. Ocena grozda	
1.2. Veličina	min 0,5 poena	max 1,5 poena
1.3. Zbijenost	min 0,1 poena	max 0,5 poena
	min 0,5 poena	max 1,0 poena
	ukupno: 2,0-3,0 poena	
	2. Ocena bobice	
2.1. Veličina	min 0,1 poena	max 0,5 poena
2.2. Ujednačenost bobica	min 0,1 poena	max 0,5 poena
2.3. Transportabilnost	min 0,5 poena	max 1,0 poena
2.4. UKUS	min 1,0 poena	max 3,0 poena
2.5. Čvrstina mesa	min 0,5 poena	max 1,0 poena
2.6. Čvrstina pokožice	min 0,1 poena	max 0,5 poena
2.7. Odvajanje mesa od semenki i veličina semenke	min 0,1 poena	max 0,5 poena
	ukupno: 2,4- 7,0 poena	
	Ukupno 1+2=4,4-10,0	

Na osnovu dobijene ocene za kvalitet, grožđe ispitivanih sorti se razvrstava u kategorije:

- grožđe slabog kvaliteta (6,0-7,0 poena)
- grožđe srednjeg kvaliteta (7,1-8,0 poena)
- grožđe veoma dobrog kvaliteta (8,1-9,0 poena)
- grožđe odličnog kvaliteta (9,1-10 poena)



Chardonay - Vršac



Smederevka - Vršac



Pinot Noir - Gudurica



Prokupac - Vranje



Merlot - Radmilovac



Začinak - Vranje



Viktorija - Oplenac  
(foto Z. Atanacković)



Muskat Hamburg – Vršac



Demir kapija - Radmilovac  
(foto S. Matijašević)



Kardinal - Radmilovac  
(foto S. Matijašević)



Banatski muskat - Radmilovac  
(foto S. Matijašević)



Beogradska besemena - Radmilovac

**Sorta** - skup kulturnih biljaka iste vrste, stvorenih oplemenjivanjem, odlikuje se određenim naslednjim i morfološkim osobinama, što je čine pogodnom za gajenje u određenim agroekološkim uslovima

**Klon** – vegetativno potomstvo jedne sorte

### Pitanja i zadaci

1. Filometrija je: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Uvometrija: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Mehanička analiza grozda i bobice predstavlja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Sorte vinove loze prema nameni se dele na: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Nabrojati sorte za visokokvalitetna bela vina: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Nabrojati sorte za kvalitetna crvena vina: \_\_\_\_\_

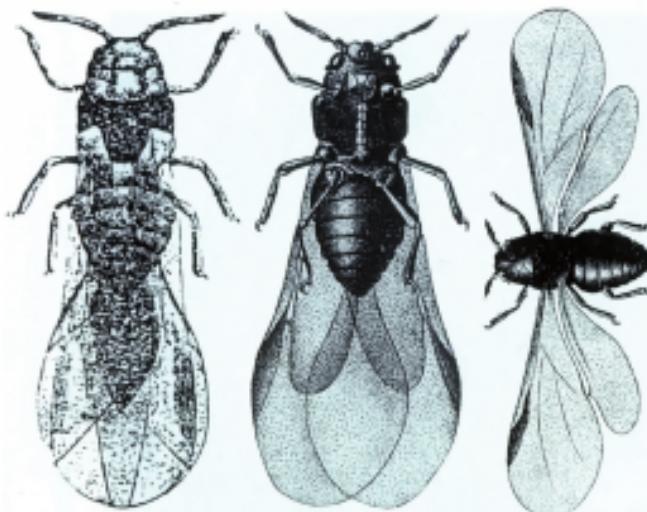
Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

### Lozne podloge

Posle pojave lozne vaši filoksere (*Dactylosphaera vitifoliae*) u Evropi 1863. godine domaća loza *Vitis vinifera* L. nije više mogla da se gaji na sopstvenom korenju. Zbog toga je u obnovi vinogradarstva primenjeno kalemljenje domaće loze na otporne lozne podloge: selekcionisane vrste loze poreklom iz Amerike, hibride nastali međusobnim ukrštanjem američkih vrsta i evropsko-američkih hibrida.



Sl.108 a. Krilata ženka filoksere (Mirošević, 2007)



Sl.108 b. Razvojni stadijum filoksere od jajeta do odrasle lozne vaši (Mirošević, 2007)

U svetu i kod nas korišćen je veliki broj različitih podloga. Mnoge od njih isključene su kao nepogodne, dok se izvestan broj najboljih loznih podloga upotrebljava za kalemljenje sa domaćom lozom. I dalje se nastavljaju napor u stvaranju i selekciji novih – boljih loznih podloga.

Lozne podloge i njihovo poreklo

*Riparia portalis (Riparia Glorie de Montpellier)*

*Rupestris du Lot (Rupestris Saint George)*

*Riparia x Rupestris*

- 3309C (3309 Couderc)
- 101-14MG

*Berlandieri x Rupestris*

- 99R (Richter 99)
- 110R (Richter 110)
- 1103P (Paulsen 1103)
- 140Ru (Ruggeri 140)

*Berlandieri x Riparia*

- 161-49C (161-49 Couderc)
- SO4
- 5BB (Kober 5BB)
- 8B (Teleki 8B)
- 5C (teleki 5C)
- 420A
- Binova

*Cinerea x Riparia*

- Börner

*Riparia x Berlandieri x Rupestris*

- Gravesac

*Vinifera x Berlandieri*

- 41B (Šasla x Berlandieri)
- Fercal
- 333 EM

Poznavanje loznih podloga i njihovih osobina ima poseban značaj za izbor sorte i podloge pri podizanju vinograda.

**Afinitet** – srodnost između lozne podloge i plemenite loze procenjuje se različito. Prvenstveno se ocenjuje njihova međusobna fiziološka aktivnost. Ne postoje objektivni kriterijumi na čemu bi se mogao oceniti stepen srodnosti i izraziti brojčano. Dobra srodnost se ispoljava u bujnosti, rodnosti i dugovečnosti

čokota kao i kvalitetu grožđa. Jedan od dobrih pokazatelja afiniteta je podjednako debljanje podloge i plemke.

**Bujnost** je biološko svojstvo vinove loze ispoljeno u razvijenosti nadzemnih i podzemnjih organa čokota. Merenje korena i debla je otežano, zato se u praksi za procenu bujnosti meri masa odbačene loze rezidbom na zrelo. Spoljašnji činiovi mogu u manjoj ili većoj meri da utiču na bujnost.

Upoređivanjem loznih podloga u istim uslovima sredine utvrđene su tri grupe:

1. Vrlo bujne podloge:

*Vitis rupestris*,

*Berlandieri x Rupestris* - Richter 99 i Richter 110,

*Berlandieri x Rupestris* - Ruggeri 140,

*Berlandieri x Rupestris* - Paulsen 1103

2. Lozne podloge srednje bujnosti:

*Berlandieri x Riparia* - Kober 5 BB,

*Šasla x Berlandieri* - 41 B

3. Lozne podloge slabe bujnosti:

*Vitis riparia*,

*Berlandieri x Riparia* - SO4

**Adaptacija** – prilagođavanje lozne podloge podrazumeva harmoničan odnos između čokota i zemljišta. To je zemljište na kome se čokot normalno razvija, donosi planirane prinose i kvalitetno grožđe. Prilagođenost zemljištu je kompleksno svojstvo, jer podrazumeva, otpornost na filokseru, sadržaj kreča, otpornost na sušu, otpornost na zaslanjenost zemljišta.

Vinova loza ispoljava različit stepen otpornosti na filokseru i nematode zavisno od mehaničkog sastava zemljišta.

Tab. 11. Skala otpornosti na filokseru prema Viali i Ravazu  
potpuna otpornost 20

19 – *Vitis rotundifolia*

18 – *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Riparia x Rupestris*

17 – *Vitis Berlandieri*, *Riparia x Berlandieri*, *Berlandieri x Rupestris*

16 – *Rupestris du Lot*

15 – *V. cinerea*, *V. aestivalis*, *V. candicans*

14 – *V. solonis*

13 – *V. champini tomenteuse*

10 i niže – *V. labrusca* - Concord i Otelo

apsolutna osetljivost 0 – *Vitis vinifera*

Među vrlo otpornim podlogama na nematode ističu se: Rihter 99, Paulsen 1103, SO4, Fercal i Kober 5 BB. Podloge srednje otpornosti su 420 A i Rihter 110 a slabo otporne 41 B i *Rupestris du Lot*.

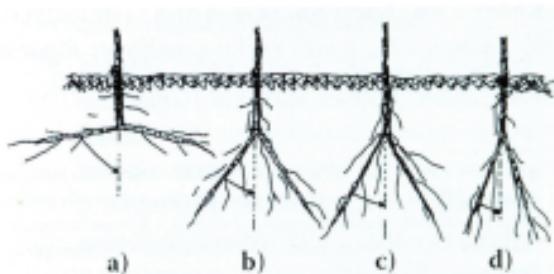
Plemenita loza se gajila na zemljištima koja sadrže veći udeo aktivnog kreča. Lozne podloge različito reaguju i zato se izboru zemljišta danas pridaje značaj. Na krećnim zemljištima loza često pati od hloroze. Uzroci mogu biti virusna oboljenja, prevelika vlažnost zemljišta, a po najčešće uzrok je višak aktivnog kreča. Pri većim količinama aktivnog kreča u zemljištu, povećan sadržaj ugljendioksida dovodi do taloženja gvožđa. Pošto gvožđe aktivno učestvuje u sintezi hlorofila, usled nedostatka, lišće postaje žuto, što za sobom povlači slabiju fotosinteničku aktivnost i poremećaje u većini fizioloških procesa koji se odvijaju. Metoda Drouineau-Galet zasniva se na indeksu aktivnog kreča i to je pouzdana metoda za izbor lozne podloge u jednom lokalitetu.

Tab. 12. Tolerantnost na prisustvo kreča u zemljištu-Skala po Drouineau-Galet-u

<u>Podloga</u>	<u>Fiziološki aktivni kreč %</u>
Vialla	4
Riparia Glorie, 196-17C	6
slabo krečna zemljišta	----- 10%
3309 Couderc	11
Rupestris du Lot, 31R	14
srednje krečna zemljišta	----- 15%
R99, R110	17
P1103	19
R140, 5BB, 420A, 34E.M.	20
161-49 Couderc	25
P1447	30
izrazito krečna zemljišta	----- 30%
41B, 333E.M., Fercal	40

Podloge se na osnovu otpornosti na sušu dele u 4 grupe. Otpornost podloge na sušu uslovljena je različitim pokazateljima: uglom geotropizma korena podloge, gustinom i otvorenošću stoma na listu, uglom između peteljke i ivice lista u trenutku nedostatka vode (Fregoni, 1986)

Najotpornije na sušu su: *Vitis monticola* i *Vitis berlandieri*  
Podloge visoke otpornosti na sušu su: *Berlandieri x Rupestris* - Richter 110, *Berlandieri x Rupestris* - Ruggeri 140, *Berlandieri x Rupestris* - Paulsen 1103  
Podloge srednje otpornosti na sušu su: 41 B, *Berlandieri x Rupestris* - Richter 99, *Rupestris du Lot*, 420 A i dr.  
Podloge niske otpornosti na sušu: Kober 5BB, SO4.  
Vrlo nisku otpornost na sušu imaju: 3309C, 3306C.



Sl. 109. Ugao geotropizma kod loznih podloga: a) *Vitis riparia*, b) *Berlandieri x Riparia*,  
c) *Vitis berlandieri*, d) *Vitis rupestris* (Mirošević, 2007)



5BB Kl. 11 Op (Nemčka)



5BB Kl. 13-16 Gm (Nemačka)



5C Kl. 6-13 Gm (Nemačka)



SO4 Kl. 2 Gm (Nemačka)



Börner (Nemačka)



SO4 KL 60 Gm (Nemačka)



Matičnjak loznih podloga (Srbija)



Matičnjak loznih podloga (Srbija)



Koren ilište loznih podloga (Nemačka)



Dog Ridge (Nemačka)



Freedom (Nemačka)



*Vitis silvestris* (Nemačka)



*Vitis rupestris* (Nemačka)



Salt Creek (Nemačka)



*Vitis aestivalis* (Nemačka)



Binova (Nemačka)

Afinitet – podudarnost između lozne podloge i plemenite loze

Adaptacija – prilagođavanje lozne podloge različitim uslovima zemljišta

Bujnost - biološko svojstvo ispoljeno u razvijenosti nadzemnih i podzemnih organa čokota

### Pitanja i zadaci

1. Navesti botaničku pripadnost (roditeljske parove) i poreklo sledećih loznih podloga:

SO4 \_\_\_\_\_  
Kober 5BB \_\_\_\_\_  
Paulsen 1103 \_\_\_\_\_  
Richter 99 \_\_\_\_\_  
Ruggeri 140 \_\_\_\_\_  
Fercal \_\_\_\_\_  
Teleki 5C \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Berba grožđa

Razlikuju se tri tipa zrelosti grožđa:

1. fiziološka zrelost
2. puna zrelost
3. tehnološka zrelost

**Fiziološka zrelost** podrazumeva zrelost semenke. U ovoj fazi semenka je zrela i spremna za reprodukciju.

**Puna zrelost** nastupa kad prestane dotok šećera iz listova u bobice, a to se dešava kada peteljka grozda odrveni.

**Tehnološka zrelost** zavisi od smera proizvodnje, odnosno od namene grožđa.

Grožđe se najčešće bere kada dostigne punu zrelost, jer sortne karakteristike u to vreme najviše dolaze do izražaja. Grožđe ubrano pre pune zrelosti sadrži manje šećera u širi, tipičan ukus i miris ne dolaze do izražaja. U prezreloem grožđu kvalitet je poboljšan na račun smanjenja kvantiteta.

Imajući u vidu smer proizvodnje (stone-vinske sorte) i raspoloživu opremu (ambalaža, posude za prihvatanje, mehanizacija) pristupa se utvrđivanju zrelosti grožđa.

**Metode za utvrđivanje zrelosti grožđa su:**

- organoleptičke
- fizičke
- hemijske

### Organoleptička metoda utvrđivanja zrelosti grožđa

Zasniva se na vizuelnoj oceni zrelosti na osnovu izgleda i ukusa grožđa. Bobice dobijaju karakterističnu boju za sortu (žutu, čilibarnu, zelenkasto-žutu, crvenu ili plavu), postaju mekane i lako se odvajaju od peteljčice i poprimaju karakterističan sortni ukus. Ovo je orientaciona metoda, u upotrebi češće kod stonih nego kod vinskih sorti. Zavisi od iskustva ocenjivača, odnosno od osetljivosti njegovih čula.

### Fizička metoda utvrđivanja zrelosti grožđa

Fizičke metode podrazumevaju upotrebu refraktometra i širomera i služe za brzo određivanje šećera u grožđanom soku.

## Određivanje šećera pomoću refraktometra



Sl. 110. Ručni refraktometar

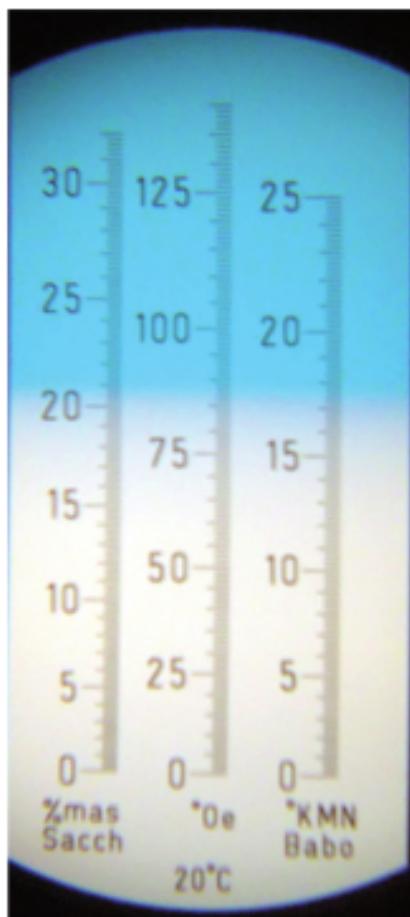
Refraktometar je optički instrument čiji se rad zasniva na osobini svetlosti da se nejednako prelama prilikom prolaska kroz tečnosti različite gustine. Brzina rasprostiranja svetlosti kroz vazduh je 300 000 km/sec, a kroz čistu vodu 225 000 km/sec. Voda je optički gušča sredina od vazduha i pri prelasku svetlosti iz ređe u gušču sredinu menja se ugao prelamanja.



Sl. 111. Očitavanje sadržaja šećera ručnim refraktometrom

Najčešće u upotrebi je ručni refraktometar. On se sastoji od od cevi koja sa jedne strane ima sočivo - okular sa prstenom za podešavanje oštine vidnog polja, a sa druge strane nalazi se staklena prizma sa poklopcem. U unutrašnjosti cevi je skala i na njoj se očitavaju u zavisnosti od tipa refraktometra % suve materije (g/100ml) ili kod novijih tipova se direktno očitava sadržaj šećera.

Rad sa refraktorom je jednostavan. Na čistu i suvu staklenu prizmu se nanesе nekoliko kapi šire, prizma se poklopi i okrene se u pravcu svetlosti.



SL 112. Skala sa podeocima u cevi refraktometra

U vidnom polju se uočava tamnija i svetlica zona i skala sa podeocima. Mesto gde linija spajanja tamnije i svetlice zone seče skalu predstavlja vrednost sadržaja suve materije (sl. 112).

Posle očitavanja, prizmu i poklopac treba isprati vodom i obrisati čistom krpom.

Ručni refraktometri su najčešće podešeni za rad na temperaturi od  $20^{\circ}\text{C}$ . Ako temperatura prilikom merenja odstupa od ove vrednosti, za svakih  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , vrši se korekcija za  $\pm 0,2\%$  suve materije. Očitane vrednosti na skali refraktometra koje označavaju % suve materije ( $\text{g}/100\text{ml}$ ) je potrebno prevesti u % šećera pomoću odgovarajućih tablica.

Tab. 13. Preračunavanje očitanih vrednosti % suve materije u sadržaj šećera

Refrakto-metar	Šećer (%)	Refrakto-metar	Šećer (%)	Refrakto-metar	Šećer (%)
13.0	11.4	18.0	16.9	23.0	22.4
13.2	11.6	18.2	17.1	23.2	22.6
13.4	11.8	18.4	17.3	23.4	22.8
13.6	12.1	18.6	17.6	23.6	23.1
13.8	12.3	18.8	17.8	23.8	23.3
14.0	12.5	19.0	18.0	24.0	23.5
14.2	12.7	19.2	18.2	24.2	23.7
14.4	12.9	19.4	18.4	24.4	23.9
14.6	13.2	19.6	18.7	24.6	24.2
14.8	13.4	19.8	18.9	24.8	24.4
15.0	13.6	20.0	19.1	25.0	24.6
15.2	13.8	20.2	19.3	25.2	24.8
15.4	14.0	20.4	19.5	25.4	25.0
15.6	14.3	20.6	19.8	25.6	25.3
15.8	14.5	20.8	20.0	25.8	25.5
16.0	14.7	21.0	20.2	26.0	25.7
16.2	14.9	21.2	20.4	26.2	25.9
16.4	15.1	21.4	20.6	26.4	26.1
16.6	15.4	21.6	20.9	26.6	26.4
16.8	15.6	21.8	21.1	26.8	26.6
17.0	15.8	22.0	21.3	27.0	26.8
17.2	16.0	22.2	21.5	27.2	27.0
17.4	16.2	22.4	21.7	27.4	27.2
17.6	16.5	22.6	22.0	27.6	27.5
17.8	16.7	22.8	22.2	27.8	27.7



Sl. 113. Digitalni refraktometar i očitavanje sadržaja šećera

### ***Određivanje sadržaja šećera širomerom***

Širomer je instrument kojim se određuje gustina, odnosno specifična težina šire, koju daju šećeri i u manjoj meri belančevine i nešećerne materije. Pokazuje

koliko je šira teža od iste zapremine vode pri istoj temperaturi. Najviše se koristi Ekslov širomer, koji je konstruisao nemački istraživač Ferdinand Oechsle 1850. godine. Ovaj širomer se sastoji od tri povezana dela: donji deo je proširen, u njemu se nalazi živa ili olovna sačma, srednji deo valjkastog oblika u kome se nalazi termometar i gomji sužen deo u kome se nalazi skala širomera. Reprezentativni uzorak od 2-3 kg grožđa se ubere iz vinograda, grožđe se izmulja, bistra šira ocedi, sipa u menzuru od 250 ml, vodeći računa da se ne stvari pena i sačeka se njeno taloženje. Širomer se pažljivo spusti u širu. Kada se širomer potpuno umiri (ne sme da dodiruje strane menzure) na njegovoj skali se očita podeok u nivou donjeg meniska. Ekslovi stepeni predstavljaju razliku između specifične težine – gustine vode na  $t=4^{\circ}\text{C}$  i specifične težine – gustine šire.

Radna temperatura širomera je  $15^{\circ}\text{C}$ . Očitanu vrednost na širomeru potrebno je korigovati ukoliko je temperatura šire viša ili niža od ove vrednosti. Za svakih  $5^{\circ}\text{C}$  razlike dodaje se ili oduzima po jedan Ekslov stepen. Ako je šira toplija vrednost joj se dodaje, a ako je hladnija oduzima se. Ekslovi stepeni se prevode u sadržaj šećera pomoću Saleronovih tablica ili se preračunavaju na sledeći način:

Za severna vinogradarska područja (Austrija, Nemačka i dr.) koristi se Ekslova formula:

$$X (\%) = \frac{Oe}{4} - 3$$

X – procenat šećera u širi

Oe – Ekslovi stepeni

Za područja južne Evrope se koristi

Dujardin-Salleronova formula:

$$X (\%) = Oe \times 0,266 - 3$$



Sl. 114. Određivanje sadržaja šećera pomoću širomera

Tab. 14. Očitavanje procenta šećera primenom Saleronovih tablica (Sivčev, 2005)

Ekslovi stepeni	% šećera	Ekslovi stepeni	% šećera	Ekslovi stepeni	% šećera
50	10,3	74	16,7	98	23,1
51	10,6	75	17,0	99	23,4
52	10,8	76	17,2	100	23,6
53	11,1	77	17,5	101	23,9
54	11,4	78	17,8	102	24,2
55	11,6	79	18,0	103	24,4
56	11,9	80	18,3	104	24,7
57	12,2	81	18,6	105	25,0
58	12,4	82	18,8	106	25,2
59	12,7	83	19,1	107	25,5
60	13,0	84	19,1	108	25,8
61	13,2	85	19,4	109	26,0
62	13,5	86	19,9	110	26,3
63	13,8	87	20,2	111	26,6
64	14,0	88	20,4	112	26,8
65	14,3	89	20,7	113	27,1
66	14,6	90	21,0	114	27,4
67	14,8	91	21,2	115	27,6
68	15,1	92	21,5	116	27,9
69	15,4	93	21,8	117	28,2
70	15,6	94	22,0	118	28,4
71	15,9	95	22,3	119	28,7
72	16,2	96	22,6	120	29,0
73	16,4	97	22,8		

## Hemijkska metoda određivanja zrelosti grožđa

Ova metoda se zasniva na neutralizaciji svih kiselina i njihovih soli sa rastvorom poznate baze natrijum-hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) određenog normaliteta postupkom titracije. Sadržaj ukupnih kiselina se izražava u vinskoj jer je ima najviše.

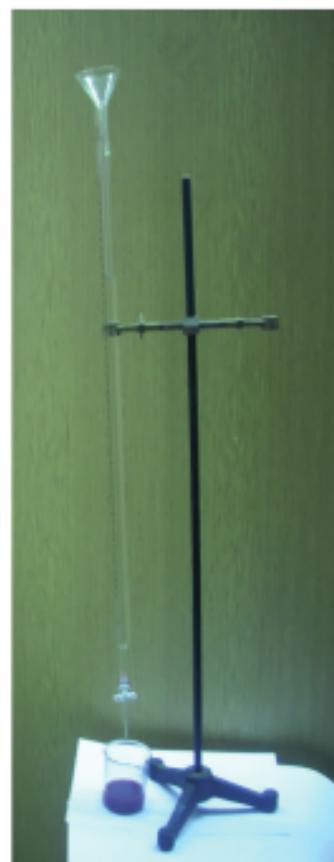
Za određivanje ukupnih kiselina potreban je odgovarajući pribor:

- bireta od 25 ili 50 ml,
- pipeta od 25ml,
- čaša od 100ml,
- stakleni štapić,
- lakmus papir, plavi, crveni ili univerzalni pH od 1-12,
- rastvor n/4  $\text{NaOH}$  ( $F=1,000$ ).

Bireta se ispere rastvorom n/4  $\text{NaOH}$  ( $F=1,000$ ), a zatim napuni. Pipetom se uzima uzorak od 25 ml bistre šire i sipa u čašu od 100 ml. Čaša sa širom se podmetne ispod birete i pristupa se titraciji. Šira se postepeno titriše rastvorom  $\text{NaOH}$ , tako što se dodaje po par kapi baze u šиру, a zatim dobro promeša i prenese jedna kap na lakmus papir. Ukoliko se koristi plavi lakmus papir, sa smanjenjem intenziteta crvene boje (znak da je šira kisela) dodaje se sve manje baze iz birete i kada nema pojave crvene boje već lakmus ostaje plav, neutralizacija je završena. Ako se koristi crveni lakmus papir, pojava plavičastog prstena nakon stavljanja kapi šire iz čaše je znak završetka neutralizacije.

Ukoliko se koristi šira kod koje je započelo vrenje ili mlado vino, potrebno je uzorak zagrijati do pojave prvih mehurića da bi se istisnuo ugljen-dioksid, pa nakon hlađenja se pristupa titraciji.

Količina ukupnih kiselina izračunava se na osnovu utroška ml n/4  $\text{NaOH}$ . Množenjem utrošene količine baze sa faktorom 0,75 dobija se sadržaj ukupnih kiselina u g/l.



Sl. 115. Hemijkska metoda određivanja zrelosti grožđa (titracija)

**Refraktometar** – optički instrument kojim se utvrđuje sadržaj suve materije ili šećera u grožđanom soku

**Širomer** - instrument kojim se određuje gustina, (specifična težina šire), koju daju šećeri i u manjoj meri belančevine i nešećerne materije.

**Šira** – sveži grožđani sok koji se dobija muljanjem i ceđenjem grožđa

### Pitanja i zadaci

1. Vrste zrelosti grožđa su: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Metode za utvrđivanje zrelosti grožđa su: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Fizičke metode za utvrđivanje zrelosti grožđa obuhvataju: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Hemijska metoda za utvrđivanje zrelosti grožđa se zasniva na: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

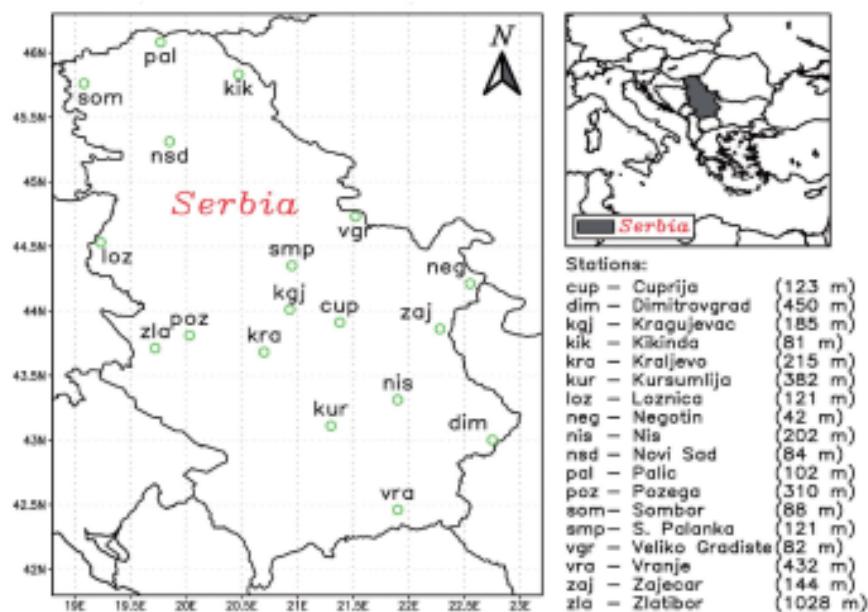
Student: \_\_\_\_\_

Overa:

Datum: \_\_\_\_\_

## Podizanje vinograda

Pogodnost jednog lokaliteta za gajenje vinove loze utvrđuje se na osnovu klimatskih i edafskih činilaca. Razlike između lokaliteta gajenja sagledive kroz osobine zemljišta i mikroklimatske uslove rezultiraju proizvodnjom grožđa različitih svojstava. Prinos i kvalitet grožđa su pod znatnim uticajem klimatskih faktora, a od velikog značaja su reljef, ekspozicija, temperaturne sume, osvetljenost, fizička i mineralna svojstva zemljišta (Van Leeuwen and Seguin, 1994).



Sl116. Položaj mernih stanica i vinogradarskih rejona kojima pripadaju (Vuković et al., 2010)

Pri podizanju vinograda potrebno je oceniti pogodnost datog područja određivanjem klimatskih pokazatelja.

Određuju se sledeći koeficijenti:

- termički koeficijent,
- hidrotermički koeficijent,
- heliotermički koeficijent,
- bioklimatski indeks.

**Termički koeficijent** – koristi se za ocenu toplotnih uslova određenog područja.

$$TK = \frac{t_x - t_{\text{av}}}{A} \cdot 100$$

$t_x$  – srednja mesečna temperatura meseca oktobra (°C),

$t_{\text{av}}$  – srednja mesečna temperatura meseca aprila (°C),

A – godišnja temperaturna amplituda (kolebanje temperature vazduha, °C).

Vrednosti ovog koeficijenta označavaju granice pogodnosti. Vrednosti veće od 15 označavaju maritimnost, a niže kontinentalnost.

Vrednost srednje dnevne temperature od 10 °C se uzima kao **biološka nula** za vinovu lozu i smatra se da na toj temperaturi vinova loza započinje vegetaciju u proleće, odnosno završava u jesen.

**Suma aktivnih temperatura** – suma temperatura čije su vrednosti jednake ili veće od biološke nule.

**Suma efektivnih temperatura** – predstavlja zbir srednjih dnevnih temperatura umanjenih za biološku nulu.

**Hidrotermički koeficijent** – koristi se za ocenu povoljnosti nekog područja sa stanovišta obezbeđenosti zemljišta sa vodom.

$$HTK = \frac{H \cdot 10}{t^0}$$

HTK – hidrotermički koeficijent,

H – suma padavina za vegetacioni period,

$t^0$  – suma aktivnih temperatura za vegetacioni period.

HTK < 0,5 – suvo

1,3-1,5 – umereno vlažno

0,5-0,7 – vrlo suvo

1,5-2,0 – vlažno

0,8-0,9 – sušno

2,0-3,0 – vrlo vlažno

1,0-1,3 – nedovoljno vlažno

> prekomerno vlažno

**Heliotermički koeficijent** – koristi se za ocenu toplotnih i svetlosnih uslova određenog lokaliteta.

Predstavlja proizvod sume efektivnih temperatura i broja časova sunčevog sjaja tokom vegetacije.

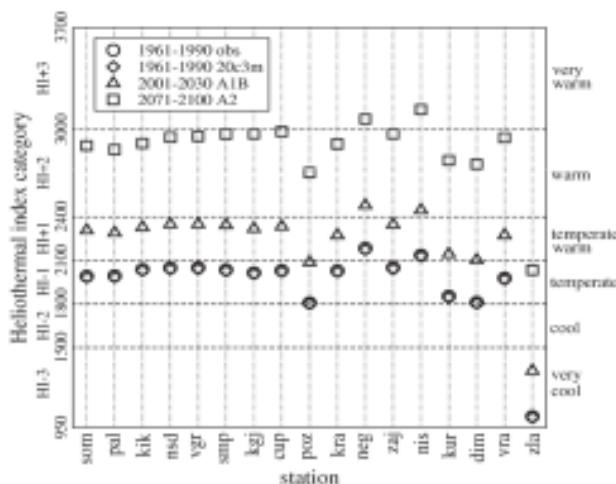
$$HTK_i = T_e \cdot S \cdot 10^{-6}$$

HTK – heliotermički koeficijent,

$T_e$  – suma efektivnih temperatura,

S – trajanje sunčevog sjaja u časovima.

U većini vinogradarskih rejona u Evropi, vrednosti ovog koeficijenta se kreću od 2,6 na severu do 4,5 na jugu.



Graf 1. Srednji heliotermički indeks dobijen iz osmotrenih i korigovanih modelskih vrednosti (20c3m) za period 1961-1990 i iz korigovanih modelskih vrednosti za periode 2001-2030 (A1B) i 2071-2100 (A2). Model (Vuković et al., 2010)

**Bioklimatski indeks** – obuhvata klimatske uslove nekog područja, toplotne, svjetlosne i padavinske uslove i dužinu vegetacionog perioda vinove loze.

$$BKI = \frac{t \cdot S}{H \cdot d \cdot 10}$$

BKI – bioklimatski indeks

t – suma aktivnih temperatura za vegetacioni period ( $^{\circ}\text{C}$ )

S – trajanje sunčevog sjaja za vreme vegetacije (h)

H – količina padavina za vreme vegetacije (mm)

d – dužina perioda vegetacije (dani)

Vrednosti bioklimatskog indeksa u područjima gajenja vinove loze se kreću u intervalu  $10 \pm 5$ . Vrednosti veće od 10 označavaju kontinentalnu klimu, a niže od 10 maritimniju.

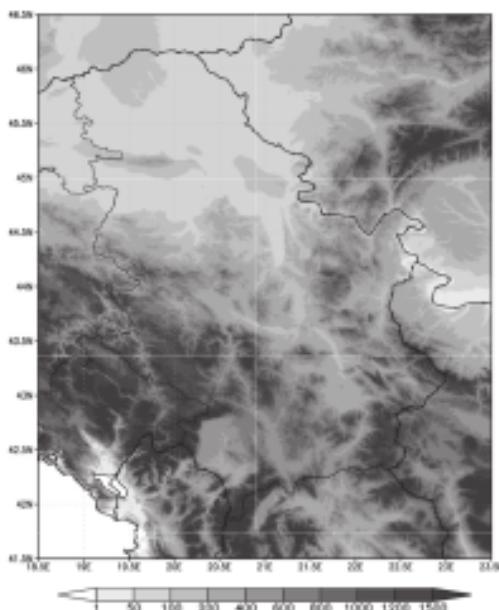
### **Makroreljef kao činilac gajenja vinove loze**

Makroreljef kao činilac gajenja vinove loze obuhvata nadmorsku visinu loka-liteta, geografsku širinu, eksponiciju i nagib terena.

Jedan od ograničavajućih činilaca vinove loze je nadmorska visina. Sa porastom nadmorske visine opada temperatura. Na svakih 100 m nadmorske visine godišnje se smanjuje broj dana sa temperaturom iznad  $10^{\circ}\text{C}$  za 7-10 dana.

Na svakih 100 m nadmorske visine usled različite geografske širine i drugih uslova temperaturna suma opadne u užoj Srbiji za  $190^{\circ}\text{C}$ .

Ekspozicija utiče na toplotni režim, stepen osvetljavanja i stepen vlažnosti zemljišta i vazduha.



SL. 117. Nadmorske visine u Srbiji ([www.orggrape.agrif.bg.ac.rs](http://www.orggrape.agrif.bg.ac.rs)

Vuković A. i Vučadinović M.)

U odnosu na toplotni režim, pri istim klimatskim uslovima pojedine ekspozicije pokazuju sledeća kolebanja temperature:

- severna ekspozicija  $-4^{\circ}\text{C}$ ,
- istočna ekspozicija  $-0,7^{\circ}\text{C}$ ,
- zapadna ekspozicija  $-0,6^{\circ}\text{C}$ ,
- južna ekspozicija  $1,0^{\circ}\text{C}$ .

Pri sistematizaciji zemljišta i organizaciji teritorije u vinogradarstvu nagnuta i strma zemljišta se dele na:

#### Nagnuto zemljište:

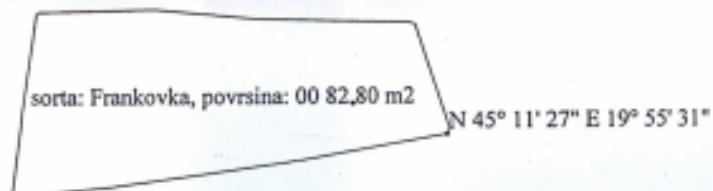
- blago nagnuto sa padomod  $1-4^{\circ}$ ,
- srednje nagnuto sa padomod  $5-8^{\circ}$ ,
- vrlo nagnuto sa padomod  $9-15^{\circ}$ .

#### Strmo zemljište:

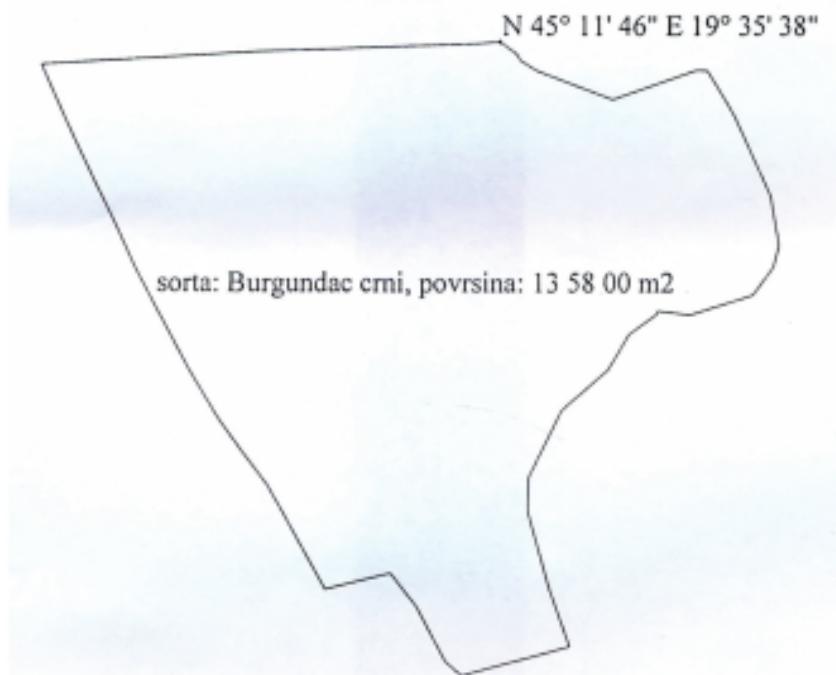
- strmo zemljište sa padomod  $15-25^{\circ}$ ,
- vrlo strmo zemljište preko  $25^{\circ}$ ,

## **Organizacija teritorije**

Prva mera sastavljanja plana organizacije teritorije je geodetsko snimanje terena. Na osnovu toga se određuju razmeštaj i veličine parcela, putna mreža, izvori vode, mreža za navodnjavanje, vetrozaštitni pojasevi, mesto upravne zgrade i raspored ostalih objekata. Među principima organizacije teritorije vinograda na ravnom terenu i u uslovima brežuljkastog reljefa postoje bitne razlike.



SL 118. Snimljena vinogradarska parcela GPS uređajem, softverski obrađena u Global mapper.  
Sremski rejn, Fruškogorsko vinogorje - Sremski Karlovci (Mandić B.)



SL 119. Snimljena vinogradarska parcela GPS uređajem, softverski obrađena u Global mapper. Sremski rejn, Fruškogorsko vinogorje - Banoštor (Mandić B.)

U uslovima ravnog terena, parcele su razdvojene na kvartale od po 25-50 ha i table do 5 ha. Oblik parcele treba da bude, ako to uslovi dozvoljavaju, pravougaoni. Vrlo često parcele nemaju pravilan geometrijski oblik (sl. 118. i 119.).

Dužina redova u vinogradu treba da bude do 100 m. Ovakva dužina redova omogućava efikasnije izvođenje radnih operacija.

U uslovim brdskog područja, oblik i veličina parcele određuje se karakteristikama mesta, table su od 0,5-1 ha i takođe se ostavlja gusta putna mreža.

Na ravnom terenu, radi bolje osvetljenosti, pravac redova je sever-jug.

Na terenu sa nagibom koji je veći od 60, pravac redova treba da bude suprotan u odnosu na nagib, da bi se sprečila erozija zemljišta i gubitak vlage.

Pri podizanju vinograda na većim nagibima radi se terasiranje.

Površina pod putnom mrežom ne sme da pređe 7-8% od ukupne površine. Na ravnim terenima glavni putevi su po ivicama parcele, širine 10 m. Na nagibima, širina puta je 3 m.

Zaštitni pojasevi sprečavaju prodor jakih, suvih i hladnih vetrova. Ovi pojasevi mogu biti spoljašnji i unutrašnji. Sade se pre ili istovremeno sa sadnjom kalemova. Za pojaseve se koriste visokostablašice (hrast, klen, bela akacija, itd.).

### ***Poboljšanje plodnosti, fizičkih i hemijskih osobina zemljišta***

Plodnost, fizičke i hemijske osobine zemljišta u novom zasadu vinove loze moraju biti u nivou optimuma. To je jedan od osnovnih preduslova za visok prijem kalemova i pravilnu negu mlađih čokota od sadnje do prvog plodnošenja.

Pedološka ispitivanja obuhvataju ispitivanje hemijskog sastava zemljišta na različitim dubinama, a broj profila zavisi od homogenosti, odnosno heterogenosti terena. Broj uzoraka zemljišta koji se uzimaju za analizu je različit i zavisi takođe od heterogenosti lokaliteta kao i od veličine parcele na kojoj se podiže vinograd. Radi veće efikasnosti potrebno je odrediti optimalan broj uzoraka kako bi se analize u što kraćem roku obavile (Đorđević et al., 2010).

Agrohemijska ispitivanja zemljišta prethode meliorativnom dubrenju. Ona obuhvataju sadržaj humusa u zemljištu (%), sadržaj lakopristupačnog azota (%), sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma (mg/100 g vazdušno suvog zemljišta), sadržaj kreča (%), sadržaj magnezijuma (%), sadržaj mikroelemenata (ppm=10-6g) i pH vrednost zemljišta.

Količine organskih i mineralnih đubriva koje će se uneti u zemljište prilikom podizanja vinograda zavise od sadržaja hranljivih materija u zemljištu i količina koje su potrebne za postizanje određenih prinosa.

### ***Kalcifikacija***

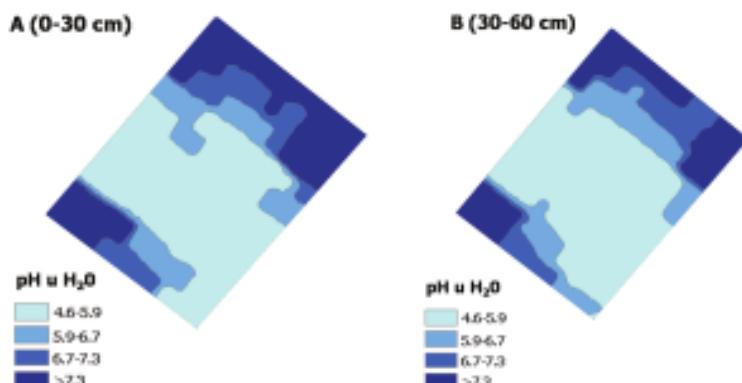
Vinova loza najbolje uspeva na zemljištima neutralne reakcije (pH=6,5-7,2). Za smanjenje kiselosti zemljišta primenjuje se kalcifikacija.

Pri izboru krečnjaka za kalcifikaciju bira se krečnjak sa 90-98% CaCO<sub>3</sub>, a kod dolomita CaCO<sub>3</sub> + MgCO<sub>3</sub> >90%. Lapor kao sediment se sastoji od karbonatnih, peskovitih, praškastih i glinovitih čestica i može sadržati različite količine CaCO<sub>3</sub>. U zavisnosti od fizičke građe može biti stabilan ili nestabilan u vodi. Pogodan materijal za kalcifikaciju su latori nestabilni u vodi.

Tab 15. Klase kiselosti zemljišta pH u KCl (Cerling, 1990)

Grupa	Intenzitet kiselosti	pH u KCl
1	Ekstremno kiselo	<4,5
2	Vrlo kiselo	4,5-5,0
3	Kiselo	5,0-5,5
4	Kiselo do neutralno	5,5-6,0
5	Neutralno	>6,0

Karbonatni jezerski materijali – karbonatni aluvijalni nanos se može upotrebiti kao sredstvo za kalcifikaciju. Sadržaj CaCO<sub>3</sub> je različit i količina se preračunava na njegov procentualni ideo. Pečeni kreč CaO je oksidno sredstvo za kalcifikaciju. U dodiru sa vodom pri unošenju u zemljište pečeni kreč prelazi u gašeni Ca(OH)<sub>2</sub>. Pečeni kreč je aktivniji od CaCO<sub>3</sub>, zato brže i jače utiče na promene reakcije zemljišta. Saturacioni mulj koji nastaje u procesu proizvodnje šećera može sadržati različitu količinu CaCO<sub>3</sub>. I ovde je potrebno preračunati količinu saturacionog mulja u odnosu na potrebnu količinu CaCO<sub>3</sub>.



Sl. 120. Karta kiselosti zemljišta u vodi za dve dubine na lokalitetu OD Radmilovac. Dobijena u GIS-u, IDW metodom ([www.orggrape.agrif.bg.ac.rs](http://www.orggrape.agrif.bg.ac.rs) – Živović Lj.)

Činioci koji diktiraju izbor sredstva za kalcifikaciju:

- za zemljišta težeg mehaničkog sastava preporučuje se materijal za kalcifikaciju lakšeg mehaničkog sastava;
- kalcifikacija se primenjuje 1-3 meseca pre rigolovanja (maj-jul) jer je najpovoljnije vreme za rigolovanje krajem leta-početkom jeseni;

- pri izboru materijala za kalcifikaciju treba se odlučiti za materijal sa manjim sadržajem  $\text{CaCO}_3$ , ako je on bliži parceli na kojoj se izvodi kalcifikacija, nego materijal koji ima veću količinu  $\text{CaCO}_3$ , ako je on jako udaljen od objekta na kome se izvodi kalcifikacija.

Tab. 16. Legenda aciditetne karte – karte kalcifikacije zemljišta (preuzeto iz Šivčev, 2005)

pH u n/1 nKCl supstitucionu kiselost	Y1 ccm hidrolitička kiselost baznim katjonima	V% stopen zasićenosti	Količina $\text{CaCO}_3$ kg/ha
4,0-4,5	>29	<54	15200
4,5-5,0	>20	<57	10500
5,0-5,5	>12	<59	6300
5,5-6,0	>8	<77	4200-5000
5,5-6,0	>6	<88	3200-4000
6,0-6,5	4,5-6,0	88-90	2400-3200
6,0-6,5	2,6-4,5	90-92	skoro nepotrebna
6,5-7,0-	<2,6	>92	nepotrebna
>7,0	<1,5	>97	nepotrebna

### ***Humifikacija***

Humifikacija predstavlja povećanje sadržaja organske materije u zemljištu. Sadržaj organske materije se humifikacijom dovodi na nivo od 2,5-3%, što je optimalno za vinovu lozu (Žunić i Garić, 2010).

Za povećanje sadržaja humusa potrebne su sledeće količine dobro zgorelog stajnjaka:

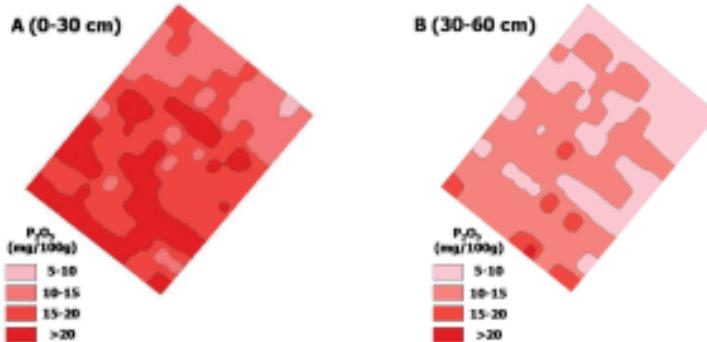
- povećanje sadržaja za 1% na dubini od 10 cm postiže se sa 125 t/ha;
- povećanje sadržaja za 1% na dubini od 20 cm postiže se sa 250 t/ha;
- povećanje sadržaja za 1% na dubini od 30 cm postiže se sa 375 t/ha, itd.

Osim stajnjaka za povećanje sadržaja organske materije se koriste i: treset, kompost, glistenjak ili trave za zelenišno đubrenje.

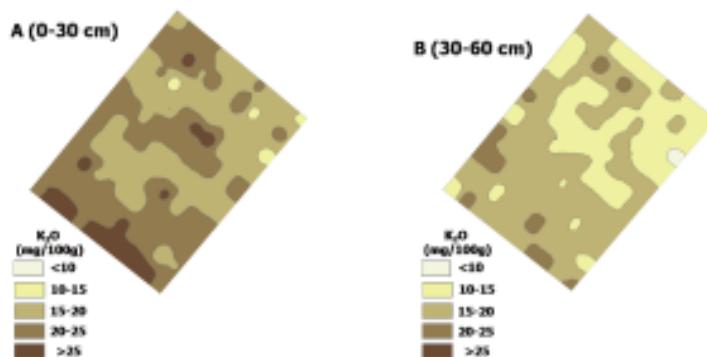
### ***Fertilizacija***

Količina mineralnih đubriva koja će se uneti prilikom rigolovanja zavisi od hemijskog sastava zemljišta i od njegovih mehaničkih svojstava, sadržaja gline i peska.

Količina potrebnih mineralnih đubriva izračunava se iz razlike količina prisutnih i potrebnih za postizanje određenih priloga. Utvrđena razlika se množi određenim faktorom koji zavisi od sadržaja gline i drugih inaktivirajućih materija u zemljištu. Vrednost faktora predstavlja količinu aktivne supstance koju je potrebno dodati po 1 ha da bi se sadržaj  $P_2O_5$  ili  $K_2O$  povećao za 1 mg. Zatim se u zavisnosti od sadržaja aktivne supstance u đubriva koje će se upotrebiti vrši proračun potrebne količine tog đubriva.



Sl. 121. Karta sadržaja fosfora u zemljištu (mg/100g) na dve dubine na lokalitetu OD Radmilovac.  
Dobijena u GIS-u, IDW metodom ([www.orggrape.agrif.bg.ac.rs](http://www.orggrape.agrif.bg.ac.rs) – Živoić, Lj.)



Sl. 122. Karta sadržaja kalijuma u zemljištu (mg/100g) na dve dubine na lokalitetu OD Radmilovac.  
Dobijena u GIS-u, IDW metodom ([www.orggrape.agrif.bg.ac.rs](http://www.orggrape.agrif.bg.ac.rs) – Živoić Lj.)

Potrebnu količinu čistog hraniva pri zasnivanju vinograda u zavisnosti od visine priloga:

Visina priloga	količina čistog hraniva mg/100 g vazdušno suve zemlje
Srednji prinos grožđa	$P_2O_5$ 12
Visoki prinos grožđa	$K_2O$ 43 50

### **Primer proračuna:**

Tab. 17. Rezultati hemijske analize zemljišta. Tip zemljišta: smonica, lesivirana bezkarbonatna, srednje duboka (Sivčev, 2005)

dubina	CaCO <sub>3</sub>	pH	Humus	mg/100 g vaz s.z.
cm	%	H <sub>2</sub> O	nKC	%
0-30	0,00	5,85	4,33	2,16
30-50	0,00	4,98	3,69	-
50-70	1,96	6,26	5,22	1,88
70-100	3,02	7,47	6,38	1,55
prosek	2,72	6,13	4,91	1,40
				2,92
				16,48

### **Kalcifikacija**

Supstiotaciona kiselost zemljišta u proseku iznosi 4,91 što znači da u zemljištu treba uneti krečnjak CaCO<sub>3</sub> u količini od 10 500 kg/ha (tab. 16).

### **Humifikacija**

Proračun potrebne količine stajnjaka se zasniva na sadržaju humusa u zemljištu od 2%.

$$2 - 1,40 = 0,6$$

U zemljištu treba povećati sadržaj humusa za 0,6%. Na dubini do 30 cm za povećanje sadržaja humusa za 1% treba uneti 375 t/ha stajnjaka. Dubina rigo-lovanja je 80-100 cm.

$$1 : 375 = 0,60 : X$$

$$X = 0,6 \times 375$$

$$X = 225 \text{ t/ha}$$

Unošenjem 225 t/ha stajnjaka sadržaj humusa će se povećati za 1,60% na dubini do 30 cm i iznosiće 2%.

### **Fertilizacija**

#### Obračun za sadržaj fosfora:

Za postizanje srednjih prinosa grožđa potrebno je 12 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a analizom je utvrđen sadržaj od 2,92 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> te količina koja nedostaje iznosi 9,08 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

$$12 - 2,92 = 9,08$$

Dobijena razlika se množi faktorom 30,

$$9,08 \text{ mg} \times 30 = 272,4 \text{ mg P}_2\text{O}_5 / \text{ha}$$

Potrebno je 272,4 kg čistog fosfora po 1 ha da bi se povećao sadržaj na nivo od 12 mg/100 g vazdušno suve zemlje.

Količina mineralnog đubriva se izračunava po formuli,

$$K = \frac{a \times 100}{b}$$

a – potrebna količina čistog hraniva (kg),

b – procenat čistog hraniva u đubriva koje će se primeniti.

Ukoliko će se za povećanje sadržaja P u zemljištu koristiti đubrivo super fosfat sa 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> potrebno je:

$$K = \frac{272,4 \times 100}{16} = 1702,5 \text{ kg super-fosfata/ha.}$$

Obračun za sadržaj kalijuma:

$$43 - 16,48 = 26,52$$

Dobijena razlika se množi faktorom 20,

$$26,52 \times 20 = 530,4$$

Potrebno je 530,4 kg čistog kalijuma po 1 ha da bi se povećao sadržaj na nivo od 43 mg/100 g vazdušno suve zemlje.

Ako se upotrebi đubrivo kalijumova so, koje u sebi sadrži 40% aktivne materije, potrebno je:

$$K = \frac{530,4 \times 100}{40} = 1326 \text{ kg kalijumove soli/ha.}$$

### Projektovanje prinosa grožđa

Prilikom rezidbe nazrelo čokot se opterećuje tačno određenim brojem zimskih okaca čiji broj zavisi od bioloških svojstava sorte - rodnosti lastara i okaca, mase grozda, bujnosti, otpornosti okaca na niske temperature, itd.

Planiran prinos po čokotu se izračunava iz planiranog prinosa po jedinici površine (ha) podeljenog sa stvarnim brojem čokota:

**Broj čokota po hektaru** se izračunava po formuli:

$$Q = \frac{10\,000}{a \times b} - c$$

Q – broj čokota/ha

a – rastojanje u redu (m)

b – rastojanje između redova (m)

c – prazna mesta u vinogradu (%)

**Broj okaca po čokotu** se izračunava po formuli:

$$N = \frac{P}{k \times m}$$

N – broj okaca po čokotu

P – prinos po čokotu (kg)

k – koeficijent potencijalne rodnosti

m – prosečna masa grozda (g)

Na osnovu ove formule se izračunava koliko okaca treba ostaviti po čokotu da bi se dobio određeni prinos grožđa.

Primer proračuna:

Ako je vinograd podignut sa razmakom sadnje  $2,8 \times 0,8$  m iako ima 10% praznih mesta onda je broj čokota po hektaru:

Broj čokota po hektaru:

$$Q = \frac{10\,000}{a \times b} - c = \frac{10\,000}{2,8 \times 0,8} - 10\% = 4017,861 \sim 4018$$

Prinos po čokotu:

Da bi se dobio prinos od 11 500 kg /ha kod sorte Burgundac crni svaki čokot treba da roditi 2,86 kg grožđa.

$$11\,500 : 4018 = 2,86 \text{ kg/čokotu grožđa}$$

Broj okaca po čokotu:

$$N = \frac{2,86}{1,3 \times 0,110} = 20 \text{ okaca po čokotu}$$

Potrebitno opterećenje se može postići sa:

$$\begin{aligned}2 \text{ luka od } 8 \text{ okaca} &= 16 \text{ okaca} \\2 \text{ kondira od po } 2 \text{ okca} &= 4 \text{ okca} \\&\text{Ukupno} = 20 \text{ okaca}\end{aligned}$$

#### **Proračun potrebnog broja kolja po hektaru:**

Uz svaki posađeni kalem mora se staviti i po jedan kolac, tako da je za čitavu površinu potreban onoliki broj kolaca koliko ima sadnih mesta.

$$\text{broj kolja} = \text{broj sadnih mesta} + 1\% \text{ u slučaju loma}$$

Kolje se postavlja odmah posle sadnje kalemova i može biti od drveta, plastike, metala.

#### **Proračun potrebnog broja stubova po hektaru:**

U vinogradu se koristite čeonii i unutrašnji stubovi koji mogu biti: betonski, drveni, metalni i plastični.

Potreban broj stubova se dobija po formuli:

$$Q_1 = \frac{10\,000}{2,8 \times 6} = 595 \text{ stubova/ha}$$

Q1 – potreban broj stubova/ha

2,8 – međuredno rastojanje (m)

6 – rastojanje između stubova u redu (m)

Ako je dužina reda 100 m potreban broj čeonih stubova iznosi 72, a broj unutrašnjih stubova:

$$595 - 72 = 523 \text{ unutrašnja stuba}$$

Stubovi se postavljaju pre sadnje ili nakon sadnje ako postoje mogućnosti ili najkasnije, u drugoj godini posle sadnje.

Za povećanje stabilnosti čeonih stubova koriste se lengeri (anker). Njihov broj jednak je broju čeonih stubova. Lenger se lije od betona u vinogradu kraj svakog čeonog stuba ili se donosi četvrtasti kamen. Za čeone stubove lenger se veže lengerskom žicom.

### **Potrebna količina žice**

Žica u svim špalirskim zasadima predstavlja neposredan naslon za lozu. Broj redova žice kao i njena debljina zavisi od uzgojnog oblika čokota. Noseća, najniža žica je i najdeblja jer se na nju pričvršćuje kordunica, a gornji spratovi žice su raspoređeni kao dvostruka žica i služe za vezivanje lukova i provlačenje zelenih lastara. Žica se postavlja posle postavljanja stubova. Potrebna količina žice u kilogramima se proračunava na osnovu dužine redova i na osnovu debljine same žice.

## LITERATURA

- Alleweldt, G., Spiegel-Roy, P., Reisch, B. (1990): Grapes (*Vitis*). In: Moore JN, Ballington JR, Jr (eds) Genetic resources of temperate fruits and nut crops. Acta Hort 290:291–237.
- Aradhya, M.K., Dangl, G.S., Prins, B.H., Boursiquot, J.M., Walker, M.A., Meredith, C.P., Simon, C.J. (2003): Genetic structure and differentiation in cultivated grape, *Vitis vinifera* L. Genet Res 81:179–192.
- Arnold, C., Schnitzler, A., Douard, A., Peter, R. and Gillet, F. (2005): Is there a future for wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) in the Rhine Valley? Biodiversity and Conservation, 14, 1507–1523.
- Arroyo-Garcia, R., Ruiz-Garcia, L., Bolling, L., Ocete, R., Lopez, M.A., Arnold, C., Ergul, A., Soylemezoglu, G., Uzun, H.I., Cabello, F., Ibanez, J., Aradhya, M.K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, J.L., Costantini, L., Goris-Lavets, S., Grando, M.S., Klein, B.Y., McGovern, P.E., Merdinoglu, D., Pejic, I., Pelsy, F., Primikirios, N., Risovannaya, V., Roubelakis-Angelakis, K.A., Snoussi, H., Sotiri, P., Tamhankar, S., This, P., Troshin, L., Malpica, J.M., Lefort, F. and Martinez-Zapater, J.M. (2006): Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. Mol Ecol, 15, 3707–3714.
- Bagchi, D., Bagchi, M., Stohs, S. J., Das, D. K., Ray, S. D., Kuszynski, C. A., Joshi, S. S., Pruess, H. G., (2000): Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. Toxicology. 148: 187–197.
- Benjak, A., Forneck, A., Casacuberta, J.M. (2008): Genome-Wide Analysis of the "Cut-and-Paste" Transposons of Grapevine. PLoS ONE, 3(9): e3107.
- Benjak, A., Konradi, J., Blaich, R., Forneck, A. (2006): Different DNA extraction methods can cause different AFLP profiles in grapevine (*Vitis vinifera* L.). Vitis 45: 15–21.
- Bergqvist, J., Dokoozlian, N., Ebisuda, N. (2001): Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet sauvignon and Grenache in the central San Joaquin valley of California. American Journal of Enology and Viticulture. 52: 1–7.
- Bešlić, Z. (2009): Uticaj odnosa vegetativnemase i prinosana fizioške i agrobiološke osobine vinove loze. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Blaich, R., Konradi, J., Rühl, R., Forneck, A. (2007): Assessing genetic variation among Pinot noir (*V.vinifera* L.) clones with AFLP markers. Am. J. Ecol. Vitic. 58:4:526–529.
- Borgo, M., Bellotto, D., Dal Cortivo, G.L. (2009): Germplasma viticolo e suscettibilità alla Peronospora della vite nel Veneto. Proceedings 32nd Congress O.I.V. Vine and Wine. Zagreb. www.oiv2009.hr.
- Borojević, S. (1981): Principi i metodi oplemenjivanja bilja. Radnički Univerzitet, Novi Sad, str. 1–400.

- Bouquet, A., Danglot, Y. (1996): Inheritance of seedlessness in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 35:35–42.
- Bowers, J., Boursiquot, J.M., This, P., Chu, K., Johansson, H., Meredith, C. (1999): Historical genetics: The parentage of Chardonnay, Gamay, and other wine grapes of northeastern France. *Science* (Washington D.C.) 285: 5433: 1462-1565.
- Bowers, J.E., Meredith, C.P. (1997): The parentage of a classic wine grape, Cabernet Sauvignon. *Nature Genetics* 16: 84-87.
- Burić, D. (1995): *Savremeno vinogradarstvo*. Nolit, Beograd.
- Cerling, V.V. (1990): *Diagnostika patini seljsko-hozalistcennih kultur*. Moskva-Len-ingrad: Agropromizdat.
- Cindrić, P., Korač, N., Kovač, V. (1994): Sorte vinove loze. Metode i rezultati ispitivanja. Prometej, Novi Sad.
- Corazzina, E. (1988): *Frutticoltura professionale. La Coltivazione Dela vite*. Edizioni L'informatore agrario.
- Credi, R., Babini, A.R. (1997): Effects of virus and virus-like infections on growth, yield, and fruit quality of Albana and Trebbiano Romagnolo grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 48:7-12.
- Dietsch, M. F. (1996): Gathered fruits and cultivated plants at Bercy (Paris), a Neolithic village in a fluvial context. *Vegetation History and Archaeobotany*, 5, 89-97.
- Downey, M.O., Dokoozlian, N.K., Krstić, M.P. (2006): Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. *Am. J. Enol. Vitic.* 57:257-268.
- Dorđević, A., Životić, Lj., Sivčev, B., Pajić, V., Ranković-Vasić, Z., Radovanović, D. (2010): Assessment of the optimal number of observations in the study of vineyard soil (Rigosol), Proceedings of VIII International Terroir Congress, Soave, Italy Vol 1, Sess 4: 68-73.
- Eibach, R., Diehl, H., Alleweldt, G. (1989): Untersuchungen zur Vererbung von Resistenz-eigenschaften bei Reben gegen *Oidium tuckeri*, *Plasmopara viticola* und *Botrytis cinerea*. *Vitis* 28:209–228.
- Fengqin, Z., Fangmei, L., Dabin, G. (1990): Studies on germplasm resources of wild grape species (*Vitis spp.*) in China. In International 5th Symposium Grape Breeding. St Martin, Pfalz, Germany: Special issue of VITIS, pp. 50-57.
- Fennell, J.L. (1948): Inheritance studies with the tropical grapes. *J Hered* 39:54–64.
- Forneck, A. (2005): Plant Breeding: Clonality - A concept for stability and variability during vegetative propagation. In *Progress in Botany*. ULK Esser, W Beyschlag, J Murata (Ed.), pp. 165-183. Springer Berlin Heidelberg, Germany.
- Franks, T., Botta, R., Thomas, M.R. (2002): Chimerism in grapevines: implications for cultivar identity, ancestry and genetic improvement. *Theoretical and Applied Genetics* 104: 192-199.
- Fregoni, M. (1986): *Viticoltura generale*. Catedra di viticoltura dell' Universita Cattolica-Piacenza. REDA, Roma.
- Fregoni, M. (1998): *Viticoltura di qualità*. L'informatore Agrario, Verona.

- Gabella, F., Fuzzati, N., Griffini, A., Lolla, E., Pace, R., Ruffilli, T., Peterlongo, F. (2000): Characterization of proanthocyanidins from grape seeds. *Fitoterapia*. 17: 162-175.
- Galet, P. (2000): *Précis de Viticulture*. JF Impression Saint - Jeant de Vedas. pp 600.
- Galet, P. (2002): *Grape Varieties and Rootstock Varieties*. 320 p.
- Gambelli, L., Santaroni, G.P. (2004): Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 17: 613-618.
- Garić, S. M. (2003): *Praktikum iz vinogradarstva*. Poljoprivredni fakultet, Priština.
- Hatórozó, T., Határozó, N., Határozó, Ö. (1966): *Borszölöfajták határozókultsca*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- He, P., Wang, G. (1986): Studies on the resistance of wild *Vitis* species native to China to downy mildew, *Plasmopara viticola* (Berk. et Curtis) Berl. Et de Toni. *Acta Hort Sin* 13: 17-24.
- <http://www.ars-grin.gov/>.
- <http://www.genres.de>.
- <http://www.vivc.bafz.de/index.php>.
- <http://www.minpolj.gov.rs>.
- <http://www.orggrape.agrif.bg.ac.rs>.
- Huang, J.T., Dooner, H.K. (2008): Macrotransposition and Other Complex Chromosomal Restructuring in Maize by Closely Linked Transposons in Direct Orientation. *Plant Cell*.
- Imazio, S., Labra, M., Grassi, F., Scienza, A., Failla, O. (2006): Chloroplast Microsatellites to Investigate the Origin of Grapevine. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53, 1003-1011.
- IPGRI, UPOV; OIV. (1997): Descriptors for Grapevine (*Vitis spp.*). International union for the Protection of New Varieties of plants. Geneva, Switzerland. Office International de la Vigne et du vin. Paris, France. International Plant Genetic resources Institute. Rome, Italy.
- Jabco, JP., Nesbitdt, WB., Werner, DJ. (1985): Resistance of various classes of grapes to the bunch and muscadine grape forms of black rot. *J Am Soc Hort Sci* 110: 762-765.
- Jones, G., Legge, A. (1987): The grape (*Vitis vinifera* L.) in the neolithic of Britain. *Antiquity* 61, 452-453.
- Levadoux, L. (1956): Les populations sauvages et cultivées de *Vitis vinifera* L. *Ann. Amélior. Plant.* (Paris) 6: 59-118.
- Lider, LA. (1954): Inheritance to resistance of rootknot nematode (*Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood) in *Vitis spp.* *Proc Helminthol Soc Washington DC, USA*, 21: 53-60.
- Lorenz, D. H., Eichhorn, K. W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., Weber, E. (1994): Growth Stages of the Grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale.
- Maletić, E., Karoglan-Kontić, J., Pejić, I. (2008): *Vinova loza -ampelografija, ekologija, oplemenjivanje*. Školska knjiga, Zagreb.

- Mannini, F., Credi, R., Argaimante, N. (1994): Changes in field performance of clones of grapevine cv. Nebbiolo after virus elimination by heat therapy. In: 6th International Symposium on Grape Breeding, Yalta, Crimea, Ukraine, 4-10.
- Mattivi, F., Zulian, C., Nicolini, G., Valetti, L. (2002): Wine, biodiversity, technology and antioxidants. Annals of the New York Academy of Sciences 957, 37-56.
- McGovern, P.E. (2003): Ancient Wine: the Search for the Origins of Viniculture Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- McGrew, JR. (1976): Screening grape seedlings for black rot resistance. Fruit Var J 30:31.
- Meredith, CP., Lider, L.A., Raski, D.J., Ferrari, N.L. (1982): Inheritance of tolerance to *Xiphinema index* in *Vitis Species*. Am J Enol Vitic 33:154-158.
- Michelutti, G., Failla, O., Cilogna, A. (2007): Suoli e Vigneti – Collio. Clima e suolo all' origine della qualita' del vino. Zonazionale e manuale d'uso del territorio viticolo.
- Mirošević, N. (2007): Razmnožavanje loze i lozno rasadničarstvo. Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb.
- Mortensen, J.A. (1981): Sources and inheritance of resistance to Anthracnose in *Vitis*. J Hered 72:423-426.
- Mortensen, J.A., Stover, L.H., Balerdi, C.F. (1977): Sources of resistance to Pierce's disease in *Vitis*. J Am Soc Hort Sci 102:695-697.
- Munson, T.V. (1909): Foundations of American grape culture. T.V. Munson i son Denison, Texas. Denison.
- Negrulj, A.M. (1946): Origine de la vigne cultivée et sa classification. Tome 1. Ampélographie d'URSS. Archaeological Reports, International Series, 1063, 59-64.
- Nikolić, D. (2007): Biotehnologija u oplemenjivanju voćaka i vinove loze. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Olmo, H.P. (1976): Grapes. In: Simmonds NW (ed). Evolution of crop plants. Longman, London, pp 294-298.
- Olmo, H.P. (1986b): The potential role of (*vinifera* × *rotundifolia*) hybrids in grape variety improvement. Experientia 42:921-926.
- Owens, C.L. (2008): Grapes pp197-233 in Temperate Fruit Crop Breeding J.F. Hancock (ed) Springer Science+Business Media B.V. 2008.
- Pearson, R.E., Goheen, A.C. (1988): Compendium of Grape Diseases. American Phytopathological Society Press, St Paul, MN, USA.
- Regner, F., A., Stadlbauer, C., Eisenheld and H. Kaserer. (2000): Genetic relationships among Pinots and related cultivars. Am. J. Enol. Vitic. 51:7-14.
- Riaz, S., Garrison, K.E., Dangl, G.S., Boursiquot, J.M., and Meredith, C. (2002): Genetic divergence and chimerism within ancient asexually propagated winegrape cultivars. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 127: 508-514.
- Rogers, D.J., Rogers, C.F. (1978): Systematics of North American Grape Species. Am. J. Enol. Vitic., 29, 73-78.
- Sivčev, B. (2005): Praktikum iz vinogradarstva. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

- Stover, L.H. (1960): Progress in the development of grape varieties for Florida. Proc Fla St Hort Soc 73:320–323.
- Terral, J.F. (2002): Quantitative anatomical criteria for discriminating wild grape-vine (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) from cultivated vines (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*). British.
- This, P., Lacombe, T., Cadle-Davidson, M., Owens, C.L. (2007): Wine grape (*Vitis vinifera* L.) color associates with allelic variation in the domestication gene Vvmy-bA1. *Theor Appl Genet*, 114, 723–730.
- Todić, S., Bešlić, Z. (2010): Proizvodnja loznega sadnog materijala. Dosije studio, Beograd.
- Van Leeuwen, C., Seguin, G. (1994): Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, apreciee par l'etat hydrique du feuillage, sur le developpment de l'appareil vegetatif et la maturation du raisin (*Vitis vinifera* var. Cabernet Franc). *J. Int. Sci. Vigne. Vin.* 28: 81–110.
- Vetnić, S. (1984): Arheološki i istorijski izvori o gajenju vinove loze u srednjem Pomoravlju. Navip, Jagodina.
- Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., Ranković-Vasić, Z., Marković, N., Atanacković, Z., Sivčev, B., Petrović, N. (2010): Appliance of Climate Change Projections for Climate change study in Serbian Vineyard Regions. Proceedings of the VIII International Terrior Congress, Soave, Italy, Vol 1, Sess 3: 36-41.
- Walker, M.A., Meredith, C.P. (1990): The genetics of resistance to grapevine fanleaf virus in *Vitis vinifera*. *Vitis* (Spl Iss), pp 228–238.
- Walker, M.A., Meredith C.P., Goheen, A.C. (1985): Sources of resistance to grape-vine fanleaf virus (GFV) in *Vitis species*. *Vitis* 24:218–228.
- Wegscheider, E., Benjak, A., Forneck, A. (2009): Clonal variation in Pinot noir revealed by S-SAP Involving universal retrotransposon-based sequences. *A. J. Enol.Vitic.* 60:1.
- Zohary, D. (1996): The Domestication of the Grapevine *Vitis vinifera* L. in the Near East. In The Origins and Ancient History of Wine (McGovern, P.E., Fleming, S.J. and Katz, S.H. eds). New York: Gordon and Breach, pp. 23-30.
- Žunić, D., Garić, M. (2010): Posebno vinogradarstvo. Ampelografija II. Poljoprivredni fakultet, Priština – Kosovska Mitrovica.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

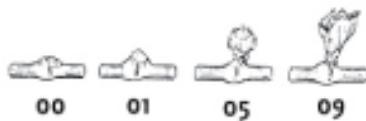
634.8(075.8)(076)

СИВЧЕВ, Бранислава, 1953-  
Praktikum iz vinogradarstva / Branislava  
Sivčev, Zorica Ranković-Vasić. - 2. izd. -  
Beograd : Poljoprivredni fakultet, 2014  
(Beograd : Knjigoveznica Stojanović). - 179  
str. ; ilustr. ; 24 cm

Tiraž 500. - Bibliografija: str. 174-178.

ISBN 978-86-7834-193-9  
1. Ранковић-Васић, Зорица [автор], 1974-  
а) Виноградарство - Вежбе  
COBISS.SR-ID 205113100





55

57

11

13

15



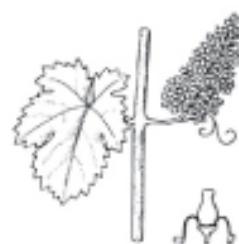
61



63



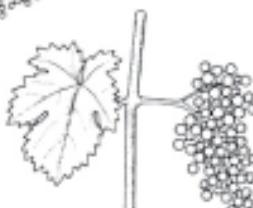
65



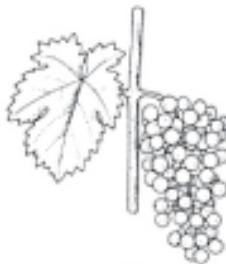
68



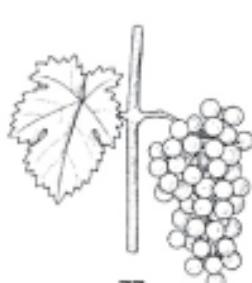
71



73



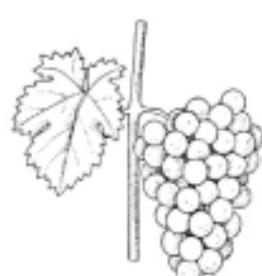
75



77



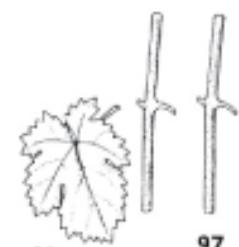
81



89



91



93



97

ISBN 987-85-7834-193-9

A standard linear barcode representing the ISBN number 987-85-7834-193-9.

9 788678 341939