



# PRIRUČNIK ZA POLAZNIKE CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA (VOĆAR-VINOGRADAR-VINAR)



Europska unija  
"Zajedno do fondova EU"



# SADRŽAJ:

1. VOĆARSTVO 1. RAZRED	
1.1. Sistematika voćaka	1
1.2. Građa voćaka	2
1.3. Osnove rasta i razvoja voćaka	4
1.4. Ekološki uvjeti za uzgoj voćaka	6
1.5. Tlo	7
1.6. Razmnožavanje voćaka	8
1.7. Cjepljenje voćaka	9
2. VINOGRADARSTVO 1. RAZRED	
2.1 Osnove vinogradarstva	11
2.2 Morfologija vinove loze	12
2.3 Fiziologija vinove loze	12
2.4 Ekološki uvjeti za uzgoj vinove loze	14
2.5 Razmnožavanje vinove loze	15
2.6 Podizanje vinograda	17
2.7 Rezidba vinograda	18
3. MEHANIZACIJA U VOĆARSTVU, VINOGRADARSTVU, VINARSTVU 1. RAZRED	
3.1 Motori s unutrašnjim sagorijevanjem (oto - motori)	20
3.2 Princip rada četverotaktnog oto - motora	20
3.3 Princip rada dvotaktnog oto - motora	21
3.4 Nepokretni dijelovi motora	21
3.5 Pokretni dijelovi motora	22
3.6 Uredaj za hlađenje motora	24
3.7 Uredaj za podmazivanje motora	25
3.8 Transmisija traktora	25
3.9 Električni uređaji motora i traktora	27
4. VOĆARSTVO 2. RAZRED	
4.1 Pripremni radovi za podizanje voćnjaka	29
4.2 Sadnja voćaka	30
4.3 Hranidba voćaka	32
4.4 Uzgojni oblici voćaka	33
4.5 Rezidba voćaka	36
5. VINOGRADARSTVO 2. RAZRED	
5.1 Sustavi uzgoja vinove loze	37
5.2 Sustavi uzdržavanja tla	39
5.3 Berba grožđa	41
5.4 Klasifikacija sorti vinove loze	42
5.5 Rajonizacija vinogradskih područja u Hrvatskoj	43
6. MEHANIZACIJA U VOĆARSTVU, VINOGRADARSTVU I VINARSTVU 2. RAZRED	
6.1 Strojevi u voćarstvu	45
6.2 Strojevi oruđa za osnovnu obradu tla	46
6.3 Rotirajući strojevi	47
6.4 Strojevi za dopunska obradu tla	47
6.5 Oruđa za obradu zaštitnog pojasa	48
6.6 Zatravljivanje tla	48
6.7 Podjela traktora prema namjeni	51
6.8 Gnojidba voćnjaka	51
6.9 Navodnjavanje voćnjaka	53
6.10 Strojevi i uređaji za zaštitu bilja	54
6.11 Strojna berba i rezidba voća	54
6.12 Oprema i vozila za transport, doradu i sušenje voća	55
7. PROMET I VOŽNJA	
7.1 Prometna i sigurnosna pravila	56
7.2 Prometni znakovi	58

<b>8. VOĆARSTVO 3. RAZRED</b>	
8.1 Voćne vrste	59
8.2 Južno voće	60
8.3 Vrste agruma	60
<b>9. VINARSTVO</b>	
9.1 Dozrijevanje i berba grožđa	64
9.2 Primarna prerada	64
9.3 Utvrđivanje i popravak kakvoče mošta	64
9.4 Upotreba sumpornih preparata u vinarstvu	65
9.5 Proizvodnja crnog vina	66
9.6 Proizvodnja bijelog vina	68
9.7 Njega vina	69
9.8 Bistrenje vina	69
9.9 Filtracija vina	69
9.10 Stabilizacija vina	69
9.11 Bolesti vina	70
9.12 Mane vina	70
<b>10. ZAŠTITA BILJA</b>	
10.1 Uvod u zaštitu bilja	72
10.2 Fitopatologija	72
10.3 Entomologija	74
10.4 Herbologija	76
10.5 Mjere zaštite bilja	76
10.6 Fitofarmacija	77
10.7 Štetnici vinove loze	79
10.8 Bolesti vinove loze	81
10.9 Štetnici voćaka	82
10.10 Bolesti voćaka	84

# 1.VOĆARSTVO 1. RAZRED

Pripremila: Željana Bašić, prof.

## 1.1 SISTEMATIKA VOĆAKA

### 5 osnovnih skupina voćaka:

1. Jezgričave ili zrnate vočke
2. Koštičave ili koštunice
3. Lupinaste ili jezgraste
4. Grmolike ili jagodaste
5. Južne vočke



## 1.2 GRAĐA VOĆAKA

Kod voćaka razlikujemo podzemne i nadzemne organe. Podzemni organi su korijen i korijenov vrat.

### Nadzemni organi su:

- deblo
- pupovi
- krošnja
- rodni i nerodni izboji
- list
- cvijet
- plod
- sjeme

### Vegetativni organi su:

- korijen
- korijenov vrat
- deblo, krošnja
- lišće
- drvni i lisni pupovi.

### Generativni organi su:

- cvjetni/cvatni pup
- cvijet
- plod
- sjeme.

Također, postoji podjela na vegetativne i generativne organe.

### Podzemni organi

#### 1. Korijen

##### Funkcije korijena su sljedeće:

1. Učvršćuje biljku u tlu
2. Hranidbena funkcija (prima vodu i otopljene hranjive tvari)
3. Skladišti rezervne hranjive tvari
4. Služi za razmnožavanje korijenovim reznicama

Najvažnija funkcija je hranidbena.



##### Korijen može biti:

- a) Pravi (kod voćaka nastalim generativnim razmnožavanjem)
- b) Adventivni (kod voćaka nastalim vegetativnim razmnožavanjem).

#### 2. Korijenov vrat

Može biti pravi kod generativno razmnoženih voćaka ili lažni kod vegetativno razmnoženih voćaka. To je vegetativni organ koji predstavlja prijelaz između nadzemnog i podzemnog dijela voćke. Ovaj organ je bitan jer po njemu određujemo dubinu sadnje sadnice.



## Nadzemni organi

### 1. Deblo

Deblo je nerazgranati organ voćke koji se pruža od korijenovog vrata do prvih grana krošnje. Funkcija je da provodi i čuva hraniva.

### 2. Pupovi

Iz pupova rastu i vegetativni i generativni organi voćke pa postoje vegetativni i generativni pupovi.

Iz vegetativnih pupova nastaju organi koji osiguravaju hranu (korijen, list, mladica), a iz generativnih pupova nastaju organi iz kojih i na kojima nastaju plodovi (cvijet, cvat, mladica sa cvjetom ili cvatom).

#### Vegetativni pupovi su:

- drvni iz kojih nastaje mladica
- lisni iz kojih nastaju listovi
- latentni ili skroviti (oni su prekriveni korom, nalaze se na osnovi izboja i služe za pomlađivanje)
- adventivni iz kojih se razvijaju mlazevi, šibe ili vodopijevi

#### Generativni pupovi su:

- cvjetni pup (pup iz kojeg će se razviti samo jedan cvijet)
- cvatni pup (pup iz kojeg će se razviti više cvjetova)
- mješoviti pup (pup iz kojeg će se razviti ili nekoliko listova zajedno sa cvatom ili mladica na vrhu koje se nalazi cvijet)

### 3. Krošnja

Nalazi se iznad debla i predstavlja razgranati dio stabljike. Sastoji se od skeletnih grana (kosturnih).

### 4. Rodni i nerodni izboji

Mladica je najmlađi izboj s listovima. Kad ona odrveni i odbaci listove to je jednogodišnji drvenasti izboj koji može biti rodni i nerodni. Razlikujemo duge i kratke jednogodišnje izboje.

### 5. List

#### Sastoji se od:

- rukavca (veza list-mladica)
- peteljke
- plojke.

#### Funkcije lista su:

- fotosinteza
- disanje
- transpiracija.

Plojka ima lice i naličje.

### 6. a) Cvijet

Nakon oprašivanja i oplodnje nastaje plod sa sjemenom.

Bitni dijelovi cvijeta su ženski spolni organ (tučak) pestić i muški spolni organ (prašnik).

Cvijet većine voćaka je dvospol (hermafrodit), a to znači da se muški i ženski spolni organi nalaze na istom cvijetu.

Za razliku od dvospolih cvjetova npr. orah, lijeska i kesten imaju jednospolne cvjetove tj. odvojene cvjetove sa muškim spolnim organima i odvojene sa ženskim spolnim organima.

Ako se i jedni i drugi jednospolni cvjetovi nalaze na istoj voćki (što je slučaj kod nabrojanih voćaka) onda takve biljke nazivamo jednodomnima. Ako se muški i ženski cvjetovi nalaze na odvojenim stablima onda takve voćke nazivamo dvodomnima.

Cvijet može biti pojedinačan i skupljen u cvat

#### 6. b) Plod

Ako nastaje iz plodnice cvijeta nazivamo ga pravi plod, a ako nastaje iz drugih dijelova cvijeta kao npr iz čaške onda ga nazivamo nepravi plod.

**Plodovi mogu biti:**

- a) **Jednostavni** - koji su se razvili iz jedne plodnice
- b) **Sastavljeni plodovi** - nastali od većeg broja sraslih koštunica
- c) **Skupni plodovi** - nastali iz cvatova

Plod je glavni organ za raspoznavanje sorata.

#### 6. c) Sjeme

Služi za razmnožavanje. Nalazi se u plodu i nastaje iz sjemenog zametka koji je smješten unutar plodnice cvijeta.

U praksi sjemenom (generativno) razmnožavamo samo podloge za voćke na koje cijepimo sorte (plemka), jer voćke nastale generativnim razmnožavanjem imaju odlike oba roditelja, a kod vegetativnog razmnožavanja znamo točno koje odlike možemo očekivati.

### Habitus voćke

Po izgledu nadzemnog dijela (habitus) voćke dijelimo na:

1. **Stabla** - stabljika je na nekoj visini razgranata tj. ima nerazgranati dio - deblo i razgranati dio - krošnju
2. **Grm** - nema debla već ima krošnju tik iznad površine tla
3. **Polugrm** - stabljike rastu pojedinačno, a ne kao kod grma iz jednog centra.

## 1.3 OSNOVE RASTA I RAZVOJA VOĆAKA

Voćke su višegodišnje drvenaste kulture i promatrajući njihov rast i razvoj kroz godine i unutar jedne godine primjećujemo određene razlike u ritmu i intezitetu. Stoga razlikujemo:

- a) **Životni ciklus voćaka**
- b) **Godišnji ciklus voćaka**

#### a) Životni ciklus voćaka

Različit je životni ciklus kod voćaka koje su nastale generativnim razmnožavanjem od onih koje su nastale vegetativnim razmnožavanjem.

**Generativno razmnožene voćke prolaze stadije i to:**

- mladenački stadij, juvenilni
- stadij zrelosti, fertilni
- stadij starosti, senescentni

**Mladenački stadij** je nerodni stadij. Počinje nastankom života voćke, a završava ulaskom u rodnost. Znači, prevladava vegetativni rast bez plodova.

Ovaj je stadij u sjemenjaka po trajanju različit ovisno o vrsti. Npr. kod jezgričavih voćaka traje oko 5 - 10 godina, a kod koštuničavih do 5 godina. Kad su voćke cijepljene na sjemenjak, ovaj stadij traje za trećinu kraće, znači

kod jezgričavih 3 - 7 godina, a kod koštićavih 3 godine.

**Stadij zrelosti** je rodni stadij. Počinje prvim zametanjem cvjetnih pupova što će dovesti do rodnosti i traje dokle god voćka zadovoljavajuće rađa i ima zadovoljavajuću vegetaciju.

**U stadiju starosti** jače se smanjuje generativna i vegetativna aktivnost. Voćke su sve neotpornije prema klimatskim čimbenicima (suša, hladnoća...). Stablo se postepeno suši.

#### **Vegetativno razmnožene voćke prolaze dobi i to:**

- doba mladosti
- doba rodnosti
- doba starosti

Vegetativno razmnožene voćke su one voćke koje su dobivene ili cijepljenjem ili ukorijenjivanjem reznica.

**Doba mladosti** - jako raste korijen, ali i nadzemni dio i kad u tom rastu postignu ravnotežu, počnu rađati.

**Doba rodnosti** - počinje kad voćka počne rađati, ali puna rodnost je onda kad se uspostavi ravnoteža između vegetativnog rasta i zametanja cvjetnih pupova.

**Doba starosti** - slabi vegetativni rast, počinje sušenje, rodnost pada.

#### **b) Godišnji ciklus voćaka**

##### **Razlikujemo:**

- a) period zimskog mirovanja
- b) period vegetacije

##### **Period zimskog mirovanja**

Tad prestaje rast nadzemnih organa. U nas je to period od kraja 10. mjeseca do početka 3. mjeseca, odnosno traje od fenofaze opadanja lišća do fenofaze bubrenja pupova. U ovom periodu samo korijen raste.

##### **Period vegetacije**

Počinje u proljeće bubrenjem pupova, a završava jesenskom promjenom boje listova, dakle traje od 3. do 10. mjeseca.

Na početak najviše utječu klimatske prilike i to najviše temperatura.

U ovom periodu je intezivan rast vegetativnih i generativnih organa i pri tome voćke prolaze kroz određene faze koje zovemo **FENOFAZE**.

##### **Vegetativni organi prolaze slijedeće fenofaze i to ovim redoslijedom:**

1. pupanje
2. listanje
3. rast mladice
4. jesenska promjena boje lišća
5. opadanje lišća

##### **Generativni organi prolaze slijedeće fenofaze:**

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

## **6. Zametanje cvjetnih pupova-to je skrivena ili kriptofaza**

### **Voćka zameće cvjetne pupove u prethodnoj godini!**

To se zbiva 8-10 mjeseci prije cvatnje, što znači da je rodnost predodređena u predhodnoj vegetaciji tj. od početka 6. mjeseca do sredine ljeta. Ti će se zametnuti cvjetni pupovi otvarati (cvjetati), oprašiti, oploditi i zametnuti plodove tek sljedeće godine u vrijeme koje je ovisno o vrsti voćke (neke cvjetaju ranije, neke kasnije).

Čovjek može pospješiti zametanje cvjetnih pupova na sljedeće načine:

- povijanjem izboja
- prstenovanjem
- rezidbom (njom postižemo osvjetljenost krošnje, ravnomjerniju raspodjelu hrane)
- gnojidba (naročito dušikom utječe na bujnost pa time i na fotosintezu)
- slabije rodne voćke zameću više cvjetnih pupova jer nisu hranu utrošile na veliki urod

## **3. Redoslijed cvatnje**

On je po vrstama jednak kao i početak vegetacije po vrstama. Dakle, bajam, marelica, breskva, trešnja...

Cvatnja je po jakim utjecajem klimatskih prilika, naročito temperature. Što prije zatopli, cvatnja prije počinje. Što je toplije, cvatnja traje kraće. Uz niže temperature cvatnja se protegne.

Najpovoljnije temperature za oplodnju su od 22 do 27 stupnjeva uz višu relativnu vlažnost zraka.

## **4. Zametanje plodova**

Na jednom stablu voćke neće se od svih cvjetova zametnuti plodovi. To ovisi o vrsti, sorti, klimi, intezitetu cvatnje (obilnija cvatnja = manje zametnutih plodova).

Zadovoljavajući odnos između broja cvjetova i zametnutih plodova je:

- za jezgričave voćke 10%
- za koštuničave voćke 15%

## **5. Opadanje plodova**

Prvi val opadanja plodova je odmah nakon cvatnje i vrlo je jako (50% od ukupno opalih). To su uglavnom neo-plođeni plodovi.

Drugi val je početkom 6. mjeseca (kad nisu oplodjeni svi sjemeni zameci) i tad opadne oko 30% plodova, a razlozi su uglavnom klima, nedovoljno dušika... lipanjsko opadanje

Treći val je pred berbu (2%) i to zbog bolesti i štetnika ili klimatskih činitelja...

## **1.4 EKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ VOĆAKA**

### **1. Zahtjevi voćaka**

#### **2. Klima**

Pod tim pojmom podrazumijevamo:

- temperaturu
- padaline
- vjetar
- svjetlost.

## a) Temperatura

Razlikujemo absolutne minimalne, absolutne maksimalne, srednje godišnje, srednje u vegetaciji ili u određenim osjetljivim fenofazama.

Osjetljivije na niske temperature su južne voćke nego kontinentalne (npr. limun podnosi od -3°C do -4°C, a šljiva -35°C = kritične temperature)

Naročito opasni su mrazevi u doba cvatnje (npr. šljiva strada kod -5,5°C do -0,5°C).

**Kod agruma simptomi pozebe su:**

- tamnozelene masne pjegе na lišću
- kovrčanje lišća
- defoliacija i opadanje plodova
- raspucala kora

Visoke temperature su najprijetnije tijekom ljeta uz nisku vlagu zraka i izazivaju palež na lišću i plodovima.

Temperature tijekom vegetacije imaju utjecaj na intezitet fotosinteze, rast ploda i mladica, dozrijevanje i kvalitetu plodova.

## b) Padaline

Bitne su ukupne padaline, raspored padalina tijekom vegetacije i u pojedinim fenofazama, a naročito ljeti.

Poznavanje potrebne količine ukupnih padalina za pojedinu voćku nam je relativno važan podatak. U rasporedu padalina najbitnija nam je količina padalina ljeti kad je intenzivna fotosinteza, rast mladica, plodova i njihovo dozrijevanje te zametanje cvjetnih pupova.

## c) Vjetar

Bitno je utvrditi kada pušu i kolikom snagom.

U cvatnji hladni i suhi vjetar (suho jugo = palac) onemoguće oplodnju, bura nosi posolicu.

Jači vjetar štetno djeluje u vegetaciji zato što povećava isparavanje iz tla (evaporacija) iz biljaka pa je utjecaj suše veći i oštećuje vegetativne i generativne organe.

## d) Svjetlost

O njoj ovisi intezitet fotosinteze. U Hrvatskoj sa svjetlošću voćke ne oskudijevaju, a voćar pruža povoljnu opskrbu svjetлом razmakom sadnje i biranjem uzgojnog oblika.

## 1.5 TLO

Kako su voćke višegodišnje kulture ovom čimbeniku treba posvetiti posebnu pažnju i to:

1. Dubini tla
2. Teksturi tla
3. Zbitosti i vodopropusnosti tla
4. Podzemnim i površinskim vodama
5. Kemijskim svojstvima tla

## 1.6 RAZMNOŽAVANJE VOČAKA

**Voćke razmnožavamo na dva osnovna načina:**

- a) Sjemenom - generativno, spolno
- b) Dijelovima biljke - vegetativno, nespolno

a) Generativno razmnožavanje se u voćarstvu uglavnom koristi za proizvodnju generativnih podloga za cijepljenje - **SJEMENJAKA**

b) Kod vegetativnog razmnožavanja razlikujemo dva načina:

- ukorjenjivanje dijelova biljke (autovegetativno razmnožavanje)
- cijepljenje ili navrtanje

### Proizvodnja podloga za cijepljenje

**Podloge mogu biti:**

- generativne (sjemenjaci)
- vegetativne (ukorijenjeni dijelovi biljke)

Stabla s kojih uzimamo sjeme za sjemenjak (za gen.razmnožene podloge) ili stabljične reznice (za vegetativne podloge) zovemo **MATIČNA STABLA**, a rasadnik u kojem se proizvode takva stabla **MATIČNJAK**.

#### a) Proizvodnja generativnih podloga

Nakon što uzmemo sjeme s matičnih stabala u matičnjaku (iz zrelih plodova), operemo ga i osušimo te čuvamo na suhom mjestu do sjetve. Sjetva se obavlja u dijelu rasadnika kojeg zovemo **SJEMENIŠTE** i to ili u proljeće



ili u jesen. Češće provodimo sjetvu u proljeće jer tako izbjegnemo hladna razdoblja. Ako se provodi sjetva u proljeće, potrebno je sjeme **STRATIFICIRATI** (držati ga u vlažnom pjesku i na temperaturama manjim od 5 stupnjeva, a u svrhu prolaska kroz period mirovanja što je uvjet za nicanje sjemena). Do jeseni smo iz posijanog sjemena dobili sjemenjak koji predstavlja podlogu. Te podloge izvadimo iz sjemeništa i presadimo u **CJEPILJN-JAK** gdje ćemo iduće godine na njih cijepiti sorte voćaka.

### b) Proizvodnja vegetativnih podloga

Najčešći način proizvodnje veg. podloga je **NAGRTANJE**. To se obavlja u matičnjaku vegetativnih podloga i to tako da od jedne posađene podloge dobijemo više njih.

Postoji i način vegetativnog razmnožavanja podloga **IN VITRO** (u staklu) - dakle, u laboratorijskim uvjetima, a tako možemo dobiti i sadnice na vlastitom korijenu koje su bez virusa - jagode, maline i kupine

Drugi načini proizvodnje vegetativnih podloga su grebenice te zrele i zelene reznice.

**AUTOVEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE VOĆAKA** je ukorjenjivanje dijelova biljke tj neke vrste možemo uzgajati na vlastitom korijenu (nije potrebno cijepljenje).

## 1.7 CIJEPLJENJE VOĆAKA

Cijepljenje je oblik vegetativnog razmnožavanja u kojem se dio biljke (plemka) prenosi na dio druge biljke (podloga) da bi međusobno srasli u novi organizam.

Podloga mora imati korijen, a za plemku se uzima plemenita sorta koju želimo uzgajati. Podloga i plemka mogu biti iste vrste (npr. jabuka na jabuku ili kruška na krušku), ali i ne moraju (kruška na dunju, breskva na bajam, trešnja na rašeljci...)

Bitno je da između podloga i plemke postoji **PODUDARNOST ILI SNOŠLJIVOST (KOMPATIBILNOST)** zbog čega će potpuno srasti.

Podloga i plemka mogu biti i nepodudarne, nesnošljive ili inkopatibilne, pa se plemka posuši ili ne sraste s podlogom.

Što su međupodloge? Npr. kruška Vilijamovka se ne podnosi sa dunjom pa joj dunja ne može biti podloga. Ali kruška Pastorčica može ići na dunju pa onda nju stavljamo kao međupodlogu.

### Uzimanje plemki za cijepljenje

Plemke se uzimaju s odabranih matičnih stabala. Odrvenjele izbojke uzimamo s vanjskih središnjih dijelova krošnje jer su pupovi s drugih dijelova najčešće slabije ishranjeni. Također, iz istih razloga, uzimamo središnji dio izbojka za reznicu. Trebamo paziti da uzete plemke ne izgube vlagu i zato s njih skidamo lišće i ovijamo ih u vlažnu krpnu do upotrebe. Plemke se uzimaju ujutro.

Ako cijepljenje vršimo u proljeće, plemke se uzimaju na jesen jer onda imaju najviše rezervnih hraniva u sebi pa će cijepljenje biti učinkovitije. Preko zime te plemke čuvamo u hladnjačama ili u pjesku (na 0°C - 3°C). Plemke se mogu i parafinirati ako se transportiraju na veće udaljenosti.

## Načini cijepljenja

### 1. Okuliranje

Način cijepljenja gdje samo jedan pup (oko) prenosimo na podlogu.

Može biti na:

- budni pup (cijepljenje se vrši početkom 5.mjeseca i pup „tjera“ odmah!)
- spavajući pup (cijepljenje se vrši krajem 7. i 8. mjesec i pup potjera sljedeće godine u proljeće)

## **2. Pod koru**

Koristi se kod precjepljivanja voćaka i to u proljeće

## **3. Na ijsečak**

## **4. U procjep ili raskol**

Koristi se kod precjepljivanja starih stabala

## **5. Na popravljeni spoj**

U doba mirovanja se vrši 3 - 5 cm iznad korijenovog vrata

## **6. Sedlasto spajanje**

Zove se tako jer plemka legne na podlogu kao na sedlo. Primjenjuje se kad je podloga deblja od plemke (kod precjepljivanja rodnih stabala)

## **7. U pobočni urez**

Kad je podloga deblja od plemke tj. kad hoćemo na grani provodnici u krošnji dobiti razgranjenje

## **8. Klinasto cijepljenje**

Primjenjuje se na vrh podloge.

## **9. Na prsten ili pisak**

Podloga i plemka su iste debljine i primjenjuje se u doba vegetacije.

## **10. Cijepljenje na most (premoštavanje)**

Primjenjuje se kad moramo premostiti ranu na deblu i to pomoću plemke. Slično tome je i **CIJEPLJENJE U LUK** samo što tu nemamo plemku nego izbojak na podlozi koji se nalazi ispod rane i pomoću kojeg premostimo ranu.

### **Suvremeni rasadnik treba obavezno sadržavati:**

- matičnjak generativnih podloga
- matičnjak vegetativnih podloga
- matičnjak za proizvodnju plemki
- sjemenište
- cjepljinjak

Prije su se sadnice do prodaje čuvale u **TRAPOVIMA** (podrumi s vlažnim pijeskom ili piljevinom s visokom vlagom zraka). Danas se sadnice čuvaju u hladnjačama (temperatura je 0 - 5°C i vлага zraka 90%).



## 2. VINOGRADARSTVO 1. RAZRED

**Pripremila: Marijana Bjeliš, prof.**

### 2.1 OSNOVE VINOGRADARSTVA

Nove znanstvene spoznaje u vinogradu i podrumu potiču nas na osnivanje novih i revitalizaciju autohtonog sortimenta u vinogradarstvu . Na taj način Hrvatska može iskoristiti prednosti specifičnog položaja i naći svoje mjesto na tržištu Europske unije.

Za proizvodnju koriste nam brojni kultivari porodice **VITACEAE** s 11 rodova i oko 600 vrsta. Najveći broj vrsta pripada rodu **VITIS**.

**Rod Vitis ima tri skupine:**

- Američka skupina roda Vitis (podloge Vitis riparia, Vitis rupestris i Vitis berlandieri)
- Istočnoazijska skupina roda Vitis
- Europsko - azijska skupina ( Vitis vinifera L. ssp. Sativa )



## 2.2 MORFOLOGIJA VINOVE LOZE

Trs, panj, čokot kao pojedina biljka vinove loze ima nadzemne i podzemne organe te vegetativne i generativne organe.

### Vegetativni organi:

- Korijen
- Stablo ili panj
- Mladice ili rozgva
- Pupovi
- List

### Generativni organi:

- cvat
- cvijet
- vitice
- grozd
- bobice
- sjemenke

## 2.3 FIZIOLOGIJA VINOVE LOZE

Razvojni ciklus: Tijekom svog razvoja loza prolazi veliki ili životni ciklus i mali ili godišnji ciklus.

Tijekom velikog ciklusa prolazi tri razdoblja :porast rodnosti , stabilna rodnost i smanjenje rodnosti.

Mali ili godišnji ciklus obuhvaća razdoblje vegetacije i razdoblje mirovanja, a razlikujemo sedam faza:

- Suzenje ili plač loze
- Pupanje, rast i razvoj vegetacije
- Cvatnja i oplodnja
- Razvoj bobica
- Dozrijevanje grožđa
- Priprema za zimski odmor
- Zimski odmor

### Suzenje ili plač loze

Istjecanje soka na prerezima rozgve ili starog drva nazivamo suzenje ili plač vinove loze. Ono predstavlja početak životne aktivnosti trsa nakon razdoblja zimskog mirovanja.Korijen usvaja vodu iz tla, te se u svim organima loze nastoji nadoknaditi voda koju je trs izgubio tijekom zimskog mirovanja. Time se povećava i pritisak u pupovima, koji će za 15-30 dana, koliko traje ova faza, nabubriti i propupati. Glavni uvjet za početak ove faze je povećanje temperature od 7-10°C u tlu na dubini 25-30 cm,odnosno u zoni najveće mase korijenova sustava. Istodobno srednja dnevna temperatura mora iznositi 8-10°C. U toj fazi prijeđe su potrebni sljedeći radovi: rez vinograda, iznošenje prutića, popravak naslona, vezanje trsa i lucnjeva, proljetna obrada i prihranjivanje dušikom, zimsko prskanje protiv bolesti i štetnika i dr.

### Pupanje, rast i razvoj vegetacije

U ovoj fazi značajno je nekoliko etapa kao što su: otvaranje pupova, rast mladica i listova, pojava i razvoj cvatova i cvijeta, oblikovanje peluda i plodnica. Za početak ove faze potrebno je da srednja dnevna temperatura nekoliko dana iznosi 7 do 12°C.

Dolaskom vode i hranjiva u pup stanice meristemskog vrška počinju se intenzivno dijeliti, embrionalna mladica raste, razmiče se vunica i ljuskasti listići pupa, te se iz pupa pojavljuju mlati listići. Izlazak listića izvan pupa u narodu se naziva fazom „mišljih usiju“, te predstavlja početak ove fenofaze.

Mladice se brzo razvijaju, uz povoljne temperature dnevni porast mladice može iznositi i do 15 cm.

Na mlađicama se oblikuju listovi, koljenca i cvatovi. U pazušcu listova oblikuju se zimski pupovi (za iduću vegetaciju) i zaperkovi pupovi. Cvjetovi se na cvatu razdvajaju, oblikuju se vitice. U početku se za rast mlađica koriste pričuvna hranjiva iz stabla i korijena, no s porastom mlađica i razvojem listova organska tvar se počinje stvarati fotosinteziom. S obzirom na intenzivan rast mlađica, koje do kraja ove faze dosegnu oko 60% svoje dužine, i razvoj cvatova nužna je velika količina asimilata.

U ovom se razdoblju završava vezanje lucnjeva, nastupaju poslovi plijevljenja, zalamanja zaperaka, pinciranja rodnih mlađica prije cvatnje, njihovo vezanje ili prvo provlačenje između žica, intenzivna zaštita od bolesti i štetnika i dr.

## **Cvatnja i oplodnja**

Cvatnja započinje odvajanjem cvjetne kapice od osnove, njezina odbacivanja, pri čemu cvijet ostane gol, odnosno prašnici i tučak su slobodni. Za početak ove faze nužno je da najniža temperatura bude oko 15°C, ali je optimum između 20 i 25 °C, bez oborina i uz lagani povjetarac. Cvijet ostaje otvoren 3-4 dana, te u tom periodu dolazi do oplodnje. Zrnce peluda padne na njušku tučka, počinje klijati te dolazi do oplodnje i razvoja sjemenog zametka. Cvatnja u vinogradu traje od 10-20 dana, na jednom trsu 10-ak dana, a jedan cvat cvate 5-10 dana. Na cvatu se oplodi 30-70% cvjetova, što ovisi o klimatskim uvjetima, sorti i ferilnosti polena.

U fazi cvatnje razlikujemo: početak cvatnje (otvoreno 5-10% cvjetova), punu cvatnju (otvoreno više od 50% cvjetova) i kraj cvatnje (otvoreno više od 95% cvjetova). U ovoj fazi se ne bi trebali obavljati nikakvi poslovi u vinogradu, kako ne bismo ometali cvatnju i oplodnju.

## **Razvoj bobica**

Ova fenofaza započinje oplodnjom, a završava početkom dozrijevanja grožđa. Bobice se povećaju nekoliko puta, a trajanje ove faze je 30-60 dana, ovisno o sorti i vremenskim prilikama. Tijekom cijele faze bobice su zelene, obavljaju funkciju asimilacije, transpiracije i disanja te same priskrbe oko 20% hranjivih tvari potrebnih za rast i razvoj. Sadržaj šećera je nizak (oko 3%), jer se troši disanjem, dok je sadržaj kiselina visok (oko 3-5%).

Najpovoljnija temperatura za ovu fazu iznosi 25-30°C, uz povoljnu količinu vlage.

Od radova u vinogradu tijekom ove faze obavlja se zalamanje zaperaka, vršikanje, kultiviranje tla, navodnjavanje, a kod stolnih sorata i prorjeđivanje grozdova, bobica te prstenovanje.

## **Dozrijevanje grožđa**

Prestanak rasta bobica očituje se pojavom vrlo karakterističnih i izraženih promjena. Mijenja se boja kožice, klorofil kod bijelih kultivara ustupa mjesto spojevima ksantofila i karotina, a kod crnih spojevima antocijana. Povećava se količina sladara, a smanjuje se količina ukupnih kiselina zbog njihove razgradnje. Kada se odnos sladara i kiselina u bobicama više ne mijenja, to je objektivan znak da je nastupila puna dozrelost.

Fiziološka zrelost grožđa određena je završetkom razvoja sjemenki, odnosno nastupom njegove sposobnosti za klijanje. Ova faza traje od 20 do 50 dana i najkraća je kod vrlo ranih kultivara.

**Tehnološka zrelost** ovisi o namjeni grožđa. Naime, ako se preradom želi dobiti manje alkoholična i svježija vina, a koncentracija sladara to omogućava, pristupit će se ranijoj berbi. To prije svega dolazi u obzir u izrazito toplim godinama podnebljima.

## **Priprema za zimski odmor**

Faza počinje od fiziološke zrelosti grožđa do pada lišća, iako fiziološki počinje i ranije, tj. početkom dozrijevanja mladica, koje postepeno mijenjaju boju. Nakupljuju se hranjive pričuvne tvari u rozgvi, starom drvu i korijenu, oblikuju se zimski pupovi s elementima rodnosti. Postupno prestaje funkcija lista i korijena. Inače, u normalnim uvjetima, ta faza završava pri temperaturama nižim od 10°C.

## **Zimski odmor**

Zimski odmor nastupa opadanjem lišća i završava pojavom suzenja ili plača loze. Traje u prosjeku od 120-180 dana, ovisno o sorti i klimatskim uvjetima. U tom su razdoblju sve životne funkcije vinove loze gotovo potpuno prekinute ili su vrlo slabe. Tijekom zimskog odmora obavlja se rez u zrelo. Na jugu se može rezati tijekom cijele faze, a na sjeveru se to preporučuje u proljeće.

## 2.4 EKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ VINOVE LOZE

Za uspješan rast i razvoj vinove loze kao višegodišnje kulture potrebni su povoljni uvjeti tla i klime.

**Klima ima čimbenike:**

- toplina
- svjetlo
- vлага
- vjetar

Za početak vegetacije najpovoljnija dnevna srednja temperatura je 10 - 12 °C, a za cvatnju i oplodnju 20 - 30, a za razvoj bobica 25 °C, ovisno o geografskoj širini, nadmorskoj visini, nagibu terena i mnogim ostalim faktorima.

Svetlost omogućava fotosintezu u listu neophodnu za razvoj loze. Najviše je imao u Dalmaciji, a ovisi o razmaku sadnje, smjeru redova, načinu uzgoja, rezidbi i dr.

Svaka faza razvoja loze ima različite zahtjeve u pogledu količine vlage. Prevelika količina kao i nedostatak negativno utječe na kvalitetu i kvantitetu grožđa.

Isto tako i utjecaj vjetra ovisi o njegovoj jačini, svojstvima i vremenu pojave. Općenito su lagani i umjereni vjetrovi povoljni.

Loza uspijeva na različitim tipovima tla, ali ipak su najbolji rezultati na tlima lakšeg mehaničkog sastava skeletoidnim, šljunkovitim, pjeskovitim tlima.

Loza uspijeva na različitim tipovima tla, ali ipak su najbolji rezultati na tlima lakšeg mehaničkog sastava skeletoidnim, šljunkovitim, pjeskovitim tlima.

Najčešći tipovi tla u vinogradarskim područjima:

**Obronačni pseudoglej** uglavnom nalazimo na području sjeverozapadne Hrvatske. Tla su slabo plodna, neuređenih vodozračnih odnosa i toplinskog režima, plitkog profila, podložna su zbijanju i siromašna hranjivima. Povoljna su za uzgoj vinove loze uz dobar izbor sustava uzdržavanja tla.

**Defradirani černozem** prevladava u vinogradarskoj regiji Podunavlja. Najpovoljnija su za uzgoj vinove loze, postižu se redovni i visoki prinosi.

**Laporasta tla** najviše dolaze na području zapadne Slavonije, Kalnika, Prigorja, Plešivice i Hrvatskog Zagorja. Sadrže veće količine vapna, pa je važno izabrati pravu podlogu za sadnju vinove loze. Sustavno održavanje tla i odgovarajuća gnojidba omogućava uzgoj visoko kvalitetnih bijelih sorata vinove loze.

**Siva i smeđa tla na flišu** nalazimo duž obale, od Istre, Kvarnerskih otoka do Dalmacije.

Zahtijevaju redovitu obradu i gnojidbu, te posebno kvalitetno uzdržavanje vodozračnog sustava.

Pogodna su za uzgoj visoko kvalitetnih sorata vinove loze.

**Crvenice** nalazimo na području vinogradarske regije Primorska Hrvatska. To su teška, glinasta do glinasto-ilovasta tla. Različite su dubine profila, o čemu ovisi i uspješan uzgoj vinove loze. Relativno su siromašne hranjivima te je potrebna redovita gnojidba.

**Pjeskovita tla** nalazimo u Podravini, dolini Neretve te na Korčuli, Mljetu, Lastovu, Visu i Susku.

Vrlo su pogodna za uzgoj vinove loze, dobro čuvaju vlagu u nižim slojevima, a korijen može rasti i do dubine veće od 6 m. Daju redovite, stabilne i visoko kvalitetne prinose uz redovitu gnojidbu.

## 2.5 RAZMNOŽAVANJE VINOVE LOZE

Suvremeno se vinogradarstvo danas najvećim dijelom temelji na cijepljenju europske loze kao plemke na američke vrste ili njihove križance. U uvjetima intezivnog vinogradarstva dobro poznavanje i pravilan izbor podloge vrlo su značajni.

**Dobra podloga za vinovu lozu treba ispunjavati ove osnovne uvjete:**

- otpornost na filokseru
- da podnosi određenu količinu vapna u tlu
- prilagodljivost (adaptivnost) prema uvjetima okoliša (klima i tlo)
- dobra srodnost (afinitet) prema sortama domaće loze
- dobra sposobnost ukorjenjivanja.

Za vinogradarsku proizvodnju u svijetu i u nas, najznačajnije podloge za vinovu lozu podijeljene su u četiri skupine:

**I. Američka skupina roda *Vitis* i njihove selekcije** - američke vrste *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* i *Vitis berlandieri*, koje su prihváćene kao lozna podloge u E

**II. Američko-američki križanci** - u ovoj skupini postoje tri podskupine:

**1. *Vitis riparia* x *Vitis rupestris*** - temeljne značajke ove podskupine su da podnose niske sadržaje aktivnog vapna, prilično su otporne na filokseru, imaju dobar afinitet s većinom kultivara *V. vinifera* i prikladne su za više tipova tla. U ovoj podskupini najznačajnije su sljedeće podloge:

- **Schwarzmann** (*Riparia* x *Rupestris Schwarzmann*) - vrlo dobro podnosi vlažna ali i suha tla. Dobro utječe na dozrijevanje grožđa i na rodnost. Vrlo brzo se proširila u vinogradarskim zemljama. Ta je podloga u nas neopravdano zaboravljena a ima niz pozitivnih svojstava.

- **101 - 14 MG** (*Riparia* x *Rupestris 101-14 Millardet et de Grasset*) - malo je proširen u svijetu. Slabo podnosi fiziološki aktivno vapno (6%), slabe je bujnosi, ali dobro utječe na dozrijevanje.

- **3309C** (*Riparia* x *Rupestris 3309 Couderc*) - snažnog je rasta, otporna na filokseru, dobro se ukorjenjuje i vrlo povoljno utječe na rodnost i kakvoću, dok je otpornost na vapno srednja.

**2. *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*** - temeljne značajke ove podskupine su da podnosi 16 - 25% fiziološki aktivnog vapna u tlu, ukorjenjivanje zadovoljavajuće do vrlo dobro, bujinost je različita ovisno o kultivaru, utječe na redovite prirode i često na dobro dozrijevanje grožđa i drva. U ovoj podskupini najznačajnije su sljedeće podloge:

- **8 B** (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia Teleki 8B*) - smatra se vrlo bujnom podlogom, koja povoljno utječe na prirode i dozrijevanje grožđa i drva. Prilično je otporna na filokseru te podnosi visoke koncentracije ukupnog vapna, i ima visoku otpornost na sušu.

- **420 A** (*Berlandieri* x *Riparia 420 A Millardet et De Grasset*) - jedna od značajnih podloga koje se primjenjuju danas u svijetu. Vrlo bujna podloga, dobro dozrijevanje drva, otpornost na vapno dobra (od 40 do 50% ukupnog vapna). Nedostatak ove podloge je što je slabo otporna na sušu.

- **5 BB** (*Berlandieri* x *Riparia Kober 5BB*) - pokazuje dobru adaptaciju prema različitim tipovima tla. Dobro utječe na dozrijevanje drva te na visinu i kakvoću prinosa. Otporna je na filokseru, kriptogene bolesti te na niske zimske temperature. Ima relativno kratak vegetacijski ciklus što je učinilo vrlo uporabljivom i u sjevernim područjima uzgoja.

- **5 C** (*Berlandieri* x *Riparia Teleki 5C*) - odlikuje se 10 - 14 dana kraćom vegetacijom od 5 BB. Pogodna je kao podloga za rodnije krajeve, jer pozitivno utječe na uzdržavanje stabilnosti prinosa.

- **125 AA** (*Berlandieri* x *Riparia Kober 125 AA*) - u sjevernim vinogradarskim područjima ubrzano dozrijeva, pa drvo u matičnjaku potpuno dozrije do polovine listopada. Osjetljiva podloga na sušnim tlima. Otporna je na sadržaj od 20% fiziološki aktivnog vapna.

**3. Vitis berlandieri x Vitis rupestris** - temeljne značajke ove podskupine su: slabija bujnost od križanaca *V. berlandieri* x *V. riparia*, imaju duži vegetacijski ciklus (stoga nisu pogodne za sjeverna područja uzgoja), dobre su podloge za suha, kamenita i pjeskovita tla sa srednjim ili većim sadržajem vapna (16 - 30% fiziološki aktivnog), ukorjenjivanje je relativno dobro, afinitet sa kultivarima *V. vinifera* kod većine je dobar. U ovoj skupini najznačajnije su sljedeće podloge:

- **99 R** (Berlandieri x Rupestris 99 Richter) - srednje je otporna podloga na sušu, a odgovaraju joj srednje plodna propusna tla. Afinitet joj je dobar. Dobro regulira prirod, a zbog duže vegetacije može biti nešto niža u usporedbi s drugim podlogama.
- **110 R** (Berlandieri x Rupestris 110 Ritcher) - podnosi do 17% fiziološki aktivnog vapna i 40% ukupnog vapna kao i 99 R, međutim otpornija je na sušu, njome se postižu bolji rezultati pri cijepljenju i ima bolje ukorjenjivanje (od 40 do 50%).
- **1103 P** (Berlandieri x Rupestris 1103 Paulsen) - podloga koja se vegetacijom kreće vrlo rano, pa je potrebno izbjegavati slabo prozračne depresije. Pokazuje dobru otpornost na vapno. Ukorjenjavanje je dobro kao i afinitet sa *V. vinifera*.

### III. Europsko-američki križanci

#### IV. Kompleksni križanci

Sve sorte vinove loze razmnožavaju se isključivo vegetativno, što osigurava vjerno prenošenje svih važnih karakteristika sorte s roditelja na potomke.

Razmnožavanje vinove loze i proizvodnja sadnog materijala odvija se u rasadniku.

Rasadnik posjeduje matične nasade podloga i sorata, iz kojih se uzimaju reznice za proizvodnju loznih cijepova.

Reznice loznih podloga (dio dozrele jednogodišnje rozgve određene dužine) beru se iz matičnjaka podloga kada odrvene ili u tijeku zimskog mirovanja. Rozgva se reže na 90 cm dužine, što je dovoljno za dvije standardne reznice za cijepljenje. Ovako pripremljene reznice stavljuju se u hladnjaku na temperaturu od 0,5 - 2°C do početka cijepljenja.

Reznice sorata za cijepljenje također se uzimaju u jesen iz matičnih nasada sorata. Važno je da reznica sorte nosi 5 - 12 upotrebljivih pupova. Reznice se stavljuju u hladnjaku na temperaturu od 0,5 - 2°C do početka cijepljenja. Temperatura ne smije pasti ispod 0°C kako ne bi došlo do smrzavanja reznica. Prije čuvanja i cijepljenja reznice se dezinficiraju kako ne bi došlo do pojave različitih bolesti, prvenstveno sive truleži čiji je uzročnik gljivica **Botrytis cinerea**.

Reznice podloge režu se na dužinu od 40 - 45 cm, i to tako da se donji dio odreže ravno 2 - 3 mm ispod koljenca ili nodija, a gornji dio malo ukoso na željenoj dužini. Svi pupovi se oslijewe. Reznice sorte režu se na jedan pup, odnosno grančice (prutiće) duge 5 - 6 cm koje na sebi nose jedan pup. Cijepljenje (spajanje podloge i plemke) se može izvoditi ručno (engleski spoj) ili strojno na više različitih načina spajanja. Danas se u proizvodnji koristi uglavnom strojno cijepljenja na omega spoj ili lamelasti spoj.

Spojene podloga i plemka nazivaju se cijep. Kako bi se zaštitilo spojno mjesto i omogućilo lakše srastanje, cijepovi se umaču u otopljeni parafin. Ovako pripremljeni cijepovi slažu se u sanduke sa tresetom i perlitom te odlaze u stratifikalu kako bi spojno mjesto potpuno sraslo (kalusiralo). Stratifikala je prozračan prostor sa posebnim, strogo kontroliranim uvjetima temperature (optimalno 24 - 26°C) i vlage zraka (90 - 95%). Proces srastanja traje 15 - 17 dana, cijepovi se klasiraju (odbacuju se nesrasli) te se ponovno parafiniraju. Ovako pripremljeni mogu se posaditi u prporište (lozište) kako bi se razvio korijenov sustav i jedna kvalitetna mladica vinove loze. Njega cijepova u prporištu vrlo je bitna. Zaštita od bolesti i štetnika, plijevljenje viška mladica, vršikanje i sl. prvenstveno zbog razvoja korijenovog sustava i zdrave mladice. Vađenje cijepova odvija se u jesen, kada opadne list, najčešće strojno, pazeci da se ne ošteći korijen i mladica (rozgva). Cijepovi se klasiraju i spremni su za prodaju i sadnju u vinograd.

## 2.6 PODIZANJE VINOGRADA

### Radovi:

1. Uređenje proizvodnog prostora
2. Popravak fizičkih, kemijskih i bioloških svojstava tla
3. Priprema površine za podizanje vinograda
4. Izbor sadnog materijala i priprema cjepona za sadnju
5. Sadnja cjepona i postavljanje naslona

### Meliorativna gnojidba

Meliorativnom gnojidbom podmiruje se količina prijeko potrebnih organskih i mineralnih tvari u tlu, tako da ono može osigurati normalan rast, razvoj i plodonošenje vinove loze.

Prije podizanja nasada potrebno je obaviti kemijske analize tla, osobito utvrđivanje fosfora, kalija,  $\text{CaCO}_3$  i organske tvari (humusa). Gnojidba organskim i mineralnim gnojivima obavlja se po preporuci laboratorija koji je izvršio analizu tla.

Procijenjeno je da vinogradarsko tlo treba sadržavati 10-15 mg/100g tla  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 20-40 mg/100 g tla  $\text{K}_2\text{O}$  te 2-3% humusa.

U praksi se meliorativnom gnojidbom u tlo unose fosforna i kalijeva gnojiva (superfosfat i kalijeva sol), a u novije vrijeme kompleksna gnojiva NPK s niskim sadržajem dušika.

### Njega mladog vinograda i nasloni u vinogradu

U prvih nekoliko godina veliku pozornost treba obratiti njezi mladog nasada.

Njega u prvoj godini sastoji se od radova: nakon obavljenje sadnje tlo je potrebno prorahlti,. U tijeku ljeta se otvore humci i skinu brandusi. U pravilu se ostavi jedna ili dvije najbolje mladice.

Potom se humci opet zatrpuju. Tijekom vegetacije se obavlja zaštita od bolesti i štetnika te gnojidba i navodnjavanje.

Početkom druge godine se skidaju brandusi i obavi se rez tako da ostavimo jednu mladicu i nju prikratimo na 2-3 pupa. Tijekom vegetacije zalamamo zaperke na visinu 1m jer je to visina budućeg stabla. Mladice se vežu uspravno uz kolac. Redovito se obavlja zaštita, borba protiv korova te prihrana dušičnim gnojivom . Tijekom druge godine potrebno je postaviti armaturu. Sljedeće godine počinjemo s formiranjem uzgojnog oblika.

Pošto je loza penjačica za svoj rast i razvoj treba naslon. Najviše se upotrebljavaju drveni stupovi i kolci.

Osim njih koji su najjeftiniji ali i najmanje trajni upotrebljavaju se i kameni, betonski i željezni stupovi.

Najviše se upotrebljava pomicana žica, a količina ovisi o načinu uzgoja, rezidbi i razmaku sadnje.

Pri natezanju žice koristimo se različitim napravama.

Kad postavljamo naslon najprije se označe mesta na kojima će biti postavljen stup. Razmak je oko 6 do 10 m.

Zatim iskopamo jame i ukopavamo stupove na dubinu od 60 do 70 cm. Budući da su krajnji stupovi najviše opterećeni potrebno ih je posebno učvrstiti nagibom i sidrenjem. Razvlačenje žice izvodimo s jednog kraja parcele tako da kolut žice postavimo na koloturnik s kojeg se žica odmotava prema potrebi.. Na betonskim stupovima postoje rupice kroz koje provlačimo žicu, a na željeznim rupice ili kuke. Pravilo je da se najprije razvuče i nategne gornja žica, a zatim sve ostalo.U nasadu svaki trs ima svoj kolac uz koji se veže stablo, a krakovi se vežu uz glavnu žicu.

Pri uzgoju vinove loze mladice se moraju vezivati uz kolac jedan do dva puta tijekom vegetacije. Iznad zadnjeg poveza sve se mladice vršikaju.

## 2.7 REZIDBA VINOGRADA

Rez se provodi tijekom mirovanja tj. U zrelo I tijekom vegetacije tj. u zeleno.

Rez u zeleno obuhvaća :

- plijevljenje, pinciranje, zalamanje zaperaka, prstenovanje, prorjeđivanje grozdova I bobica, vršikanje te prorjeđivanje listova.

Radovi koji se izvode tijekom vegetacije na zelenim dijelovima trsa zovemo rez u zeleno ili zeleni rez.

Ampelotehnički zahvati reza u zeleno su:

**Plijevljenje** je uklanjanje mladica koje su se razvile iz starog drva ili iz rodnih i prigojnih dijelova trsa, a otežavaju razvoj rodnih mladica, nepovoljno utječe na prinos i kakvoću grožđa.

Ovom se mjerom poboljšavaju uvjeti, odnosno povećava se ishranjenost rodnih mladica, ali se utječe i na zdravstveno stanje, povećavanjem prozračnosti trsa.

**Pinciranje** znači prikraćivanje vrha mladice da se privremeno prekine njihov bujan rast, da time ojačaju i da se stvore povoljni uvjeti za cvatnju i oplodnju, odnosno za bolje dozrijevanje grožđa.

Pinciranje se može obaviti u dva termina: 10-ak dana prije i 20-ak dana nakon cvatnje.

**Zalamanje zaperaka** je čin zelenog reza koji se obavlja istodobno s plijevljenjem ili pinciranjem te podrazumijeva potpuno uklanjanje mladica razvijenih iz ljetnog (zaperkovog) pupa ili pak njihovo prikraćivanje na jedan pup. Najvažnije je na vrijeme ukloniti zaperke u zoni cvatova, dakle s donjih koljenaca na mladici, tako da su uvjeti cvatnje i oplodnje povoljniji.

**Prstenovanje** se obavlja prije cvatnje i u fazi porasta bobica. Ono se sastoji u uklanjanju dijela kore u obliku prstena na osnovi rodone mladice, rodnog reznika ili lucnja posebnim škarama.

Prstenovanjem izvedenim u fazi razvoja bobica, postižemo povećanje obujma bobice za više od 20% te se ubrzava vrijeme dozrijevanja za 10-15 dana. Zbog slabljenje trsa ne preporučuje se prstenovanje izvoditi svake godi

**Prorjeđivanje grozdova** se radi zbog rasterećenja trsa preobilnim rodom, te na taj način se povećava krupnoća ostavljenih grozdova i bobica.

**Prorjeđivanje bobica** se obavlja kod kultivara koji imaju zbijene grozdove, ili ako su uvjeti oplodnje bili najpovoljniji, pa na grozdu ima velik broj bobica. Ukoliko se to ne provede, radi njihove međusobne konkurenkcije oblikovat će se grozdovi neujednačene dužine i oblika, sitnih i slabo obojenih bobica. Prorjeđivanje bobica se može obaviti njihovim pojedinačnim skidanjem ili skidanjem dijelova grozda.

**Vršikanje** je skidanje vrhova mladica pred kraj faze rasta na način da se na svakoj mladici ostavi po petnaestak listova. Ta mjeru je korisna jer prevelike mladice stvaraju gustiš koji, posebno u vlažnim krajevima i vlažnim godinama negativno utječe na dozrijevanje grožđa i povećava mogućnost pojave sive pljesni.

**Prorjeđivanje listova** (defolijacija) je postupak kojim se postiže bolja prozračnost i osvijetljenost grožđa te se omogućava bolje dozrijevanje i djelotvornija zaštita od truleži.

Na rodnim mladicama se uklanja dio lišća koji se nalazi neposredno uz grožđe.

Ponajprije se uklanja lišće iz unutrašnjosti trsa i ono koje se nalazi na sjevernoj strani. Lišće koje se nalazi na južnoj strani ostavljamo, štiteći tako grozdove od izravnog i naglog udara sunčevih zraka

**Rez u zrelo** je prikraćivanje jednogodišnjeg drva razgve na dužinu koja je u pravilu određena brojem rodnih pupova (reznik I lucanj).

U tijeku zimskog mirovanja na trsu se nalaze zimski pupovi I spavajući pupovi.

Iz zimskih pupova razvit će se u sljedećoj vegetacije mladice koje nose rod.

Spavajući pupovi nalaze se ispod kore I razvija se u posebnim uvjetima.

Na trsu razlikujemo višegodišnje staro drvo, dvogodišnje drvo tj. reznike I lucnjeve te jednogodišnje drvo.

Pri rezidbi je potrebno znati da je rodno jednogodišnje drvo koje se razvilo iz dvogodišnjeg drva.

Pri rezu jednogodišnjeg rodnog drva razlikujemo:

-Prigojni reznik s jednim pupom

-Prigojni reznik s dva pupa

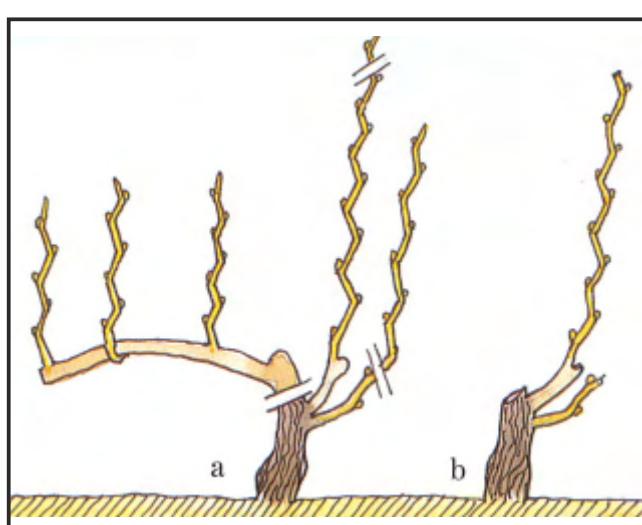
-Rodni reznik s 3 – 5 pupova

-Kratki lucanj sa 6 -8 pupova

-Dugi lucanj s više od 8 pupova

U našim krajevima rez se može izvoditi od kraja prosinca pa tijekom siječnja I veljače.

Općenito se izvodi od trenutka pada lista do samog početka kretanja vegetacije



Slika 7. Uklanjanje starog i formiranje novog lucnja i reznika, a) prije reza, b) nakon reza

## **3. MEHANIZACIJA U VOĆARSTVU, VINOGRADARSTVU, VINARSTVU 1. RAZRED**

**Pripremila: Ksenija Danilo, prof.**

### **3.1 MOTORI S UNUTRAŠNJIM SAGORIJEVANJEM (OTO-MOTORI)**

Motori SUS mogu se prema načinu stvaranja smjese goriva i zraka te prema načinu paljenja podijeliti na:

**Oto-motore** koji smjesu goriva i zraka stvaraju izvan cilindra motora - u rasplinjaču. Smjesa goriva i zraka u određenom se omjeru usisava u cilindar motora i pali se električnom iskrom svjećice.

**Dizel-motore** koji smjesu goriva i zraka stvaraju u cilindru motora i to tako da se usisava čisti zrak u cilindar motora, koji se sabija uslijed čega se zrak zagrijava i u ovako zagrijani zrak ubrizgava se dizel gorivo u vidu fine magle i dolazi do samozapaljenja goriva uslijed zagrijanog zraka.

### **3.2 PRINCIP RADA ČETVEROTAKTNOG OTO - MOTORA**

#### **Prvi takt - usisavanje**

Usisni ventil je otvoren, a ispušni ventil je zatvoren.

Klip se kreće od GMT prema DMT, svojim kretanjem prema DMT klip stvara podtlak. Djelovanjem podtlaka usisava se smjesa goriva i zraka koja se stvara u rasplinjaču.

#### **Drugi takt - kompresija (sabijanje)**

Oba ventila su zatvorena.

Klip se kreće od DMT prema GMT i sabija (komprimira) usisanu smjesu.

Kompresijom se smanjuje volumen, a temperatura i tlak rastu.

Usisana smjesa komprimira se kod oto motora na 7 - 12 puta manji volumen od usisanog (Omjer između volumena usisane i komprimirane gorive smjese naziva se omjer kompresije).

#### **Treći takt - ekspanzija (radni takt)**

Oba su ventila zatvorena

Kada je klip u drugom taktu komprimirao smjesu, tada svjećica koja se nalazi u glavi motora proizvodi električnu iskru koja zapali komprimiranu smjesu.

Nakon paljenja dolazi do naglog povećanja tlaka, visok tlak uvjetuje snažno potiskivanje klipa od GMT prema DMT. Pri ovom radu klip gura klipnjaču, a ona okreće radilicu.

U ovom taktu oslobađa se energija pa se on naziva **korisnim ili radnim taktom**.  
(temp. se poveća na 1100 - 1650 C °)

## Četvrti takt - ispuhavanje

Usisni ventil je zatvoren, a ispušni ventil je otvoren.

Klip se kreće od DMT prema GMT i tako istiskuje izgorjeli plinove. Tako se cilindar prazni i oslobađa prostor za novo punjenje. (Velika izlazna brzina ispušnih plinova - zbog naglog pada tlaka - stvara jaku buku koju valja prigušiti).

## 3.3 PRINCIP RADA DVOTAKTNOG OTO - MOTORA

Kod dvotaktnih motora pojedine radnje nisu tako precizno odvojene već se preklapaju, odnosno dvije radnje se istovremeno vrše u istom taktu, a svaki drugi takt je radni.

Osnovna konstruktivna razlika između dvotaktnog i četverotaktnog oto - motora je u tome, što 2 - taktni motor umjesto ventila i razvodnog mehanizma ima razvod pomoću klipa i kanala na cilindru. **Kanale otvara i zatvara klip.**

### Prvi takt - usisavanje i kompresija (sabijanje)

Klip se kreće od DMT prema GMT i zatvara prelazni kanal i ispušni otvor tako da klip sabija smjesu u cilindru.

U isto vrijeme, krećući prema gore klip donjim dijelom otvara ulazni kanal kroz koji smjesa goriva i zraka ulazi iz rasplinjača u kućište motora.

Na kraju ovog taka svjećica iskrom upali smjesu u cilindru.

### Drugi takt - ekspanzija (radni takt) i ispuhivanje

Klip se giba iz GMT prema DMT zbog tlaka izgorjelih plinova. Kretanjem klipa prema dolje, klip donjim dijelom zatvara ulazni kanal, a gornjim dijelom otvara ispušni otvor i izgorjeli plinovi izlaze van. Dalnjim gibanjem prema dolje klip otvara i prijelazni kanal iz kojeg svježa smjesa ulazi u cilindar i potiskuje dodatno zaostale izgorjeli plinove. Ovo je tzv. otvorena izmjena plinova. Za cijelo vrijeme izmjene otvorena su oba kanala. Zato je u dvotaktnim motorima neizbjegljivo miješanje svježe smjese s izgorjelim plinovima, kao i djelomično izlaženje svježe smjese iz cilindra).

### Dijelovi dvotaktnog motora:

- kućište motora
- rasplinjač
- usisni kanal
- ispušni kanal
- prijelazni kanal
- svjećica.

## 3.4 NEPOKRETNI DIJELOVI MOTORA

### Glava motora

#### U glavi motora smješteni su:

- ventili (usisni i ispušni)
- klackalice
- vodice ventila
- brizgaljke
- grijaci za zagrijavanje komora za predgrijavanje zraka (kod dizel - motora)
- svjećice kod oto - motora.

Glava motora je komplikirane izvedbe zbog šupljina za hlađenje tekućinom. Međutim, ako je po srijedi zračno hlađenje motora nisu potrebne šupljine za tekućinu, onda se sa vanjske površine glave nalaze rashladna rebara, čime se postiže intenzivnije odvođenje topline.

## Cilindarski blok

Cilindri se nalaze u cilindarskom (motornom) bloku i služe kao radni prostor za klipove.

### U cilindarskom bloku smješteni su glavni pokretni dijelovi motora:

- klip
- klipnjača
- koljenasto vratilo (radilica).

## Korito ili karter motora

Korito zatvara donji dio motora. U njemu se nalazi ulje i uljna pumpa koja pod tlakom tjera ulje u sve dijelove motora predviđene za podmazivanje.

## 3.5 POKRETNI DIJELOVI MOTORA

### Klip

Klip je najopterećeniji dio motora. Kod oto - motora mora podnijeti tlak do 60 bara (6 MPa) a kod dizel - motora i do 100 bara (10 MPa). Osim toga klip je izvrnut i temperaturi izgorjelih plinova koja može doseći 1700 - 1900° C.

Za vrijeme rada prima velike količine topline, a nije direktno hlađen kao drugi dijelovi motora i zbog toga mora biti odgovarajuće građe i izrađen od kvalitetnog materijala.

### Od ovog materijala se zahtjeva:

- velika mehanička čvrstoća
- otpornost na visoke temperature
- brzo odvođenje temperature
- malo širenje prilikom zagrijavanja

Svim ovim zahtjevima najbolje odgovaraju aluminijске legure pa se danas pretežno klipovi i izrađuju od tog materijala. Klip je osnovni pokretni dio motora. Preko njega se provodi sabijanje zraka u cilindru motora. Pošto se radi o visokim pritiscima, traži se dobro brtvljenje dodirnih površina klipa i cilindra radi sprečavanja prolaženja zraka ili izgorjelih plinova u karter motora. Zbog toga se na klipu nalaze **kompresioni prstenovi**.

Pored kompresionih postavljeni su i **uljni prstenovi** radi podmazivanja stijenki klipa i cilindra. Da bi se postiglo dobro brtvljenje i podmazivanje na klipu su obično ugrađena 3 kompresiona i 2 uljna prstenova.

Kod **dizel** motora može biti čak 3 - 6 kompresionih prstenova, jer je potrebna veća kompresija da bi se što bolje zagrijao zrak, koji ulazi u cilindar motora.

Kompresioni prsten je izrađen od lijevanog željeza, a uljni prsten je izrađen od lijevanog željeza ili čeličnog lima i na sebi imaju otvore za prolaz ulja.

Prsteni se umeću u kanale koji se nalaze na klipu. Oni su elastični da se mogu lako staviti.

### Klipnjača i radilica motora (koljenasto vratilo)

Klipnjača zglobno spaja klip sa radilicom motora i silu koja djeluje na klip predaje radilici. Za vrijeme rada na klipnjaču djeluju velike sile promjenjivog smjera.

Klipnjača je izvrgnuta velikim silama i naprezanjima pa mora biti izrađena od kvalitetnog materijala. Izrađena je od ligiranog čelika kovanjem (Si, Mn, Mo - radi postizanja visoke žilavosti i dobrog naprezanja).

Radilica prenosi snagu dobivenu izgaranjem goriva. Radilica ili glavna osovina zajedno sa klipnjačom pretvara pravocrtno gibanje klipa u rotaciono gibanje radilice. Radilica prenosi snagu motora sa klipa na kotač zamašnjaka i dalje preko transmisije na pogonske kotače. Izrađuje se lijevanjem od vrlo kvalitetnog čelika legiranog kromom i molibdenom, koji je otporan na trošenje i zamor. Prije ugradnje u motor radilica se izbalansira čime se sprečava da kasnije u pogonu nastanu vibracije koje bi dovele do loma radilice.

## Zamašnjak

Većina motora radi na osnovi četverotaktnog ciklusa. Pri tome se radnja vrši samo u jednom taktu pri izgaranju i ekspanziji plinova. Tada se dobije mehanička energija, a ostala tri takta treba akumulirati. Tu ulogu ima zamašnjak.

Zamašnjak omogućuje ravnomjerniji rad motora odnosno okretanje radilice, pokretanje motornog mehanizma iz mrtvih točaka, akumuliranje kinetičke energije u radnom taktu i njeno odvajanje u pomoćnim taktovima, olakšano puštanje motora u rad i polazak vozila s mesta. Izrađuje se iz čeličnog lijeva, a na obodu ima navučen zupčasti vijenac za vezu sa zupčanikom elektropokretača (starter, alnaser).

Na vanjsku stranu zamašnjaka naliježe lamela tarne spojke.

Masa zamašnjaka ovisna je o broju cilindara motora. Povećanjem broja cilindara potrebna je manja masa zamašnjaka i obratno.

## Razvodni mehanizam

Zadatak razvodnog mehanizma je da u točno određenom periodu vremena radnog ciklusa omogući usisavanje svježe smjese goriva i zraka (kod oto - motora), ili čistog zraka (kod dizel motora), u radni prostor cilindra i da omogući pravodobno i što bolje ispuhavanje izgorjelih plinova iz cilindra. Najviše je rasprostranjen razvodni mehanizam s ventilima kod četverotaktnih motora, dok uloga razvodnog mehanizma kod dvotaktnih motora ima cilindar i klip motora.

### Razvodni mehanizam može biti sa:

- zupčanicima
- lancem
- nazubljenim remenom.

## Bregasta osovina

Gotovo kod svih motora ventili se otvaraju i zatvaraju bregastom osovinom. Oblik brijege bregaste osovine ovisi o sustavu upravljanja, odnosno o dužini vremena otvaranja i zatvaranja, o visini hoda ventila i o broju okretaja motora. Bregasta osovina ima upola manji broj okretaja od koljenastog vratila, tj. prijenosni odnos 2:1. Smještена je u kućištu motora ili na glavi motora. Brijege na osovinu tako je konstruiran da ventili rade bez šuma, da naglo otvaraju ventile i dovoljno ga dugo drže otvorenim, a nakon toga brzo zatvore. Broj bregova odgovara broju ventila.

## Ventili

Zadatak je ventila da reguliraju punjenje i pražnjenje cilindra, tj. da u određenom trenutku propuštaju plinsku mješavinu, odnosno zrak u cilindre i ispuštaju izgorjele plinove iz cilindra.

## Ventilske opruge

Zadatak ventilske opruge je da zatvori ventil i da ga drži u zatvorenom stanju sve dok klackalica (kod visećih) ili podizač (kod stojećih ventila) ne savlada oprugu i ne otvoriti ventil.

## Podizači ventila

Podizači su u izravnom dodiru sa bregovima bregaste osovine. Neki otvaraju ventile preko šipki i klackalica, a neki izravno.

## Klackalice

Klackalice ventila imaju zadatak da prenesu tlak podizača ili šipke podizača te da sabiju otpor opruge. Klackalice su smještene na gornjem dijelu cilindarske glave na osovinu klackalice i lako su pokretljive bez velike zračnosti.

## 3.6 UREĐAJ ZA HLAĐENJE MOTORA

Motori s unutrašnjim izgaranjem razvijaju veliku količinu toplinske energije. Ta toplinska energija ne pretvara se u mehanički rad već jedan njezin dio zagrijava one dijelove motora gdje se odvija proces izgaranja. Sustav za hlađenje odvodi suvišnu toplinu i održava motor na najpovoljnijoj radnoj temperaturi. Hlađenje može biti zračno i vodeno.

### Zračno hlađenje motora

Hlađenje zrakom jednostavnije je od hlađenja vodom. Da bi se bolje odvodila toplina, glava motora izrađuje se od lakih metala. Na glavi cilindra nalaze se rebra radi povećanja rashladne površine. Ovo je potrebno jer zrak ima manju specifičnu toplinu od vode. Zbog toga je potrebna veća količina zraka za rashlađivanje motora. Rashladna rebra omogućuju brže strujanje i bolje vođenje zraka koje treba hladiti. Niskotlačni kompresor tlači zrak u rashladni sustav. Zračno hlađenje redovito se koristi na manjim dvotaktnim ili četverotaktnim motorima, ali se u novije vrijeme koristi na traktorskim dizel-motorima. Poznati traktori sa zračno hlađenim motorima: „Torpedo“, „Deutz“, i „Steyr“.

Ovo hlađenje ima stanovite **prednosti** kao što su jednostavnost održavanja i pouzdanost u radu. Radne temperature motora su više u odnosu na vodeno hlađenje, što pomaže procesu stvaranja smjese i izgaranju. Ovaj sustav ne zahtijeva posebno održavanje u zimskim uvjetima kao što je to kod vodenog hlađenja. **Nedostaci** zračnog hlađenja su povećana buka motora. Efikasnost hlađenja ovisio kvaliteti i zategnutosti remena ventilatora. Motor je oklopljen deflektorskim limovima (usmjeravaju zrak prema dijelovima koje treba hladiti) pa je otežan pristup pojedinim dijelovima motora.

### Vodeno hlađenje motora

Traktorski motori s vodenim hlađenjem snabdjeveni su sustavom za hlađenje pod tlakom uz djelovanje vodene pumpe.

#### Uređaj za vodeno hlađenje sačinjavaju:

- hladnjak
- pumpa za vodu
- ventilator
- termostat
- termometar
- šupljine za hlađenje u glavi i bloku motora
- cijevi za vodu velikog i malog toka
- preljevna cijev hladnjaka
- čep za ulijevanje vode
- slavina za ispuštanje vode iz bloka motora.

**Termostat** regulira intezitet hlađenja i održava motor na najpovoljnijoj temperaturi, on se počinje otvarati kada voda dostigne temperaturu od 65° C, a potpuno je otvoren na temperaturi od 80° C. Voda tada u velikom toku kreće prema **hladnjaku**, prolazi kroz više slojeva limova od kojih je građen hladnjak, njegova površina je velika radi što boljeg preuzimanja i odvođenja topline iz rashladne tekućine. Zračnu struju potrebnu za odvođenje topline iz hladnjaka proizvodi **ventilator**. Intezitet hlađenja ovisi o brzini zračne struje ventilatora i brzini protjecanja vode kroz hladnjak. Hladnjak se sastoji iz gornje i donje komore koje su međusobno spojene nizom uzdužnih cijevi. U gornju komoru ulazi zagrijana voda i struji kroz cijevi u donju komoru. Iz nje nastavlja cirkuliranje u pumpu. **Pumpa za vodu** dobiva pogon od koljenastog vratila preko ventilator-remena. Ventilator se nalazi direktna na osovini pumpe. U kućištu pumpe, na osovini pumpe postavljeno je pumpno kolo sa lopaticama koje zahvaćaju rashlađenu vodu i uslijed centrifugalne sile usmjeravaju vodu pod tlakom u kanale oko cilindra i u glavu motora.

**Prednosti** vodenog hlađenja: ravnomjerno hlađenje, bolje odvođenje topline sa zagrijanih dijelova, tiši rad motora

**Nedostaci:** puno dijelova pa je i veća mogućnost kvara uređaja za hlađenje, zbog više dijelova uređaj zauzima i više prostora, teži je, teže održavanje, posebice u zimskim uvjetima, opasnost od smrzavanja, pojava vodenog kamenca, slabo brtljenje zbog pregrijavanja motora ako nema dovoljno vode, motori se vremenski duže zagrijavaju do radne temperature.

## 3.7 UREĐAJ ZA PODMAZIVANJE MOTORA

Za podmazivanje motora upotrebljavaju se uglavnom mineralna ulja dobivena destilacijom zemnog plina. Motorna ulja moraju zadovoljiti velike zahtjeve: ulje treba dobro prijanjati, njegova viskoznost mora ostati dobra na povišenoj temperaturi, mora biti postojano na starenje. Podmazivanje motora neophodno je iz više razloga. Spomenut će se samo najvažniji: sprečavanje direktnog dodira metalnih površina, budući da ulje između njih stvara tanak uljni sloj (uljni film), podmazivanjem se smanjuje trenje, trošenje i zagrijavanje pokretnih dijelova motora, ulje pojačava brtvljenje cilindra i klipa, hlađi i čisti motor od gareži i ostalih čestica.

Svaki motor ima neku određenu potrošnju ulja. Ulje se troši izgaranjem u kompresijskom prostoru i djelomičnim isparavanjem. Pare ulja izlaze kroz zračni otvor iz kućišta motora.

Ako motor troši previše ulja to je znak da su cilindri i klipni prstenovi istrošeni. U toku rada motora ulje je izloženo visokim temperaturama i tlaku, pa se kemijski mijenja - gubi svojstvo podmazivanja. U ulju se skupljaju sve više mehaničkih primjesa koje nastaju trošenjem tarnih dijelova, prašine, kondenzirane pare i dr. Suvremeni motori podmazuju se centralno djelovanjem uljne pumpe. Sustav za podmazivanje sastoji se iz zupčaste uljne pumpe, sustava pročistača, hladnjaka za ulje kod nekih traktora, glavne uljne galerije sa ostalim vodovima i sigurnosnog ventila.

### Zupčasta uljna pumpa

Današnji motori najviše se podmazuju pod tlakom. Zupčasta pumpa siše ulje preko uljnog sita iz korita motora. Razvodnim sustavom pumpa tjera ulje na mesta koja treba podmazivati. Normalan tlak ulja iznosi približno 0,4-0,6 MPa.

### Uljna galerija

Čini uzdužnu šupljinu u bloku motora iz koje se podmazuju glavni ležajevi radilice. Kroz šupljine radilice od glavnih ležajeva podmazuju se leteći ležajevi. Posebnim vodom šalje se ulje za podmazivanje bregaste osovine, osovine klackalica i samih klackalica. Ulje se iz glave motora slijeva u komore bregaste osovine, odavde na lančanike ili zupčanike razvodnog mehanizma i konačno u korito motora.

### Pročistači ulja (filteri)

Filteri služe za pročišćavanje ulja i odstranjivanje različitih čestica nastalih u procesu izgaranja u motoru i čestica koje dođu u ulje prilikom ulijevanja. Kao posljedica habanja u motoru se nalaze i metalne čestice koje su naročito opasne za ležajeve. Odstranjivanje tih čestica provodi se pomoću magneta na čepu za ispuštanje ulja iz korita motora. Ispred usisnog dijela zupčaste pumpe nalazi se grubi pročistač u obliku sita. Pumpa tlači ulje preko sigurnosnog ventila prema finom pročistaču, a odavde ono putuje u glavnu uljnu galeriju direktno ili preko hladnjaka.

## 3.8 TRANSMISIJA TRAKTORA

Zadatak transmisije traktora je da raspoloživu snagu motora prenese na pogonske kotače traktora. U transmisiji se visok broj okretaja motora reducira na mali broj okretaja pogonskih kotača, pa se na taj način postiže odgovarajuća brzina traktora.

### Prijenos snage od motora do pogonskih kotača ide preko:

- spojke (kvačilo)
- mjenjač brzina sa reduktorom
- diferencijal
- poluosovina
- završnih prijenosnika.

## Spojka

Spojka služi za postepeno uključivanje i isključivanje veze između motora i ostalih dijelova transmisije. Može biti tanjurasta ili lamelasta, a na traktorima se najčešće koristi tanjurasta spojka. Može biti jednostruka i dvostruka. Jednostrukе spojke su još u primjeni i koriste se kod traktora većih snaga i manje univerzalnosti.

Novi traktori su opremljeni uglavnom dvostrukom spojkom. Zahvaljujući dvostrukom djelovanju, ostvaruje se nezavisan pogon od motora na kotače i od motora na priključno vratilo.

Pritiskom na pedalu spojke u prvom stupnju isključuje se pogon kotača, a daljnjim pritiskom na pedalu spojke isključuje se pogon priključnog vratila.

Dvostruka spojka ima veliku ulogu kod traktora na koji se priključuju razni različiti radni strojevi koji dobivaju pogon od priključnog vratila (kosilice, freze, vitla...)

U pogon se prije pokretanja traktora stavi priključno oruđe.

## Mjenjač

Mjenjač služi za promjenu brzine i smjera kretanja traktora naprijed-nazad, a omogućuje i rad motora kad traktor stoji (neutralni položaj).

Promjenom brzine vrtnje mijenja se i okretni moment, pa prema tome i vučna sila.

Kod viših brzina ostvaruju se manje, a kod nižih brzina veće vučne sile.

Zbog veoma različitih uvjeta u kojima traktor radi i težnje da se u određenim uvjetima postigne što veća vučna snaga traktora, poželjan je što veći broj stupnjeva prijenosa.

### Mjenjač se sastoji od:

- kućišta
- glavne osovine mjenjača
- pomoćne osovine
- sloganova zupčanika
- mehanizma za uključivanje

## Stražnji pogonski most i diferencijal

Mehanizam zadnjeg mosta služi sa bi se okreće (gibanje) prenijelo s osovine mjenjača na pogonske kotače. Zadatak mehanizma stražnjeg mosta je da omogući daljnje sniženje broja okrećaja motora do konačnog sniženja na kotačima, kako bi se postigla odgovarajuća brzina kretanja traktora. Zatim da promjeni smjer pogona od uzdužnog, koji dolazi iz mjenjača, na poprečni smjer u stražnjem mostu. Poseban mehanizam omogućuje vožnju traktora u zavodu bez klizanja i povlačenja kotača. Taj mehanizam nazivamo **diferencijal**.

Pogon od mjenjača ide preko njegove osovine na kraju koje se nalazi konusni zupčanik, koji pokreće veliki tanjurasti zupčanik diferencijala. Preko diferencijala okreće se prenosi na poluosovine diferencijala, a sa ovih preko para zupčanika na poluosovine kotača.

Pri zakretanju traktora onaj pogonski kotač na čiju se stranu traktor zakreće prelazi manji put od vanjskog kotača, prema tome ima i manju brzinu od vanjskog kotača.

**Diferencijal** ima zadatku da omogućava nejednaku brzinu kretanja vanjskog i unutrašnjeg kotača. Kotači se kod kretanja u pravcu jednakok okreću, ali kada dođu u zavoj ili jedan dođe na klizavu površinu, različito se okreću, a to im omogućuje diferencijal.

### 3.9 ELEKTRIČNI UREĐAJI MOTORA I TRAKTORA

Električni uređaji motora služe uglavnom za njegovo pokretanje i normalno funkcioniranje.

**U ovu grupu spadaju:**

- akumulator
- generator ili alternator sa regulatorom napona
- elektropokreć (starter)
- žarnice za predgrijavanje zraka
- električni kontrolni instrumenti.

#### Akumulator

Akumulator služi za napajanje strujom svih električnih potrošača traktora.

**Dijelovi akumulatora:**

- plastična posuda s pregradama
- pozitivne ploče
- negativne ploče
- separatori
- elektrolit

#### Generator (dinamo)

Generator proizvodi istosmjeru električnu struju sa zadatkom da za vrijeme rada motora neprestano nadopunjava akumulator. Dobiva pogon od radilice preko ventilator-remena.

**Sastoji se iz:**

- startera sa elektromagnetima
- rotora sa jezgrom
- svicima (namotajima) bakrene žice
- kolektora sa četkicama.

Princip rada: Prilikom rada, magnetsko polje statora djeluje svojim silnicama na svitak (namotaj) rotora, uslijed čega dolazi do prisilnog toka elektrona. Tok elektrona predstavlja struju koju sakuplja kolektor i šalje preko regulatora napona u akumulator.

#### Regulator

Regulator predstavlja najosjetljiviji dio u sustavu punjenja akumulatora. Broj okretaja generatora varira od minimalnog do maksimalnog, što ovisi o broju okretaja motora. Kod minimalnog broja okretaja generator ne stvara dovoljno struje za punjenje akumulatora, tako da je njegov napon niži od napona na akumulatoru.

Pri punom broju okretaja napon i jačina struje su toliko visoki da bi namotaji generatora, kolektor i četkice mogli pregorjeti. Uz pretpostavku da svi elementi izdrže, akumulator bi se punio prejakom strujom, te bi moglo doći do oštećenja ploča. Prema tome zadatak regulatora je: da prekida vezu između akumulatora i generatora kada je napon na generatoru niži i da u svim režimima rada uvijek omogućuje punjenje akumulatora strujom iste jačine i napona.

#### Generator izmjenične struje

Umjesto uobičajenih generatora na traktore se u novije vrijeme ugrađuju alternatori.

Prednost alternatora u odnosu na generator su višestruke: alternator daje potrebnu snagu već pri praznom hodu motora pa je time omogućen raniji početak punjenja akumulatora, podnosi visok maksimalni broj okretaja, jednostavnije je održavanje, ima dugi vijek trajanja, male je težine u odnosu na snagu koju razvija, u naponsko regulatoru nije potreban prekidač struje, drži akumulator stalno napunjen pa se time produžava i vijek trajanja akumulatora.

## Alternator se sastoji iz:

- statora sa namotajima za snagu
- rotora sa namotajima za pobuđivanje elektromagneta
- elektronskih elemenata za pretvaranje izmjenične struje u istosmjernu
- odgovarajućeg kućišta u koje su smješteni funkcionalni dijelovi alternatora.

## Starter (elektropokretač)

Starter je elektromotor istosmjerne struje, a služi za početno pokretanje motora prilikom njegovog puštanja u rad. Starter je ujedno i najveći potrošač električne energije. Snaga startera za manje motore može biti između 1 i 3 kW. Uz razvijanje pune snage opterećuje akumulator strujom jačine 80 i više ampera.



## 4. VOĆARSTVO 2. RAZRED

Pripremila: Sandi Popović, prof.

### 4.1 PRIPREMNI RADOVI ZA PODIZANJE VOĆNJAKA

Podizanje trajnog nasada je mukotrpan posao koji zahtijeva puno balansiranja i uvažavanja uvjeta (povoljnih i nepovoljnih) za biljke koje želimo posaditi.

Voćarstvo kao poljoprivredna grana, uvažavajući moderne tehnike i tehnologije podizanja, njege i brige za nasad, može biti vrlo isplativo.

Prvi korak je **kemijska i strukturalna (mehanička analiza tla)**. Uz pomoć informacija koje ćemo dobiti od analize, odmah po početku jeseni kreću prvi pripremni radovi za podizanje novog nasada.

**Obrada (osnovna, dopunska, itd.) najviše ovisi o vrsti i tipu tla.** U praksi se najviše koriste rigolanje i oranje nakon kojih se može pristupiti razbacivanju stajskog gnoja po površini budućeg nasada i planiranju nasada.

U voćarstvu ima puno više **planiranja i promišljanja** nego u nekim drugim sektorima (ratarstvo ili povrćarstvo) gdje ako negdje pogriješite kasnije, uvijek možete unutar nekoliko tjedana ili mjeseci ispraviti stvar. Trajni nasadi se planiraju za eksploataciju na period 15 - 30 godina te ako ste odabrali npr. krivi međuredni razmak, kasnije je skoro nemoguće korigirati razmake na željenu distancu.

**Dobro proučavanje prirodnih uvjeta** (zemljište, klima, položaj) i ekonomskih pokazatelja (blizina prometnica, tržište, mogućnost plasmana) je jako bitno.

Moderne nasade treba podizati na zemljištima koja su **privredna kulturi i namjeni**. Opće čišćenje od drveća, korova, zaostalog šiblja i korijenja, nivelacija depresija na zemlji, uzgajanje leguminoza (2-4 godine prije podizanja voćnjaka) je osnova prije nego što je ijedna biljka posađena.

Ranije spomenuta kemijska i strukturalna analiza tla dat će nam odgovore koje treba poštivati. Nakon privođenja kulturi radi se popravak zemljišta, gnojenje zemljišta, korekcija organske tvari i na kraju mehanička obrada zemljišta.



## 4.2 SADNJA VOĆAKA

### Doba sadnje

Voćke se sade u doba mirovanja - u proljeće ili u jesen.

Bolje je saditi u ranu jesen jer tek posađena voćka ima povoljnije uvjete za učvršćivanje u tlu i obnovu povrijeđene korijenove mreže.

U jesen je tlo još toplo i vlažno tako da posađeni korijen odmah počinje obrastati tanjim korijenjem, a rane zaciјele na debelom korijenu (rane su nastale pri vađenju sadnica iz rasadnika ili iz trapa gdje smo ih čuvali do sadnje). Također, tlo se do proljeća dobro slegne iznad korijena. Do proljeća kad korijen nastavi svoj rast on je sposoban nadzemni dio mlade voćke opskrbljivati vodom i hranjivima.

Ali, ako smo zakasnili saditi u ranu jesen, bolje je pričekati rano proljeće nego saditi u kasnu jesen jer je u kasnu jesen tlo već hladno i previše vlažno pa postoji opasnost od pozeba i truljenja.

Isto tako, nije dobro saditi u kasno proljeće jer se korijenov sistem ne stigne primiti ni dovoljno razviti da bi mogao „hraniti“ nadzemni dio koji je već krenuo. Pogotovo to vrijedi za Dalmaciju gdje u tom periodu može nastupiti suša.



### Raspored voćaka

Pri sadnji voćaka vodimo računa o:

1. Bujnosti voćke
2. Uzgojnom obliku
3. Primjeni mehanizacije
4. Rezidbi
5. Zaštiti
6. Branju plodova

**Smjer redova je obično sjever - jug**

**Raspored sadnje može biti:**

- 1. Kvadratnog oblika**
- 2. Pravokutnog oblika**

Kod pravokutnog oblika sadnje, manji je razmak u redu nego između redova, što je bolje za prolaz mehanizacije.

### **3. Istokračan trokut**

Prednost ovog oblika je u tome što stane više voćaka (bolja iskoristivost terena), ali teže je korištenje mehanizacije (mogućnost manevriranja između voćaka).

**Razmaci sadnje ovise o:**

- vrsti
- bujnosti
- uzgojnom obliku
- mehanizaciji

## **Plan sadnje**

Kad radimo plan sadnje moramo voditi računa o stranooplodnim sortama koje trebaju opršivače!

### **Priprema tla za sadnju voćaka**

**Teren na kojem ćemo saditi voćke treba biti:**

- poravnat (uklanjanje izbočina i udubina), a kako nagnut teren se terasira.
- duboko prorahljen (duboko oranje). Koliko duboko ovisi o vrsti (od 60 do 80 cm).
- pognojen (meliorativno, što znači uz duboko oranje unose se i hranjiva na te veće dubine). Gnojimo i sa stajskim gnojem i sa mineralnim gnojivima.
- kopanje jama za sadnju je također način pripreme tla za sadnju i to npr. na okućnicama, u starim voćnjacima, na strmim terenima.
- jame su dimenzija 1m x 1m, a dubine 50 - 100 cm ovisno o vrsti voćke i svojstvima tla.

### **Postupak sa sadnicama**

Najbolje ih je nabaviti u rasadnicima koji su ovlašteni jer onda imamo jamstvo o kvaliteti. Možemo ih saditi odmah po nabavi ili ako smo ih nabavili prije povoljnog vremena za sadnju onda ih možemo čuvati u hladnjacama ili ih utrapimo u tlo.

### **Postupak trapljenja je sljedeći:**

Iskopamo jarak od 50 cm dubine i pojedinačno svaku sadnicu položimo koso u jarak jednu do druge. Pokrijemo rahlim tlom i lagano nagazimo. Korijenje mora biti najmanje 15 cm ispod zemlje. Zalijemo po potrebi.

Kad sadnicu vadimo iz trapa prije sadnje vrlo često se ozlijedi korijenova mreža.

Te rane koje nastanu na debljem korijenu potrebno je zagladiti voćarskim nožem jer će lakše stvoriti KALUS (novo staničje).

### **Tehnika sadnje**

Tlo duboko prorahlimo i zabijemo kolce na sadna mesta. U redu napravimo brazdu i na određene razmake sadimo. Ako se radi o manjoj površini onda kopamo jame 50-60cm x 40 cm dubine i na dnu jame napravimo humak na koji ćemo rasporediti korijen na sve strane.

Po korijenu ćemo nasuti sloj rahlog tla i potresti sadnicu da se sve šupljine između korijenja popune zemljom. Lagano nagazimo taj 5 - 8 cm visok sloj tla da što bolje prilegne uz korijenje.

Zatim stavljamo sloj zrelog stajskog gnoja zajedno sa mineralnim, a onda opet sloj tla i jamu zatrparmamo. Oko voćke napravimo zdjelicu zbog boljeg zadržavanja vode.

Voćke sadimo do dubine korijenovog vrata (zadebljanje iznad korijena).

Ako voćku posadimo preplitko trpit će od suše.

Ako voćku posadimo preduboko zaostat će u razvoju, iznad korijenovog vrata kora može istrunuti, a tjerat će i brojne izdanke s nižih dijelova. Korijen se slabije razvija i raste put gore.

Na kraju sadnje vežemo sadnicu uz kolac u obliku broja 8.

### **Rez nakon sadnje**

Jednogodišnje sadnice koje nemaju postrane ogranke prikraćujemo na visinu gdje želimo da se razvije krošnja.

Ako su postrane grane razvijene onda odabiremo potreban broj grana (ovisno o uzgojnem obliku), a preostale odstranjujemo. Odabrane grane prikratimo ako su preduge. Ovo prikraćivanje i odstranjivanje grana vršimo zato što mladi korijen inače ne bi mogao „hraniti“ nadzemni dio.

## **4.3 HRANIDBA VOĆAKA**

### **Najvažniji elementi u hranidbi**

Oko 96% tkiva voćaka izgrađeno je od ugljika, vodika, kisika i dušika. Potom slijedi pet elemenata-sumpor, kalcij, kalij, fosfor, magnezij, a u vrlo malim količinama mikrobiogeni elementi - željezo, mangan, bor, cink, bakar, nikal, kobalt itd.

#### **Dušik**

Služi za povećanje procesa fotosinteze, te boljem rastu vegetativnih i generativnih organa voćke.

Manjak dušika se očituje sitnim plodovima, žutilom lišća.

Višak dušika se očituje jakim vegetativnim rastom, velikim ali nekvalitetnim plodovima, opadanjem lišća.

#### **Fosfor**

Manjak fosfora se očituje slabijim rastom mladice, usporenim otvaranjem cvjetnih i lisnih pupova, lisni pupovi su manji, lišće ranije opada i ima brončane mrlje, plodovi nisu čvrsti i ima ih manje.

#### **Kalij**

Manjak kalija se očituje poremećajem hranidbe dušikom, rubovi lista postaju smeđi a plojka ima smeđe pjege, plodovi ostaju sitni i opadaju.

Višak kalija se očituje slabijim usvajanjem kalcija.

Inače, kalij regulira nagomilavanje ugljikohidrata i njihovo gibanje u voćki, a regulira i promet vode do organa voćke.

#### **Kalcij**

Naročito je bitan za koštuničave voćke. Sudjeluje u formiranju klorofila, kretanju asimilata, djeluje na rast korijena (posebno korijenovih dlačica), utječe na kvalitetu plodova.

Manjak kalcija se očituje posmeđenjem kožice i mesa ploda, te se javе gorke pjege.

Manjak nastaje i zbog viška dušika i kalija.

## **Magnezij**

Najbitniji podatak o magneziju je da se on nalazi u sastavu klorofila.

## **Željezo**

Važan element za gotovo sve bitne procese u biljci (fotosinteza, sinteza ugljikohidrata, bjelančevina, vitamina...). Utječe na otpornost biljke prema suši i niskim temperaturama.

Manjak željeza se očituje klorozom ili žuticom (žuti plojka dok nervatura ostaje zelena). Kloroza se javlja na alkalnim tlima koja imaju puno kalcija u svom sastavu a koji blokira usvajanje željeza.

## **Gnojidba voćaka**

Gnojidba voćaka služi održavanju potrebne količine hraniva u tlu koja se moraju nalaziti u ravnoteži, te služi obogaćivanju tla hranjivima radi postizanja veće plodnosti.

Korjenje voćaka je duboko rasprostranjeno, a gnojiva se unose uglavnom plitko prilikom obrade tla da se ne bi oštetila korjenova mreža. Međutim, voćke imaju mogućnost skupljanja rezervnih hranjiva (skladište hranu) u korjenovoj mreži, skeletnim granama i deblu i zato gnojidba ima svrhe jer će tu hranu voćka koristiti tijekom vegetacije.

Da bismo utvrdili potrebu voćke za pojedinim hranjivima možemo izvršiti analizu tla, folijarnu analizu (analizu lista), ali ti podaci ne moraju biti „gotovi recepti“ jer svaka voćka ima različite potrebe ovisno o vrsti, stupnju razvoja, svojstvima tla, klimatskim prilikama.

Gnojiti možemo mineralnim gnojivima, organskim gnojivima (jesen) ili folijarno (proljeće).

## **4.4 UZGOJNI OBLICI VOĆAKA**

**Zahtjevi koje postavljamo kod izbora uzgojnog oblika su:**

1. Čvrst skelet
2. Velika rodna površina
3. Što bolje iskoristenje svjetlosti
4. Mogućnost korištenja mehanizacije
5. Da ne zahtjeva skupu armaturu i puno radne snage za oblikovanje

**Tri su osnovne skupine uzgojnih oblika:**

1. Prostorni
2. Plošni ili spljošteni
3. U pravcu

### **Prostorni**

Grane u krošnji se razvijaju na sve strane svijeta.

**Tu spadaju:**

- a) krošnje piridalnog oblika
- b) krošnje oblika vase

### **Plošni**

Grane u krošnji (skeletne) se granaju lijevo i desno od provodnice.

**Tu spadaju:**

- a) palmete

## **Uzgoj u pravcu**

Krošnja nije razgranata već imaju samo provodnicu na kojoj su kratki rodni i nerodni izbojci.

### **Tu spadaju:**

- a) kordonci

## **Prednosti i mane pojedinih uzgojnih oblika**

### **Prednosti:**

Kod plošnih uzgojnih oblika i onih u pravcu lakše je mehanizirati pomotehničke (rezidba, berba, prorjeđivanje plodova) i agrotehničke poslove (obrada, gnojidba, zaštita). Krošnja je osvjetljenija, manje šteti vjetar.

### **Mane:**

Početna investicija za podizanje voćnjaka je veća jer je veća gustoća sklopa (veći broj voćaka na istoj površini), često je potrebna armatura te stručna radna snaga za oblikovanje.

## **Piramidalne krošnje**

U prirodi neke vrste voćaka same naginju oblikovanju piramidalne krošnje (kruška, trešnja, jabuka).

### **Piramidalni uzgojni oblici su:**

1. Obična piramida
2. Etažna piramida
3. Vretenasta piramida
4. Vretenasti grm

### **Obična piramida**

Ima provodnicu i 3 - 4 skeletne grane koje izbijaju u istom krugu i stoje u odnosu na provodnicu pod kutom od  $45^\circ$ .

### **Etažna piramida**

Ima provodnicu i 2 - 3 etaže sa 3 - 5 skeletnih grana koje izbijaju u istom krugu (pršljenu). Kut između provodnice i skeletnih grana je  $45^\circ$ . Razmak između etaža je 60 - 120 cm (ovisno o bujnosti podloge i sorte).

Mane ovog uzgojnog oblika su slabija čvrstoća, grane u sredini su u sjeni pa se danas ovaj uzgoj napušta.

### **Vretenasta piramida**

Ima provodnicu i skeletne grane spiralno raspoređene na razmacima od 20 do 40 cm. Kut otklona je  $45^\circ$ . Od baze prema vrhu dužina skeletnih grana je sve kraća (naziv-vreteno).

Čvršća je i od obične piramide i od etažne piramide.

### **Vretenasti grm**

Ima provodnicu i skeletne grane spiralno raspoređene na razmacima od 15 do 20 cm, ali kut otklona od provodnice je  $90^\circ$ . Naročito se primjenjuje kod krušaka na dunji i jabuka na slabo bujnim podlogama

## Krošnje u obliku vaze

### Vaza

Uzgojni oblik bez provodnice. Krošnju čine 3 - 4 osnovne skeletne grane koje izbijaju iz debla na razmacima od 10 cm na sve strane svijeta. Sa zamišljenom provodnicom čine kut od 45°.

Prednosti u odnosu na piramidalne uzgojne oblike je bolja osvijetljenost krošnje (šuplja u sredini). Naročito se primjenjuje kod breskve i marelice.

### Popravljena piramidalna krošnja

Uzgojni oblik koji objedinjuje dobra svojstva vase (osvijetljenost) i piramide (veća rodna površina). Provodnica nosi 4 - 8 skeletnih grana na razmaku od 20 do 40 cm i pod kutom od 45° a onda se provodnica prikrati.

## Plošni uzgojni oblici

### To su palmete i to:

1. Pravilne palmete kosih grana
2. Pravilne palmete vodoravnih grana
3. Nepravilna ili slobodna palmeta
4. Bouche Thomas (čitaj: Buše Toma)

### Pravilna palmeta kosih grana

Primjenjuje se za jabuke, kruške i breskve. Ima provodnicu i 3 - 4 etaže skeletnih grana koje izbijaju jedna nasuprotno drugoj, a etaže su na razmacima 60 - 120 cm.

### Pravilna palmeta vodoravnih grana

Isto kao i prethodna palmeta samo što su grane vodoravno razvedene.

### Nepravilna palmeta

Ima provodnicu i 8 - 10 skeletnih grana koso postavljenih desno i lijevo.

### Bouche Thomas

Nizak uzgojni oblik (grmolik). Voćke se sade koso ( $30^{\circ}$  u odnosu na tlo), a time postižemo dobru ravnotežu između rasta i rodnosti pa nije potrebna rezidba.

## Uzgojni oblici u pravcu

### To su kordonci i to:

1. Vrtikalni
2. Kosi
3. Vodoravni
4. Dvostruki vodoravni

Imaju samo provodnicu na kojoj su kratki rodni i nerodni izbojci.

## Novi uzgojni oblici

### Vreteno

Primjenjuje se za jabuke, kruške i breskve. Ima provodnicu i skeletne grane u donjem dijelu a u gornjem dijelu su rodni i nerodni izbojci koji izbijaju iz same provodnice.

### Vretence ili vitko vreteno (modificirani uspravni kordonac)

Primjenjuje se za jabuke i kruške na slabo bujnim podlogama u gustom sklopu. Svi rodni i nerodni izbojci (i dugi i kratki) izbijaju izravno iz provodnice (kao kod kordonca). Ukupna visina stabla je dohvata ruke (2 - 2,5 m).

## 4.5 REZIDBA VOĆAKA

### Uloga rezidbe kod voćaka:

1. Kod malih voćaka oblikujemo uzgojni oblik
2. Kod voćaka u rodnosti održavamo optimalnu ravnotežu između rasta (vegetativni dio) i rodnosti (generativni dio)
3. Kod starijih voćaka obnavljamo (pomlađujemo) iscrpljene dijelove voćke (izrođene, osušene)

### Ovisno o vremenu rezidbe razlikujemo:

- a) Zelenu ili ljetnu rezidbu (u vegetaciji)
- b) Zimsku rezidbu (u mirovanju)

### Ovisno o načinu rezidbe razlikujemo:

- a) Prikraćivanje
- b) Prorjeđivanje

### Prikraćivanje

#### Svrha:

Kod mladih voćaka radi oblikovanja uzgojnog oblika da bi na određenoj visini postigli **razgranjivanje**.

Kako je snaga rasta uvijek u vrhovima izbojka, najduži ogranci se razviju iz vršnih pupova na izbojku, zatim sve kraći prema bazi izbojka, da se na samoj bazi uopće ni ne probude.

Razgranjivanje možemo postići i povijanjem izbojka.

Izbojci koji rastu uspravno imaju jače naglašen vegetativni rast od povijenih izbojaka.

Dakle, kod povijenih je povećano zametanje generativnih pupova (rodnost).

Na rast izbojaka utječe i urezivanje. Kad napravimo rez iznad izboja prekidamo putovanje hranjiva uzlazno - izbojak tada ima više hrane pa će se razgranati.

Ako napravimo rez ispod izboja reakcija će biti obrnuta.

Dakle, rezidbom moramo postići ravnotežu između rasta i rodnosti.

Danas se izbjegava veliko prikraćivanje jer je onda veća vegetativna bujinost na račun rodnosti. Rezom moramo izbojke usmjeriti ili ih povijamo u odgovarajući položaj (blagi luk).

### Prorjeđivanje

Dobra metoda održavanja ravnoteže između rasta i rodnosti. Postoji točan redoslijed prorjeđivanja grana u krošnji.

Prvo se odstranjuju suhe grane i grančice

Polomljene grane, grane s nepovoljnim položajem u krošnji (npr. niske grane - one koje su povijene prema tlu, koje se isprepleću, grane koje zasjenjuju središnji dio krošnje...)

Grane koje su oboljele

Dakle, prorjeđivanjem postižemo bolju osvijetljenost krošnje što dovodi do bolje rodnosti, te smanjenja opasnosti od bolesti i štetnika. Ono što naročito zasjenjuje krošnju i povećava gustoću su mlazevi ili šibe ili vodopije. To su izbojci koji se stvaraju iz adventivnih pupova i nerodni su te ih obavezno treba odstranjavati.

## 5. VINOGRADARSTVO 2. RAZRED

Pripremila: Anamarija Novak Mitrović, prof.

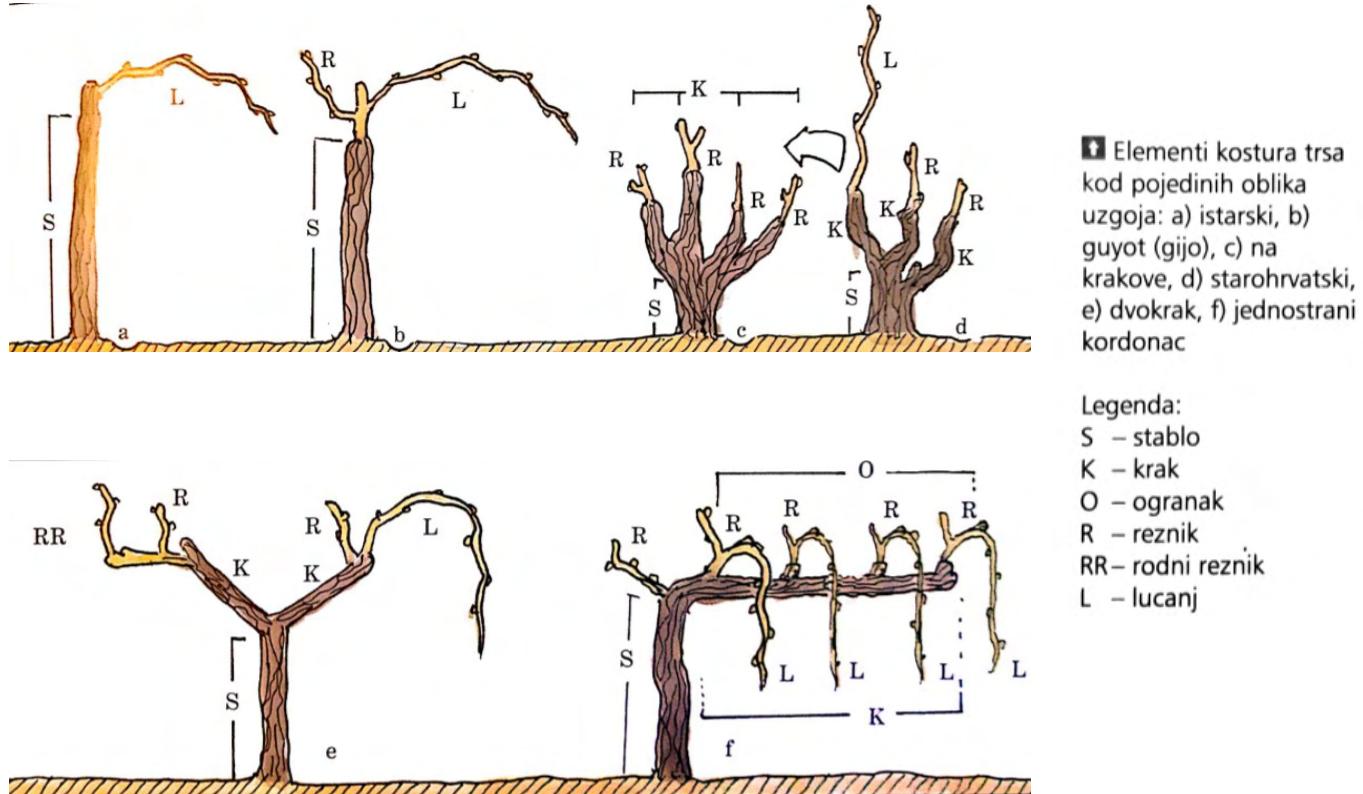
### 5.1 SUSTAVI UZGOJA VINOVE LOZE

Kostur svakog oblika uzgoja sastavljen je od istih elemenata:

- stablo
- krakovi
- ogranci
- reznici
- lucnjevi.

Uzgoji su dobili naziv po svom stvarnom obliku (račvasti, lepeza, dvokrak, kordonac i dr.), po imenu autora koji ga je prvi primijenio (Guyot, Sylvoz, Moser i dr), po kraju gdje se primjenjuje (istarski, kaštelanski, iločki, burgundski, bordoški, cezarski i dr.) i po načinu reza i vezanja lucnjeva ( „ribljia kost“, „kruna“, quarante, capovolto, cortina i dr.).

**Uzgojnim oblikom** se nazivaju samo oni uzgoji koji to obliku doista jesu (račvasti, lepeza, dvokrak, kordonac i dr.), a sve ostale koji proizlaze iz osnovnog oblika uzgoja, a razlikuju se po rezu, vezanju lucnjeva, modelu naslona, valjalo bi označavati kao **način uzgoja**.



Slika 1. Elementi kostura trsa kod pojedinih oblika uzgoja (Izvor: Nikola Mirošević, Jasminka Karoljan Kontić: Vinogradarstvo; Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008.)

**Poznata su dva osnovna mjerila po kojima se razvrstavaju sustavi uzgoja:**

**1. Visina stabla (debla) prema kojemu razlikujemo:**

- niski uzgoj, s visinom stabla do 40 cm
- srednji uzgoj, s visinom stabla od 40 do 120
- povišeni uzgoj, s visinom stabla od 120 do 160 cm
- visoki uzgoj, kad je visina stabla veća od 160 cm.

**2. Razvijenost uzgoja i opterećenje trsa**

Prihvatljivije je mjerilo svrstavanja različitih sustava, s obzirom na činjenicu da se ono temelji isključivo na broju rodnih pupova koji se rezom ostavljaju. Prema tom mjerilu postoje: mali sustavi uzgoja, gdje opterećenje iznosi do 25 pupova po trsu i veliki sustav uzgoja s opterećenjem od 25 do 60, a ponekad i do 200 pupova po trsu.

**Jednostavnii sustavi uzgoja:**

**Račvasti oblik uzgoja - "En gobelet"**

To je niski uzgoj s visinom stabla od 20 - 60 cm. Stablo se grana na 3 - 5 krakova raspoređenih u prostoru u obliku pehara. Uzgaja se bez naslona.

**Preinačeni račvasti uzgoj - "lepeza"**

Krakovi kod lepeze su smješteni plošno radi lakše primjene strojeva među redovima. Potrebna je armatura s 1 - 3 žice.

**Nadinska lepeza**

Ovaj oblik uzgoja također je preinačeni račvasti oblik, a prvi put u nas je uzgojen u Ravnim kotarima na području Nadinskog polja. Za primjenu tog oblika uzgoja preduvjet su kultivari koji se odlikuju uspravnim rastućim mladicama i rodnošću na najnižim pupovima jednogodišnje drva.

**Starohrvatski uzgoj**

Ovaj sustav uzgoja je proširen u vinogorjima sjeverozapadne Hrvatske. Po obliku najbliži je račvastom ili jednom obliku Guyotova uzgoja. Svojstvena su mu 2 - 3 oblikovana kraka na kojima se nalaze reznici s 2 - 3 pupa. Na jednom se kraku ostavlja lucanj s 8 - 12 pupova. Sve mladice razvijene iz reznika vežu se uz glavni kolac, a lucanj uz potkolac.

**Guyot (gijo) uzgoj**

Guyot uzgoj najjednostavniji je sustav uzgoja s mješovitim rezom.

**Dvokraki oblik uzgoja**

Ovaj uzgoji oblik je vrlo jednostavan za oblikovanje, nema mnogo elemenata starog drva već se redovito obnavlja mladim drvom, velike su mogućnosti različitih opterećenja, grožđe je jednoliko raspoređeno, zaštita od bolesti i štetnika je učinkovitija, berba je lakša.

Prema svojstvima je to dvostruki Guyot uzgoj, sastoji se od 2 lucnja s po 8 - 10 pupova i 2 prigojna reznika s 2 pupa. Visina stabla je također 60 - 120 cm, oblikovanje i održavanje slično kao i kod Guyot uzgoja, no za razliku od njega zahtijeva veće razmake sadnje.

## **Složeni sustav uzgoja:**

### **Kordonci**

To su srednji ili poluvисoki uzgojni oblici s većim opterećenjem trsa. Visina stabla obično je 80 - 150 cm. Done-davno su bili suvremeni sustavi ali polako se napuštaju.

Sustav kordonskog uzgoja "Rojat" (rojat) i "Moser" (mozer)

Kod kordonca rojat svakom se ogranku ostavlja po jedan reznik s 2 - 3 pupa. Reže se na svakom ogranku ostaviti reznik s 2 pupa i rodni reznik s 3 - 4 pupa. U tom slučaju govorimo o moserovu kordoncu. Za rojatov i moserov kordonac odgovara armatura s 5 žica.

### **Sustav kordonskog uzgoja preinačeni "Sylvoz" (silvo)**

Na svakom ogranku toga kordonca smješten je po jedan reznik i jedan lucanj. Lucnjevi se vežu okomito prema tlu (iza žicu) po sustavu "Sylvoz". Međutim izvorni sylvoz nema reznik već samo lucnjeve i reže se kao istarski oblik uzgoja. Modoficirani sylvoz kordonac ( u ovom slučaju jednostrani) reže se tako da se na svakom ogranku ostavlja po reznik i lucanj. Odgovara naslon (armatura) sa 6 žica.

### **Zadarska lepeza**

Oblikovana je 1965. godine (Fazinić - Medin) na objektu Baštica, za potrebe uzgoja stolnih kultivara. Na svakom ogranku u najpovoljnijim uvjetima postoji po jedan reznik s 2 pupa i rodni reznik s 2 - 5 pupova, što iznosi ukupno opterećenje od 25 do 35 pupova.

### **Sustavi uzgoja višečih lucnjeva "Cezarsa"**

To je kordonski oblik uzgoja s visinom stabla od 160 do 180 cm. Krak kordonca pričvršćen je uz jednu glavnu žicu, a primjenjuje se mješoviti rez. Lucnjevi se ne vežu već se pod težinom mladice i grožđa objese prema dolje. Nije za vjetrovite položaje

### **Sustav uzgoja "zavjesa"**

Postupak oblikovanja: prije sadnje obavezno je postaviti naslon. Pri samoj sadnji potrebna je obilnija je gnojidba stajskim gnojem. U tijeku vegetacije potrebno je odgojiti jednu mladicu i redovito je vezati uz kolac. U drugoj godini dobro razvijenu rozgvu je potrebno rezati.

## **5.2 SUSTAVI UZDRŽAVANJA TLA**

### **Obrada tla**

Obrada tla u vinogradima nužna je agrotehnička mjera kojom ostvarujemo povoljnije uvjete za rast i razvoj korijenova sustava, a samim time i cijelog trsa. Obradom se tlo razrahljuje i prozračuje, regulira vlaga u tlu i uništavaju korovi. Nadalje, obradom unosimo u tlo mineralna i organska gnojiva, a tamo gdje klimatske prilike to zahtijevaju, obradom istodobno zaštićujemo pojedine elemente drva na trsu od smrzavanja - zagrtanjem. Obrada vremenski može biti jesensko-zimska, proljetna i ljetna.

Jesenskom ili zimskom obradom tlo treba dobro razrahliti, bez obzira na to obrađujemo li ručno, sprežno ili strojevima. Izvođenju jesenske obrade tla najbolje je pristupiti odmah nakon berbe grožđa, naročito u sjevernim vinogradarskim područjima, zbog skorog početka sezone kiša.

Proljetna obrada tla je svojevrsna nadopuna jesenskoj ili zimskoj obradi tla. Cilj joj je sačuvati vlagu usvojenu u tijeku zime, te prorahliti i poravnati površinski sloj. Pri proljetnoj obradi obrađuje se samo plitko, do dubine 15 - 20 cm, vodeći računa da je tlo primjerene vlažnosti da se ne bi narušila njegova struktura. Obavlja se nakon obavljenog reza, popravka armature (naslona), vezanja elemenata trsa i sl. Svrha proljetne obrade je sačuvati što više vlage u sušnjim tlima, ali i prosušivanje prevažnih tla i uništavanje korova. Proljetnom obradom brazde koje su se nabacile jesenskom obradom prema trsu sada se vrati prema sredini reda.

Ljetna obrada tla ima svrhu sačuvati što više vlage u tlu razbijanjem kapilarnih tokova iz unutrašnjosti prema površini tla. To je plitka- površinska obrada tla koja se naziva prašenje ili kultiviranje.

## Zatravljivanje vinograda

Kod ovog sustava uzdržavanja tlo je u međurednom prostoru prekriveno biljnim vrstama koje se, u tom slučaju, ne uzbajaju radi neke upotrebljene vrijednosti. Prednosti zatravljivanja su: sprječavanje erozije na nagnutim terenima, očuvanje i poboljšanje prirodne plodnosti tla, smanjenje zbijenost tla te smanjuje rasta problematičnih korova. Zatravljeni vinograđevi privlače različite korisne insekte, koji do određene mjeru mogu kontrolirati populaciju štetočina.

## Gnojidba vinograda

U otopini tla i u zraku nalaze se mnogobrojna biljna hranjiva - elementi, koje loza usvaja u većim količinama kao makroelemente i to dušik (N), fosfor (P), kalij (K), magnezij (Mg), kalcij (Ca), sumpor (S), ugljik (C), vodik (H) i kisik (O). Gnojidba vinograda provodi se mineralnim i organskim gnojivima, dok je kombinacija jednih i drugih pri gnojidbi pokazala najbolje gospodarske učinke. Gnojidba organskim gnojivima provodi se u pravilu svakih 4 godine, pri čemu se po jednom hektaru dodaje 40 - 50 t stajnjaka.

**Lisno - folijarna** gnojiva služe za dopunska hranidbu, i to ponajprije mikroelementima. Danas u prometu postoji više folijarnih gnojiva raznovrsne formulacije.

**Zelena gnojidba** je unošenje zelene biljne mase u tlo, čime se povećava plodnost tla. Njezinom razgradnjom povećava se mikrobiološka aktivnost u tlu i djelomično nastaje trajni humus.

Prema formulacijama mineralna gnojiva mogu biti pojedinačna i složena, složena gnojiva mogu biti dvostruka (PK), trostruka (NPK) i višestruka (NPK + B) i sl.

## Navodnjavanje vinograda

U našim ekološkim uvjetima može se ukazati potreba za jednim do tri obroka navodnjavanja. Rokovi obično padaju tijekom ljetnih mjeseci i to u fazama rasta i razvoja bobica, te u fazi dozrijevanja grožđa i to 20 - 25 dana prije berbe. Postoji više načina navodnjavanja: u otvorene brazde, po cijeloj površini, sustav kišenja, sustav „kap po kap“ i sustav podzemnih kapaljki.



## 5.3 BERBA GROŽĐA

### Određivanje momenta berbe i organizacija berbe

Berba započinje kada grožđe dostigne punu zrelost, jer tад dolaze do izražaja njegova sortna svojstva. Berba prije pune zrelosti može imati za svrhu dobivanje svježijih i laganijih vina. Kasna berba uvjetuje porast kakvoće konačnog proizvoda. Za određivanje vremena berbe, odnosno zrelosti grožđa, najznačajniji je sadržaj šećera i ukupnih kiselina u moštu i njihov međusobni odnos. Zrelost grožđa se određuje po izgledu i organoleptički, te fizikalnim metodama i kemijskom analizom. Pripremu za berbu treba obaviti 10 dana ranije. Osigurava se potreban broj ljudi, alat i posude za berbu, te sredstva prijevoza. Preporučuje se berbu obaviti po lijepom i suhom vremenu. Najbolje je brati u sanduke u koje stane 15 - 20 kg grožđa i u njima ga prevoziti do mjesta prerade.

Stolno grožđe bere se u dva do tri navrata. Za određivanje vremena berbe može poslužiti indeks zrelosti, koji se izražava odnosom između sadržaja šećera i kiselina u grožđu. On varira ovisno o kultivaru, podlozi, položaju, agrotehnici u nasadu i dr. Vrijeme berbe stolnog grožđa više se temelji na organoleptičkoj ocjeni berača. U doba berbe grožđe namijenjeno tržištu treba imati užitan okus i miris, lijep i privlačan izgled grozda i bobica ujednačene obojenosti, s očuvanom peteljkom, ne smije biti prezrelo, mora podnijeti prijevoz itd. Berbu treba obavljati po suhom i umjereno topлом vremenu, jer vlažno grožđe brzo propada, blati se i tada nije za tržište. Berba grožđa se obavlja ručno škarama i strojno. Strojna berba grožđa je nezaobilazan postupak u berbi grožđa na velikim vinogradarskim posjedima, gdje se često i zbog vremenskih prilika taj posao mora obaviti u ograničenom roku. Strojnu je berbu moguće obaviti na ravnim i ne odveć nagnutim položajima, i dakako u vinogradima u kojima je uzgojni oblik, razmak među redovima, armatura itd. za to prilagođena.

Princip strojne berbe temelji na trešnji (vibraciji) ili usisavanju, a glavna zamjerka mu je u tome što se dio grožđa u tijeku berbe gnjeći i što s grožđem bude ubrana i manja količina lišća.



## 5.4 KLASIFIKACIJA SORTI VINOVE LOZE

### Klasifikacija prema namjeni i boji

BIJELE STOLNE SORTE	BIJELE VINSKE SORTE	CRNE STOLNE SORTE	CRNE VINSKE SORTE
Afus - ali	Chardonnay***	Cardinal	Frankovka**
Julski muškat	Dišeć ranina**	Muškat hamburg	Pinot crni***
Kraljica vinograda	Graševina**	Plemenka crvena	Plemenka crvena
Muškat italija	Kerner		Souvignon cabernet***
Muškat ottonel***	Kraljevina*		Vranilac crni
Plemenka bijela	Pinot bijeli***		Zweigelt
	Pinot sivi***		
	Plemenka bijela		
	Rajnski rizling***		
	Sauvignon***		
	Silvanac zeleni***		
	Štajerska belina		

### Klasifikacija prema vremenu dozrijevanja

VRLO RANI KULTIVARI	RANI KULTIVARI	SREDNJE KASNI KULTIVARI	KASNI KULTIVARI	VRLO KASNI KULTIVARI
Dozrijevaju 10- tak prije ranih kultivara	Dozrijevaju u 1. dekadi	Dozrijevaju u 2. dekadi	Dozrijevaju u 3. dekadi	Dozrijevaju nakon 3. dekade
Čabski biser	Cardinal	Chardonnay	Afus ali	Pinot crni
Early cardinal	Kraljica vinograda	Muškat hamburg	Muškat italija	Plemenka crvena
B. rana	Plemenka bijela	Pinot bijeli	Muškat ottonel	Souvignon cabernet
	Plemenka crvena	Pinot crni	Dišeća ranina	Vranilac crni
	Julski muškat	Sauvignon	Graševina	Zweigelt
		Silvanac zeleni	Pinot sivi	
		Vranilac crni	Rajnski rizling	
			Kraljevina	
			Muškat hamburg	
			Frankovka	
			Sauvignon cabernet	
			Zweigelt	

*** VINA VISOKE KAKVOĆE
** VINA DOBRE KAKVOĆE
* VINA SREDNJE KAKVOĆE

Slika 2 i 3 ; Klasifikacija sorti vinove loze prema namjeni i boji (Izvor: <http://free-kc.htnet.hr/agroskaut/Klasif.htm> )

## 5.5 RAJONIZACIJA VINOGRADARSKIH PODRUČJA U HRVATSKOJ

Temelji se na **klimatskim**, zemljšnjim i drugim uvjetima o kojima ovisi uzgoj **vinove loze** i organoleptička svojstva vina, a provodi se radi kontrole podrijetla **mošta, vina** i drugih proizvoda od **grožđa** i vina, s ciljem da se zaštiti i proizvođača i potrošača. Time se dakako promiče **vinogradarstvo** i **vinarstvo**.

Vinogradarska područja u RH (a slično tako i u drugim državama) dijele se na **regije, podregije, vinogorja i položaje** a u skladu s vinogradarskim propisima EU, još i na **zone**.

Ustroj vinogradarstva u R. Hrvatskoj prema sada važećim propisima (**ZOV - u i listi zemljopisnih oznaka - NN 6/04.**) prikazuje se u slijedećoj tablici:

Hrvatske vinogradarske regije, podregije i vinogorja

### I. Regija kontinentalna Hrvatska razvrstana je u 7 podregija i 35 vinogorja. To su:

1. Podregija Podunavlje s 3 vinogorja (Srijem, Erdut i Baranja)
2. Podregija Slavonija s 10 vinogorja (Đakovo, Slavonski Brod, Nova Gradiška, Požega - Pleternica, Kutjevo, Daruvar, Pakrac, Feričanci, Orahovica - Slatina i Virovitica)
3. Podregija Moslavina s 2 vinogorja (Voloder - Ivanić Grad i Čazma)
4. Podregija Prigorje-Bilogora s 6 vinogorja (Dugo Selo - Vrbovec, Kalnik, Koprivnica - Đurđevac, Bilogora, Zelina i Zagreb)
5. Podregija Pokuplje s 3 vinogorja (Karlovac, Petrinja i Vukomeričke gorice)
6. Podregija Plešivica s 5 vinogorja (Samobor, Plešivica - Okić, Sveta Jana, Krašić, Ozalj)
7. Podregija Zagorje - Međimurje s 9 vinogorja (Međimurje, Varaždin, Ludbreg, Krapina, Zlatar, Zabok, Klanjec, Stubica, Pregrada).

### II. Regija Primorska Hrvatska razvrstana je u 5 podregija i 31 vinogorje. To su:

1. Podregija Istra s 3 vinogorja (Zapadna Istra, Centralna Istra i Istočna Istra)
2. Podregija Hrvatsko primorje s 5 vinogorja (Opatija - Rijeka - Vinodol, Krk, Rab, Cres - Lošinj i Pag)
3. Podregija Sjeverna Dalmacija s 9 vinogorja (Zadar - Biograd, Benkovac - Stankovci, Promina, Pirovac - Skradin, Knin, Drniš, Šibenik i Primošten)
4. Podregija Dalmatinska zagora s 3 vinogorja (Sinj - Vrlika, Imotski i Vrgorac)
5. Podregija Srednja i južna Dalmacija s 12 vinogorja (Kaštela - Trogir, Split - Omiš - Makarska, Neretva, Konavle, Mljet, Pelješac, Korčula, Lastovo, Vis, Hvar, Brač i Šolta)

## Kultivari (sorte) vinove loze

Sorte vinove loze za bijela vina visoke kakvoće:	Sorte vinove loze za crna vina visoke kakvoće:	Stolni kultivari:
Chardonnay bijeli	Blatina crna	Čabski biser bijeli
Grk bijeli	Cabernet sauvignon	Demir kapija
Muškat otonel bijeli	Grenache crni	Early cardinal
Muškat ruža crveni	Plavac mali	Perlaut bijeli
Malvazija dubrovačka bijela	Pinot crni	Cardinal crveni, Kraljica vinograda bijela
Pinot bijeli	Babić crni	Plemenka bijela
Pinot sivi	Borgonja crna	
Pošip bijeli	Cabernet franc	
Rukatac bijeli	Frankovka crna	
Rizling rajnski	Glavinuša crna	
Sauvignon bijeli	Lasina crna	
Silvanac zeleni	Merlot crni	
Žilavka bijela	Ninčuša crna	
Traminac crveni	Plavka crna	
Graševina bijela	Teran crni	
Malvazija istarska bijela	Ternjak crni	
Moslavac bijeli	Portugizac crni	
Rizvanac bijeli		



## **6. MEHANIZACIJA U VOĆARSTVU, VINOGRADARSTVU I VINARSTVU 2. RAZRED**

**Pripremila: Mara Midžor, prof.**

### **6.1 STROJEVI U VOĆARSTVU**

#### **Oruđa i strojevi za obradu tla u trajnim nasadima**

Za trajne nasade je karakterističan stanovit broj načina (zahvata, operacija, tehnika) obrade tla. Način obrade je zapravo operacija izvršena nekim oruđem za obradu tla. Različita oruđa imaju različite principe rada, karakteristike rada, čime uvećoj ili manjoj mjeri utječu na tlo.

**Izbor oruđa i načina obrade tla u voćnjacima i vinogradima ovisi o:**

- razmacima između redova u nasadu
- uzgojnim oblicima
- vlastitostima same biljke
- dubini obradivog sloja
- tipu tla
- stanju tla
- vremenskom periodu primjene
- raspoloživoj snazi i dimenzijama traktora
- karakteristikama priključnog oruđa

Iskustva u uzgoju drvenastih kultura i specifičnosti ove proizvodnje rezultirala su uporabom jednog užeg kruga strojeva i oruđa koja više ili manje odgovaraju potrebama proizvođača.

#### **Oruđa za obradu međurednog prostora**

Izbor oruđa za obradu međurednog prostora je definiran, prije svega, razmakom sadnje u voćnjacima i vinogradima te uzgojnim oblicima. Vinograde malog razmaka sadnje (naročito u obalnom pojasu) i voćnjake niskih uzgojnih oblika u više redova (traka) moguće je obrađivati ručnim alatima ili jednoosovinskim traktorima priključenim sa odgovarajućim oruđima.

Novije tehnologije i suvremena proizvodnja prepostavljaju određivanje razmaka sadnje prema specifikacijama opreme i strojeva koji će biti korišteni u održavanju nasada. Da bi se obradom zahvatio što veći međuredni prostor i time smanjila širina zaštitnog pojasa, suvremena oruđa za obradu tla su konstruirana da se priključuju bočno u odnosu na simetalu vuče traktora.

## 6.2 STROJEVI I ORUĐA ZA OSNOVNU OBRADU TLA

### Plugovi

Plugove još uvijek često susrećemo u primjeni na plantažama. Princip rada je taj da režu tlo ulazeći u njega, odvajaju zahvaćeno tlo, podižu, usitnjavaju, okreću i odlažu tlo u stranu. Zahvaćeni dio tla zove se brazda, a iza prolaza plužnog tijela ostaje jarak brazde. Plug je do danas jedino oruđe koje u potpunosti okreće, a vrlo malo miješa tlo.

U vinogradima se za obradu tla najčešće koriste **V-plugovi**.

**V-plugove** nazivamo još i voćarsko-vinogradarskim plugovima ili univerzalnim okvirima. Glavna im je značajka osnovni okvir u obliku paralelograma koji omogućava prilagođavanje različitim širinama redova. Sastavljen je od čeličnih gredica međusobno povezanih obuhvatnicama. Radni organi mogu biti plužne glave kao i različiti oblici kultivatorskih motićica. Ako se koriste plužne glave, postavljaju se tako da imaju i lijevi i desni smjer okretanja brazde. Rasporred plužnih glava na okviru ovisi o namjeni, za nagrtanje ili za odgrtanje. Kad se koriste za nagrtanje čokota (u jesen), onda su krajnja lijeva i desna plužna glava postavljene na prednjem dijelu okvira, a u sredini je dvostruko plužno tijelo. U proljeće obavljamo odgrtanje sa obrnutom postavljenim plužnim glavama i bez dvostrukih glava u sredini.

### Podrivači

Koriste se za razbijanje nepropusnih i rahljenje zbitih slojeva u nižim horizontima, a mogu se kombinirati sa dozatorima i deponatorima mineralnih gnojiva. Najbolje rezultate daju kada je tlo koje se obrađuje suho, i zato se koriste većinom u ljetnom periodu. Primjenjuju se svake 4-6 godine u svakom drugom redu, a omogućuju doziranje hranjiva u glavnu zonu korijenovog sustava. Primjenjuju se osim u revitalizaciji, tj. rekultivaciji trajnih nasada i kao jedna od mjera pripreme tla prije podizanja nasada.

#### Razlikujemo podrivače s:

- krutim radnim tijelima
- vibrirajućim radnim tijelima.

Podrivači s krutim radnim tijelima se sastoje od osnovnog okvira na kojem su obuhvatnicama i svornjacima pričvršćeni okomiti nosači. Nosači završavaju sa trokutasto naoštrenim dlijetom ili zubom. Kvaliteta rada je lošija nego kod vibrirajućih podrivača. Kod podrivača s vibrirajućim radnim tijelima se kružno gibanje kardanskog vratila pomoću ekscentra pretvara u oscilatorno vibracijsko gibanje radnog organa.

#### Poznate su konstrukcije gdje:

1. Vibrira noseći okvir zajedno sa radnim tijelom
2. Vibrira radno tijelo
3. Vibrira ralce s nožem

Dubina podrivanja kod redovitog održavanja nasada je 40 - 80 cm, dok se kod pripreme tla za podizanje nasada podriva i dublje. Ukoliko se podrivač koristi u kombinaciji s lemešnim plugom ili rotirajućim oruđima, onda je dubina obrade osnovnog oruđa do 20 cm, a dubina podrivanja do 60 cm. Zbog jednostavnije izvedbe i dobrog rada, podrivači su često korištena oruđa u vinogradima i voćnjacima. Obično zahtijevaju veću pogonsku snagu, ovisno o broju radnih organa (zubi) i volumenu zahvaćenog tla.

## 6.3 ROTIRAJUĆI STROJEVI

### Rotacijske kultivatore

Rotacijske kultivatore nazivamo i rotacijske sitnilice. To su samohodni jednoosovinski agregati, sa radnim segmentima-motičicama smještenim u paru s lijeve i desne strane pogonske osovine. Širina zahvata je određena brojem segmenata, a zbog manje obodne brzine motičica ( $v_0 = 3 \text{ m/s}$ ) odsijecaju veće komadiće tla i manje usitnuju tlo od rovilica. Pogodni su za obradu manjih površina uskih međuredova. Dobro su upravljeni i okretni, ali brzo zamaraju rukovatelja strojem, a osim toga imaju mali učinak. Kod nas se često koriste na malim gospodarstvima u Dalmaciji.

### Rovilice

Rovilice još zovemo frezama ili rotovatorima. To su traktorski priključci pogonjeni priključnim vratilom traktora namijenjeni usitnjavanju zemlje. Na rotoru se nalaze parovi noževa koji mogu biti različitih oblika, a najčešće su u obliku slova "L". Radna tijela su smještena na horizontalnoj pogonskoj osovini, svojom vrtnjom zasijecaju i kidaju tlo te ga odbacuju na zaštitnu oplatu pri čemu se tlo usitjava. Finoča rada će ovisiti o radnoj i obodnoj brzini te o poziciji i izvedbi zaštitnog limaoplate. Učinak traktorske freze je veći pri manjoj brzini kretanja i većem broju okretaja rotora freze. Rovilica je rotacijsko oruđe s najvećom obodnom brzinom  $v_0 = 7 \text{ m/s}$ , a broj okretaja radne osovine je  $n = 250 \text{ o/min}$ . Iz tog razloga ostavlja nepovoljan raspored strukture tla, što uzrokuje pokorici nakon kiše i eroziju tla pa se ne preporučuje upotreba na nagibima. S obzirom na to da je rotor freze pogoden izlaznom osovinom traktora posredstvom kardana, potrebno je paziti na to je freza prikopčana na traktor adekvatne radne snage. Pravilo je da jedan metar radnog zahvata traktorske freze iziskuje za pravilno funkcioniranje 25 - 35 KS radne snage. Traktorske freze mogu biti fiksne, a mogu biti opremljene sistemom pomaka u stranu. Sam mehanizam pomaka može biti manualni, kad govorimo o mehaničkom pomaku, i hidraulički.

### Rotirajuća lopata

Rotirajuća lopata se zadnjih godina sve više koristi u trajnim nasadima. Vrlo je slično oruđe (po djelovanju) frezi, ali radi s manjim brojem okretaja/min i manje je agresivna u smislu sitnjenja tla. Prednosti su što dobro radi na zbitim i skeletnim tlima, može se koristiti na vlažnijim tlima, dobro iskorištava snagu motora traktora i dobro radi na nagibu. Postoje i određeni nedostaci, a to su mala brzina rada, složena izvedba i veća masa stroja. Naziva se i vangatrici ili lopatar. Radna brzina je 2 km/h, a dubina rada do 35 cm. Radi sa smanjenim brojem okretaja koljenastog vratila  $n = 150 \text{ o/min}$ . Princip rada je taj da se lopate pričvršćene na nosače okreću koljenastog vratila gibaju u smjeru okomitom na tlo, a zbog zglobne veze poluge i nosača vrh lopate se još pomiče unazad i sa donje strane otkida tlo. Ovo oruđe ne prevrće zemlju kao rotaspera, ali ju otkidajući rahli i usitjava.

## 6.4 STROJEVI ZA DOPUNSKU OBRADU TLA

Oruđa za dopunsку obradu koristimo nakon provedene osnovne obrade tla, a djelovanje je usmjereno na površinski sloj tla. U vinogradima ih koristimo za obradu između redova tijekom vegetacije. U upotrebi su kultivatori i tanjurače.

### Kultivatori

Kultivatori su oruđa za površinsku obradu tla čija je namjena prorahliti površinski sloj, prozračiti tlo, prekinuti kapilaritet, uništiti korove, povećati kapacitet tla za vodu i smanjiti otjecanje površinskih voda. U pravilu se koriste iza oranja, ali na lakšim tlima može prethoditi oranju ili ga potpuno zamijeniti. Konstrukcijski su izvedeni od osnovnog okvira, na kojem se nalaze radni organi, motičice, koji mogu biti raznih oblika. Motičice mogu biti šljaste, streličaste, trokutaste, dlijetaste, kopljaste ili u obliku pačje noge. Učinak motičica ovisi, osim o obliku, i o kutu ulaska u tlo, pa razlikujemo strmo postavljene, srednje strmo i položeno postavljene motičice. Nosači motičica mogu biti kruti (za teška i zbijena tla), poluelastični i elastični. Vučna sila koja je potrebna za rad s kultivatorom iznosi 1/5 sile potrebne za rad s plugom. Dubina rada kultivatora je od 5 - 10cm, ali najčešće radi na dubini od 10 - 15cm. Radna brzina je oko 7 km/h, a učinak od 3 - 3,5 ha/h.

zatravljivanja tla. Zbog toga zatravljanje tla tek u novije vrijeme dobiva priznanje kao poseban i preporučljiv način uzdržavanja tla u trajnim nasadima. Međutim, struka je još uvijek podijeljena oko zatravljivanja nasada zbog nedovoljno proučenog sustava sa stajališta ekologije i alelopatske interakcije kulturne biljke i djetelinsko travnog pokrova.

Istraživanjima su dokazane mnogobrojne prednosti zatravljanja tla pred drugim načinima uzdržavanja tla, ali su uočeni i pojedini nedostaci.

#### Prednosti su slijedeće:

- bolji je razvoj korjenova sustava biljke
- uklanja se nepoželjna flora korova
- poboljšana mikrobiološka svojstva zbog povećanja organske tvari u tlu
- smanjena erozija
- manje zbijanje tla
- stabilnija agregatna struktura tla pojačana organskom tvari
- povećana mogućnost usvajanja vode i kapacitet tla za zrak
- mogućnost regulacije vlage u tlu
- sprječava se iscrpljivanje i zamaranje tla
- kvalitetno rješava probleme tla sa većom inklinacijom

Osim pozitivnog djelovanja na svojstva tla navode se i neke prednosti sa ekonomskog i praktičnog aspekta.

Sa stajališta ekonomičnosti prednost zatravljanja u odnosu na obradu tla je značajna. Kod zatravljenih površine godišnje se obavlja 2 - 4 ili 6 otkosa, tj. malčiranja sa velikim površinskim učinkom agregata. Održavanje tla trajno obrađenim je mnogo zahtjevnije i skuplje. Primjena dušika u gnojidbi je značajno smanjena, a negdje i potpuno nepotrebna. To je iz razloga jer djetelinsko travne smjese vezanjem dušika iz zraka godišnje u tlu ostavljaju znatne količine dušika. Ovako fiksiran dušik se mineralizacijom postupno oslobađa i jednim dijelom hrani travnu komponentu u površinskom sloju tla, dok se veći dio doprema vertikalno u dublje slojeve zone korijena kulturne biljke.

Sa stajališta praktičnosti se ističe učinak lakšeg prolaza traktora kroz zatravljeni međuredni prostor, bez obzira na stanje vlažnosti tla. To nam je vrlo značajna komponenta ako znamo da kampanja zaštite od bolesti i štetnika obično slijedi nakon dugotrajnih i većih količina oborina.

Kao popratna negativnost uočena je povećana mogućnost preživljavanja štetnika, ponajprije insekata i štetnih glodavaca koji ovdje pronalaze zaklon i hranu kao što su voluharice.

### Oruđa za održavanje zatravljenih površina

Na zatravljenim površinama u suvremenim nasadima za košnju isključivo koristimo malčere. Malčeri su podtip kosilice pojačane konstrukcije i specijalnih alatki namijenjeni uglavnom održavanju zahtjevnijih terena. Malčeri pokošenu masu usitne, pri čemu ona propada kroz skraćene vlati i stvara se rahli pokrov. Pokrov usporava ponovni rast trave i sprječava rast korova.

#### U praksi se koriste 2 tipa malčera:

- s rotoudaračima ( čekićari )
- s noževima ( rezni malčeri )

#### Malčeri s rotoudaračima

Rade na principu rotacije čekića pričvršćenih na bubenj pomoću svornjaka. Radni organi im rotiraju obodom brzinom većom od 50 m/s, pri čemu otkidaju dijelove biljaka. Zahvaćena masa se odbacuje na noževe učvršćene na limenom pokrovu, uz dodatno usitnjavanje i gnječenje. Bubanj se pogoni preko priključnog vratila traktora, a najveća radna brzina ne prelazi 5km/h. Njihov rad odlikuje dobra kvaliteta usitnjavanja i odlaganja pokošene mase, dobar pregled rada i velika zamašna masa rotora. Nedostaci koji se javljaju su potreba za većom pogonskom snagom, ograničena radna brzina te učestali lomovi (zamjena rotoudarača) .

## Tanjurače

Tanjurače koristimo za zatvaranje razora, poravnavanje u međuredu i uništavanje korova. Koristimo ih tijekom vegetacije kad je tlo osrednje vlažnosti, jer na suhom tlu nemaju efekta, a pre vlažno tlo se lijepi za tanjure i stvara tzv. "blatni cilindar". Načelo rada je analogan diskosnim plugovima, dakle tlo se siječe, drobi i miješa uslijed rotacije tanjura. Koriste se za površinsku pripremu tla i uništavanje korova. Dubina rada prosječno iznosi 10 - 15cm, a može i do 20cm, dok brzina rada iznosi 4 - 5km/h. Kvaliteta rada se podešava zakretanjem sekcija (baterija), promjenom naoštrenosti oboda tanjura, konkavnosti tanjura i opterećivanjem dodatnim balastom. Jednostrukе tanjurače se rjeđe koriste u trajnim nasadima, a sastoje se od dvije baterije s mogućnošću zakretanja. Tanjurače s dvostrukim djelovanjem su češće u uporabi, a rade tako da prednji tanjuri odbacuju tlo prema nasadu, dok ga stražnji vraćaju u prvobitni položaj. Imaju četiri baterije. Za trajne nasade su najpogodnije podesive bočne ili off-set tanjurače, jer imaju dvije asimetrično postavljene baterije s mogućnošću podešavanja u desnu stranu. Ovakva konstrukcija im omogućuje ulazjenje ispod krošnje bez opasnosti od oštećenja nasada.

## 6.5 ORUĐA ZA OBRADU ZAŠTITNOG POJASA

Pod pojmom zaštitni pojas podrazumijevamo dio reda između debla, čokota i armature. Sa upotrebom suvremenih strojeva, sve više se sužavao zaštitni pojas. Međutim, pokazalo se da obrada zaštitne zone ima veliko značenje za drvenaste kulture. U tu namjenu konstruirana su oruđa sa bočnim pomakom kod nailaska na prepreku (deblo, stup armature).

**Izvedba uređaja za izmicanje može biti:**

- s bočno pomicanim radnim tijelom
- s bočnim pomicanjem cijelog agregata po osovini

**Prema principu rada imamo:**

- mehanički aktivirane uređaje
- hidraulički aktivirane uređaje

**Radni organi mogu biti različiti, npr. :**

- lemešni plug bez crtala i plaza
- motičice kultivatora
- rotirajuća oruđa

Bočni pomaci ovih strojeva iznose od 10 do 20 cm, a zahtijevaju precizno vođenje u radu i podešavanje osjetljivosti ticala i brzine rada. Stroj se klasično kopča na stražnju izlaznu osovinu traktora. Radni organ je izbačen u stranu i s prednje strane ovijen ticalom. Ticalo je senzor koji po doticaju s preprekom inicira povlačenje freze iza traktora. Kad ticalo izgubi kontakt s preprekom, freza se vraća u radni položaj. Pri odabiru međuredne freze treba paziti na odnos radnog zahvata i širine redova, potrebnu snagu traktora i dužinu puta povlačenja freze iza traktora pri nailasku na prepreku. Standardni radni zahvati kreću se u rasponu 40 - 80 cm. Kod izvedbe uređaja gdje se pomiče cijeli agregat moguća je obrada čitavog prostora sa dva prohoda kroz red.

## 6.6 ZATRAVLJIVANJE TLA

**Definicija i značajke**

Zatravljivanje tla je tehnološki postupak njege nasada koji je star kao i kulture vinove loze i voćaka, ali u različitim oblicima. Tek u novije vrijeme, u posljednjih 20-ak godina, zatravljivanje tla se preporučuje kao sistem za održavanje tla u suvremenim intenzivnim nasadima.

U biti postoje dva oblika zatravljivanja tla: razvoj prirodne travne zajednice i sjetva odabranih djetalinsko travnih smjesa. Razvoj prirodne travne zajednice tzv. ledine ili tratinе smatra se lošijim načinom uzdržavanja tla. Razlog su vrste trava koje su konkurenti u zgnjanju biljci na vodi i hrani, prije svega na dušiku. Ove travne vrste nisu odabrane znanstvenim pristupom kao prikladne za intenzivne nasade. Međutim, praksom i istraživanjima znanstvenika izdvojene su pojedine djetalinsko travne smjese koje su kompatibilne sa kultiviranim biljkama. Tijekom posljednjeg desetljeća aktivno se radilo na istraživanju ove problematike i dokazane su značajne prednosti

## Malčeri s noževima

Imaju vertikalno postavljen rotor sa dva, tri ili četiri kraka. Na kraju krakova svornjacima su horizontalno pričvršćeni slobodno klateći noževi. Pogonom preko priključnog vratila traktora rotor dostiže obodnu brzinu do 100m/s. Svojim oblikom i rotacijom noževi stvaraju podtlak i podižu polegлу travu koju zatim odsijecaju. Pokošena trava se odbacuje na limeni pokrov, odbija i vraća na noževe pri čemu se dodatno usitnjava i razbacuje širom. Najveća moguća radna brzina je do 8km/h, a potrebna pogonska snaga oko 30 kW. Prednosti su im: mala pogonska snaga, dulji vijek trajanja noževa, velika energija noževa i veća prohodnost kroz zaštitni pojaz uslijed niske plosnate konstrukcije. Nedostaci se očituju u nepovoljnem radu na neravnom terenu i slabijoj pre-glednosti u radu.

**Voćarska i vinogradarska proizvodnja** ubrajaju se prema svojoj intenzivnosti u **najproduktivnije grane poljoprivrede**. Moderno profitabilno voćarstvo i vinogradarstvo traži toj proizvodnji prilagođen pogonski stroj, jer se samo s njim, **uz prave priključne strojeve** i pravom **organizacijom rada**, može postići **kvantitativno i kvalitativno** odgovarajući i ekonomski interesantan **proizvod**.

Uz sve agrotehničke uvjete potrebno je zadovoljiti i ekonomičnost i isplativost proizvodnje što je moguće optimalnom primjenom prilagođenih strojeva, a naročito pogonskog agregata – traktora. Već pri planiranju sadnje novog nasada treba uzeti u obzir tip i varijantu traktora i kompatibilne priključne strojeve koji će biti korišteni u njezi nasada.

Ponuda specijaliziranih voćarskih i vinogradarskih traktora na tržištu je velika pa se za pravi izbor uzimaju dva kriterija, veličina nasada i nagib zemljišta.

### Zahtjevi za izbor traktora:

#### 1. Voćna vrsta:

- a) Gustoća sadnje i uzgojni oblik
- b) Površina pod nasadom (veličina)
- c) Armatura (izvedba)

#### 2. Nasad:

- a) Rad na nagibu
- b) Rad u ravniči
- c) Uvjeti krša
- d) Rad u uskom međuređu
- e) Udjel skeleta u tlu
- f) Dužina aggregata
- g) Visina aggregata
- h) Prilazni putovi



Od veličine nasada zavisi i njegova koncepcija i izbor pogonskog aggregata s priključnim strojevima. Prema veličini možemo podijeliti u tri grupe:

- male nasade do 1 ha,
- srednje nasade od 1 do 3 ha,
- velike nasade iznad 3 ha.

U malim nasadima gdje se može postići visoki urod po jedinici površine, ekonomski je opravdana jedino upotreba motokultivatora u različitim izvedbama (od 5 - 10 kW).

## 6.7 PODJELA TRAKTORA PREMA NAMJENI

**Univerzalni traktori** - primjenjuju se u svim granama poljoprivrede, a najviše u ratarskoj proizvodnji.

**Voćarski traktori** - po dimenzijama moraju odgovarati raspoloživom prostoru u voćnjaku, moraju biti oklopljeni da ne oštećuju niske grane.

**Vinogradarski traktori** - uže izvedbe, relativno nisko težište, mogućnost ostvarivanja većih vučnih sila.

**Vrtlarski traktori** - ako su uglavnom namijenjeni za male parcele imaju manje dimenzije, a često se koriste jednoosovinski traktori.

**Transportni traktori** - mogućnost ostvarivanja veće brzine kretanja (80 km/h) i promjene stupnja prijenosa u vožnji, moraju imati pneumatski uređaj za kočenje prikolice.

**Traktori prejahivači** - često se koriste platforma kao pogonski stroj a ovisno o radnoj operaciji agregati se mogu mijenjati.

Ovakve izvedbe traktora, prema potrebi, mogu koristiti više agregata; uređaj za berbu, agregat za obradu tla, agregat za aplikaciju pesticida, priključak za rezidbu za vrijeme vegetacije, kao i zelenu rezidbu u vegetaciji i dr. Važno je naglasiti da su stabilni na nagnutom terenu, posebno na bočnom nagibu, jer ima mehanizam za samoniveliranje bez obzira na bočni nagib. Prednost korištenja traktora prejahivača je i mogućnost velike gustoće sadnje vinograda i bolje iskorištenje proizvodne površine, jer traktor ne ide između redova kao što je to slučaj kod klasičnog vinogradarskog traktora.

## 6.8 GNOJIDBA VOĆNJAKA

**Malčiranje biljaka** - u voćnjacima i vinogradima sa stalnim ozelenjenjem potrebno je redovito košenje (malčiranje) na visinu od 6 cm. U područjima s visokim oborinama malčira se od šest do osam puta godišnje, a u sušnim područjima četiri do pet puta.

- rotacijski malčeri s jednostavnim noževima
- malčeri čekićari koji fino izmrvljene biljke ostavljaju na tlu

Jesensko gnojenje životinjskim gnojem pomoću specijalnih razbacivača

### Centrifugalni rasipači

**Glavne preporuke koje moramo uzeti u obzir pri upotrebi organskih gnojiva:**

- životinjski gnoj i kompost trebalo bi primijeniti u kasnu jesen ili rano proljeće jer je oslobođanje dušika malo, zbog toga se mora manjak dušika nadoknaditi drugim organskim gnojivima
- čvrsta organska komercijalna gnojiva također treba primijeniti u jesen, tako da mogu do proljeća već postići određen stupanj razgradnje i pravodobno oslobođeni dušik za vrijeme najveće potražnje (u proljeće)
- tekuće organsko gnojivo (npr. ekstrakti morskih algi) moguće je ciljno upotrijebiti posebno u proljeće za vrijeme najveće potražnje biljki, po mogućnosti se ta gnojiva dodaju u višekratnim obrocima
- za bržu mineralizaciju te najveće moguće izbjegavanje gubitaka hranjiva, organska gnojiva moraju se odmah nakon nanošenja obraditi u tlu.

### Razbacivači stajskog gnoja

**Za utovar:**

- Traktor+prednji traktorski utovarivač
- Traktor+stražnji kranski utovarivač
- Samokretni kranski utovarivač.

**Za prijevoz do parcele koriste se:**

- Traktor+prikolica
- Traktor+prikolica razbacivač

Radi preciznije aplikacije gnojnice cisternama kao i radi postizanja ravnomjernijeg raspodjeljivanja gnoja razbacivačima se ugrađuju elektronski kontrolni sustavi.

## Rasipači mineralnih gnojiva

**Konstrukcija rasipača u biti se sastoji od:**

- okvira koji čini noseću konstrukciju
- spremnika
- sistema regulacije količine rasipanja
- sistema za distribuciju.

**Podjela rasipača mineralnih gnojiva:**

- a) Rasipači s horizontalnom rotirajućom pločom (centrifugalni rasipači)
- b) Rasipači sa klatećom (oscilirajućom) cijevi
- c) Pneumatski rasipači
- d) Egzaktni rasipači

## Prikolice i razbacivači krutog stajskog gnoja

Dijelimo ih na jednoosovinske ili dvoosovinske sa specijalnom (samo za kruti stajski gnoj) ili univerzalnom (za prijevoz različitih materijala) namjenom.

### Jednoosovinska prikolica s vertikalnim bubenjevima

Princip rada sastoji se u tome da se natovari sanduk prikolice, te se preko priključnog vratila djeluje na prikolici. Tijekom rada se beskonačni lanci sa letvama, koji ujedno čine i dno sanduka prikolice, okreću prema nazad, te transportiraju gnojivo prema uređajima za usitnjavanje i razbacivanje krutog stajskog gnoja.

### Dvoosovinski razbacivač krutog stajskog gnoja

**Ova vrsta prikolice sastoji se od:**

- rude (za priključak na traktor)
- kardanskog vratila (priključuje se na priključno vratilo traktora)
- ručne kočnice
- kočnice za regulaciju brzine rasipanja
- sanduka prikolice
- beskonačnog lanca s letvama
- uređaja za razbacivanje stajskog gnoja.

Radni organi mogu biti postavljeni horizontalno (širina razbacivanja jednaka širini sanduka prikolice) i vertikalno, pri čemu je radni zahvat veći od širine spremnika prikolice.

### Uređaj za razbacivanje stajnjaka (bubnjevi + rotirajuće ploče)

Razbacivač stajnjaka sa bubenjevima opremljen je i s dvije rotirajuće ploče te dostiže radni zahvat do 30 m. Spremnik može prihvati masu od 8900 kg stajnjaka, a za razbacivanje treba 1000 okretaja/min priključnoga vratila i traktor snage motora 74 kW. Stroj je u standardnoj izvedbi opremljen pneumaticima širine 500 mm, odnosno 550 mm po narudžbi.

Količina gnojiva po jedinici površine se podešava brzinom vožnje i brzinom kojom gnojivo dolazi do uređaja za razbacivanje.

Radni organi mogu biti različite izvedbe - u obliku spirale, pile ili s roto-udaračima.

## 6.9 NAVODNJAVANJE VOĆNJAKA

### Navodnjavanje minirasprskivačima

Ovim načinom navodnjavanja voda na površinu tla pada u obliku malog mlaza ili maglice. Sustav radi pod manjim tlakom (od 1 do 2,5 bara) i navodnjava se samo dio voćnjaka gdje se razvija glavna masa korijena.

### Navodnjavanje kap po kap

Koristi se na plantažnoj voćarskoj proizvodnji. Podrazumijeva najracionalniji utrošak vode u odnosu na druge načine navodnjavanja. Nema šokiranja voćke niti zbijanja tla.

#### Sastavni dijelovi metode navodnjavanja kapanjem su:

- usisni vod
- predfiltrar
- pumpa
- ventil
- injektor za kemijska sredstva
- filter
- glavni cjevovod
- razvodna mreža
- lateralni cjevovod
- emiteri - kapaljke

Temeljni princip metode kapanjem jest da voda iz sustava postavljenih plastičnih cijevi izlazi kroz posebne kapaljke, koje su postavljene uzduž cijevi i "kap po kap" vlaži tlo uz svaku uzgojenu sadnicu ili već odraslu voćku. Tom metodom može se najpreciznije dodavati voda potrebna u tlu.

Jedna od najznačajnijih prednosti navodnjavanja kap po kap jest mogućnost primjene tekućih gnojiva (fertilizacija) istovremeno s navodnjavanjem.

### Navodnjavanje kišenjem

Metodom navodnjavanja kišenjem voda se raspodjeljuje po površini tla u obliku prirodne kiše. Metoda kišenja ima mnoge prednosti: mogućnost upotrebe u različitim topografskim uvjetima, pripremni radovi na zemljištu su nepotrebni ili minimalni, ne zauzima obradivu površinu, ne smanjuje korištenje mehanizacije, mogućnost ekonomičnog korištenja raspoložive vode zbog točnog doziranja.

Pri navodnjavanju kišenjem uređaj sustava zahvaća vodu iz izvora, tlači je kroz cijevi i na kraju preko rasprskivača, u obliku prirodne kiše, raspoređuje po površini koju navodnjava.

### Zaštita od mraza kišenjem

Radiacioni mraz, kasni proljetni, javlja se u uslovima bez oblaka i bez vjetra (brzina manja od 2 m/s), kada postoje uvjeti za temperaturnu inverziju, a temperatura zraka na površini zemljišta padne ispod nule.

Bit ovog postupka je u tome što se hlađenjem vode oslobađa neka količina energije. Oslobođena toplinska energija djelomično se prenosi na biljku, okolno tlo i zrak i već tako se biljke mogu zaštititi od slabijih mrazeva. Kad se stvorи tanak ledeni sloj na natopljenoj biljci, što uvjetuje njezino hlađenje, treba obavezno prekinuti kišenje, a da bi se zaustavilo daljnje jače hlađenje, treba opet nastaviti natapati u intervalima, omogućiti stvaranje novog sloja leda i izazvati oslobađanje novih količina topline.

Sve dok se dovoljna količina vode neprestano dodaje biljkama i mrzne, temperatura na biljci se generalno održava na nivou od približno 0°C.

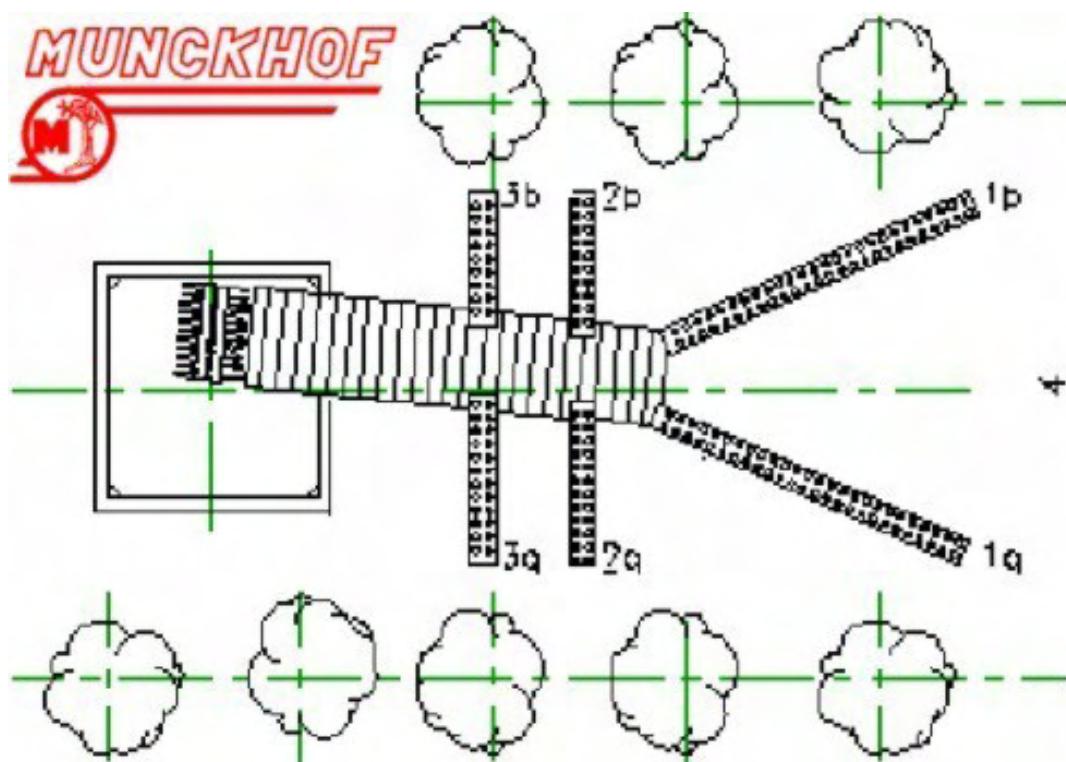
## 6.10 STROJEVI I UREĐAJI ZA ZAŠTITU BILJA

- održiva uporaba pesticida.
- načela primjene pesticida.
- izbor strojeva i metode primjene.
- prskalice, vrste prskalica.
- tehnika prskanja sa zračnom potporom.
- rasprskivači ( orošivači, atomizeri ).
- zamagljivači.
- zaprašivači.

## 6.11 STROJNA BERBA I REZIDBA VOĆA

- vučeni kombajn.
- samokretni tresać sa zamašnim masama koristi se za protresivanje debelih stabala.
- tresaći plodova mogu biti:
  - tresaći sa hvataljkom/tresu pojedine grane,
  - tresaći cijelog stabla,
  - tresaći plodova sa češljem/prstima.
- pluk O Trak je mehanizam za poluautomatiziranu berbu plodovitog voća (jabuke, kruške).
- nošeni i vučeni sakupljači
- sakupljači-berači
- usisavači za skupljanje orašastih plodova.
- samohodni kombajn.

Samokretno vozilo za berbu i rezidbu voćaka - Vozno postolje sa 4 pogonska kotača, platforma sa hidrauličnim podizanjem, elevatori, tračnice.



## 6.12 OPREMA I VOZILA ZA TRANSPORT, DORADU I SUŠENJE VOĆA

- čistač lješnjaka
- čistač kestena
- čistač badema
- čistač oraha
- čistač maslina i drugih orašastih plodova od nečistoća.
- čistač-puhač lišća maslina
- sušare za sušenje orašastih plodova.
- traktorske prikolice.
- transporteri
- elevatori
- pužni transporteri.
- linije i strojevi za sortiranje, kalibriranje i pakiranje voća.
- strojevi i oprema u podrumarstvu
- muljače - runjače
- filter preša za filtraciju taloga i vina



# 7. PROMET I VOŽNJA

Pripremila: Mara Midžor, prof.

## 7.1 PROMETNA I SIGURNOSNA PRAVILA

### Traktori, radni stroj i motokultivator

Vrste traktora prema konstrukciji (jednoosovinski, dvoosovinski)

Vrste traktora prema snazi motora (laki traktori, srednji traktori, teški traktori)

Podjela traktora prema vrsti motora (traktori s diesel motorom, traktori s benzinskim motorom)

Vrste traktora prema namjeni korištenja: univerzalni, voćarsko - vinogradarski, vrtlarski, traktori s visokim clearensom, specijalni i industrijski

#### Podjela traktora prema uređaju za vožnju:

- traktori s kotačima
- traktori s gusjenicama

#### Osnovne definicije iz Zakona o sigurnosti prometa na cestama:

- „traktor“ je motorno vozilo konstruirano da vuče, potiskuje ili nosi izmjenjiva oruđa, odnosno da služi za pogon takvih oruđa ili za vuču priključnih vozila
- „traktorski priključak“ je zamjenjivo oruđe za obavljanje poljoprivrednih i drugih radova koje vuče, gura ili nosi traktor
- „motokultivator“ je jednoosovinski radni stroj koji se, bez priključnog vozila, može kretati samo uz pridržavanje vozača
- „pčelarsko vozilo“ je motorno ili priključno vozilo namijenjeno ili konstrukcijski prilagođeno isključivo za prijevoz pčelinjih zajednica (košnica) te se na njemu ne smije prevoziti nikakav drugi teret, a koje je, po posebnom propisu koje donosi ministar nadležan za poljoprivredu, u suglasnosti s ministrom nadležnim za poslove prometa i ministrom nadležnim za unutarnje poslove, razvrstao u kategoriju pčelarskih vozila
- „radni stroj“ je motorno vozilo kojem je osnovna namjena obavljanje određenih radova vlastitim uređajima i opremom (kombajn, valjak, grejder, kosilica, buldožer, motokultivator, motokultivator s priključkom, viličar, kopač rovova i sl.)
- „priključno vozilo“ je vozilo namijenjeno da ga vuče motorno vozilo, bilo da je konstruirano kao prikolica ili poluprikolica
- „prikolica“ je priključno vozilo konstruirano tako da ukupnu masu preko svojih osovina prenosi na kolnik
- „poluprikolica“ je priključno vozilo bez prednje osovine, konstruirano tako da dio ukupne mase prenosi na vučno vozilo preko svojega prednjeg dijela kojim se oslanja na vučno vozilo
- „laka prikolica“ je priključno vozilo čija najveća dopuštena masa nije veća od 750 kg
- „zaprežno vozilo“ je vozilo namijenjeno za vuču upregnutom životinjom.

Udio vozača i putnika traktora u prometnim nesrećama i njihovim posljedicama relativno je velik (osobito broj nesreća koje su skrivili vozači traktora) i za prepostaviti je da je velik dio tih nesreća uzrokovan nepoznavanjem zakona i propisa koji reguliraju prometovanje ove vrste vozila. Stoga ćemo se u sljedećem poglavljju pozabaviti upravo odredbama zakona i propisa koji reguliraju ovo područje cestovnog prometa.

#### Odredbe Zakona koje govore o prometovanju traktora i radnih strojeva

Iako se članak 35. Zakona ne odnosi isključivo na traktore i radne strojeve, njegove odredbe najčešće su vezane upravo na navedena vozila. Citiramo stavak 1.: „Zabranjeno je ostavljati na cesti i cestovnom zemljištu oštećena, dotrajala ili neregistrirana vozila i ostavljati, nanositi ili bacati otpatke ili predmete i tvari koje mogu ometati ili ugroziti sigurnost prometa ili onečistiti ili ugroziti okoliš.“ Stavak 2.: „Vozač je dužan sa ceste i cestovnog zemljišta ukloniti i predmete i tvari koje s njegova vozila padnu na cestu i cestovno zemljište te predmete koje je pri zaustavljanju vozila ostavio na cesti. Vlasnik vozila kao i druga osoba dužna je postupiti na isti način i u slučajevima iz stavka 1. ovoga članka.“ Članak 45. Zakona preciznije govori o nanošenju blata na kolnik. Njegovim se stavkom 2. navodi: „Vozač koji se vozilom sa zemljane ceste, gradilišta i sličnih površina uključuje

na cestu sa suvremenim kolničkim zastorom obavezno mora zaustaviti vozilo i ukloniti blato s kotača.“ Svjedoci smo da se, najčešće tijekom poljoprivrednih radova (ali i prijevoza sijena ili poljoprivrednih proizvoda na prikolicama koje vuku traktori), na kolnik nanosi zemlja, sijeno ili druge tvari. Ova pojava može biti vrlo opasna za ostale sudionike u cestovnom prometu, osobito ako se zemlja pretvoriti u blato. Pri vožnji blatnjavim kolnikom smanjuje se prijanjanje između površina guma i kolnika čime se otežava upravljaljivost vozilom osobito pri kočenju i vožnji u zavojima. Sve to dovodi do povećane opasnosti od događanja prometne nesreće. Upravo je iz tog razloga zakonom predviđena novčana kazna u iznosu od 1.000,00 kuna za sudionika (u ovom slučaju vozača traktora) koji postupi suprotno odredbama ovoga članka. Kako je uklanjanje zemlje, blata ili predmeta koji su na kolnik pali iz prikolica opasno u slučajevima kada je kolnik već onečišćen, savjetujemo vozačima da prije uključivanja u promet očiste zemlju ili blato s kotača ili blatobrana svojeg vozila i učvrste teret koji prevoze na prikolicama. Člankom 55. ograničava se brzina kretanja traktora na cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila i brzom cesti, te na ostalim cestama na 40 km/h. Člankom 91. precizira se vuča zaprežnog vozila. Stavak 1.: „U prometu na cesti traktorom se smije vući samo jedno zaprežno vozilo koje je preuređeno za traktorsku vuču. Stavak 2.: “Zaprežno vozilo vučeno traktorom u prometu na cesti mora imati kotače s pumpanim gumama.“ Stavak 3.: “Zaprežno vozilo vučeno traktorom u prometu na cesti mora biti priključeno traktoru pomoći krute zglobne veze tako da je tijekom vožnje osigurana stabilnost oba vozila i onemogućeno njihovo razdvajanje.“ Kazna za nepridržavanje odredaba članka 91. iznosi 300,00 kuna.

## Radni stroj

Članak 92. govori o vuči priključaka ili priključnih vozila. Citiramo: „U prometu na cesti radnim strojem smije se vući samo one priključke ili priključna vozila koja služe njihovoj namjeni.“ Kazna za nepridržavanje odredbi ovog članka za vozača radnog stroja iznosi 300,00 kuna.

## Prijevoz osoba vozilima

Članak 164 u stavku 1. navodi:“Za vrijeme kretanja, u vozilo se ne smije uskakati, iskakati, otvarati vrata, naginjati se izvan vozila i voziti se na vanjskim dijelovima vozila ili na traktorskim priključcima.“ Novčana kazna za ne pridržavanje navedene odredbe iznosi 500,00 kuna. Članak 166. Precizira: “Na teretnom automobilu u prostoru za smještaj tereta ili na priključnom vozilu koje vuče traktor, može se prevoziti najviše 5 osoba koje rade na utovaru ili istovaru tereta ili obavljaju druge radove.“ Vezano uz citiranu odredbu osobito valja istaći da je stavkom 2. precizirano da se osobe koje nisu navršile 14 godina života smiju prevoziti na priključnom vozilu samo uz pratnju punoljetne osobe. Kazna za nepridržavanje ove odredbe iznosi 300,00 kuna. Člankom 167. Zakona ipak se omogućava i prijevoz (na priključnom vozilu) više osoba, ali isključivo uz odobrenje i to za prijevoz radnika od mjesta stanovanja do mjesta rada i obratno, te od jednog mjesta rada na drugo. Odobrenje za prijevoz više osoba iz članka 167. Zakona izdaje policijska uprava, odnosno policijska postaja na čijem području prijevoz počinje. Odobrenje važi najdulje 6 mjeseci, a vozač ga je dužan imati kod sebe prigodom prijevoza.

## Radni stroj i motokultivator

„Na radnom stroju i njegovom priključnom vozilu za vrijeme kretanja po cesti smije se nalaziti vozač i pratilec.“, članak 169, stavak 1. „Na motokultivatoru za vrijeme kretanja po cesti smije se nalaziti samo vozač, a na priključnom vozilu motokultivatora smije se nalaziti najviše tri osobe koje rade na utovaru ili istovaru tereta i obavljaju druge poslove.“, članak 169, stavak 2. Kazna vozaču za nepridržavanje navedenih odredbi iznosi 300,00 kuna. Člankom se 172. navodi da je u prometu na cesti zabranjeno prevoziti osobe... priključnim vozilom koje vuče traktor, kad traktor vuče više od jednoga priključnog vozila (osim traktora koji se koriste u turističke svrhe. Kazna vozaču za ne pridržavanje ove odredbe iznosi 500,00 kuna.

## Priprema vozača

- Dobro se upoznajte sa značajkama traktora kojim upravljate
- Sjedajte za upravljač samo zdravi, čili i...potpuno trijezni
- Dobro se upoznajte sa odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama, propisima i pravilima
- Budite svjesni opasnosti

## U prometu - upravljanje traktorom

- Vrijeme reagiranja vozača
- Put kočenja
- Koncentracija vezana uz uvjete na cesti

## Prva pomoć

Prva pomoć je skup postupaka kojima se pomaže ozlijedenoj ili iznenada oboljeloj osobi na mjestu događaja, prije dolaska hitne medicinske službe ili drugih kvalificiranih zdravstvenih djelatnika.

Pružanje prve pomoći osobama ozlijedenim u prometnoj nezgodi

Priručna sredstva za pružanje pomoći.

## **Stjecanje prava na upravljanje vozilima**

Za upravljanje traktorom s ili bez prikolice potrebna je vozačka dozvola za kategoriju F. Minimalna starosna dob za kategoriju F je 16 godina. Radnim strojevima mogu upravljati osobe koje imaju vozačku dozvolu za kategoriju G, a minimalna je starosna dob također 16 godina.

## **Vozačke dozvole izdane za kategorije A1, A2, A, B, C1, C, D1, D i H vrijede za vozila kategorije F i G.**

Vozačka dozvola za upravljanje vozilima F i G kategorije izdaje se s rokom važenja od 10 godina. prilikom produljenja vozačke dozvole vozač je dužan podvrgnuti se zdravstvenom pregledu za vozača u slučaju kada je obveza zdravstvenog pregleda utvrđena zdravstvenim uvjerenjem na temelju kojeg je vozačka dozvola izdana. Upoznali smo se sa osnovnim odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama vezanih uz prometovanje traktora i radnih strojeva. Da vidimo koje tehničke uvjete moraju zadovoljavati traktori i radni strojevi u prometu na cestama.

## **Registracija motornih i priključnih vozila**

Obzirom na velik broj neregistriranih traktora i priključnih vozila koji prometuju našim cestama navodimo i osnovne odredbe Zakona koji regulira ovo područje. Članak 238. Stavak (1): „Motorna i priključna vozila smiju sudjelovati u prometu na cesti ako su registrirana i ako imaju važeću prometnu dozvolu“. „Novčanom kaznom u iznosu od 1.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji u prometu na cesti upravlja vozilom koje ne ispunjava propisane uvjete glede dimenzija, ukupne mase ili osovinskog opterećenja, ili nema ispravne propisane uređaje za upravljanje, uređaje za zaustavljanje, uređaje za spajanje vučnog i priključnog vozila, tahografa ili nadzornog uređaja i gume

## **7.2 PROMETNI ZNAKOVI**

- znakovi izričitih naredbi
- znakovi opasnosti
- obavijesti
- dopunske oznake uz znakove
- svjetlosni prometni znakovi
- svjetlosne i druge oznake na cesti
- oznake na kolniku i pločniku
- znakovi koje daju ovlaštene službene osobe (policajci)

## **Pravila prometa**

**Osnovne definicije vezane uz prometovanje traktora iz “pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama”**

### **Traktorske prikolice**

### **Sigurna vožnja traktorom**

### **Priprema vozila za sigurnu vožnju**

- Dnevni preventivni pregled i kontrola uređaja i opreme
- Tjedni pregled
- Mjesečni pregled
- Tehnički pregled traktora i njihovih priključaka

## 8. VOĆARSTVO 3. RAZRED

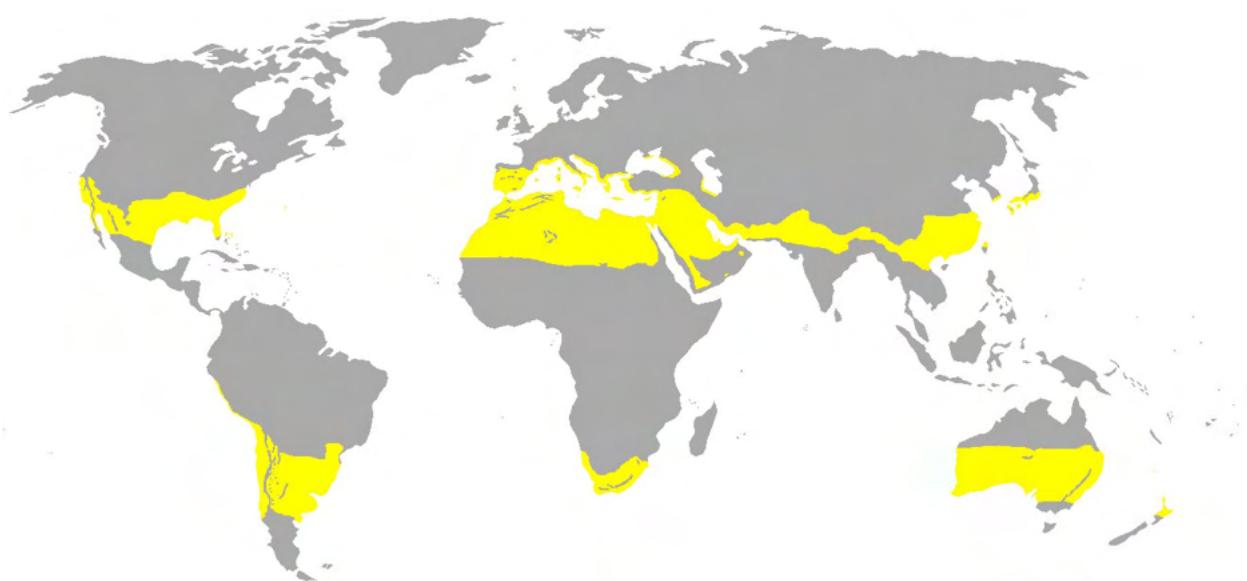
Pripremila: Nikola Škarić, prof.

### 8.1 VOĆNE VRSTE

Južno ili suptropsko voće - pod ovim imenom grupirano je voće koje uspjeva u suptropskim predjelima, i to:

- maslina
- smokva
- agrumi
- šipak (nar)
- rogač
- kaki

Agrume (naranča, mandarina, limun, grejpfrut...) u mnogim zemljama ubrajaju u posebnu kategoriju.



#### Breskva (*Prunus persica*)

Breskva je listopadno stablo porijeklom iz Kine. Najveća proizvodnja bresaka je u Europi gdje su Italija, Grčka, Španjolska i Francuska najveći proizvođači. Puno rodnost postiže 5. ili 6. godini nakon sadnje, a plod donosi do 15 godina. U punom rodu prosječan prinos je 30 - 40 t/ha u dobrim agroekološkim uvjetima

#### Trešnja (*Prunus avium*)

Trešnja se uzgaja za potrošnju u svježem stanju, manji broj uzgaja se samo radi prerađevina (kompoti, džemovi, marmelade, sirovina za konditorsku industriju), a najmanje se uzgajaju isključivo za proizvodnju likera ili rakija

#### Višnja (*Prunus cerasus*)

Višnja ima manju krošnju od trešnje te većinom rastu kao grmolika stabla, pa ih je lakše "ukomponirati" u vrt. U RH se višnja uzgaja u dva proizvodna područja: u sjevernom kontinentalnom i u sredozemnom dijelu, odnosno u Dalmaciji. U Dalmaciji se proizvodi višnja Maraska.

## Orah (*Juglans regia*)

Orah se može saditi u jesen ili u proljeće, no za većinu naših agroklimatskih područja preporuča se jesenska sadnja jer se tako bolje primaju sadnice te je bolji rast u prvoj godini od sadnje. Ubraja se među iznimno prilagodljive voćke jer jednako dobro uspijeva kako u primorskom, tako i u kontinentalnim dijelovim naše zemlje.

## Ljeska (*Corylus avellana*)

Ljeska je sredozemna kultura i izrazito heliofitna biljka. Vrlo je neobična voćka jer za razliku od drugih vrsta koje cvatu u proljeće, ona cvate zimi i to od prosinca do ožujka. Korijen joj raste i razvija se vrlo plitko, u sloju od oko 30 cm.

## Šljiva (*Prunus domestica*)

Šljiva raste kao srednje veliko stablo, manje ili više bujna rasta. Pojedine sorte zahtijevaju strane oprasivače, dok se neke oplođuju same. Šljive donose plodove na dvogodišnjim ili trogodišnjim granama.

## 8.2 JUŽNO VOĆE

### Maslina (*Olea europaea*)

Maslina je zimzelena biljka koja može dostići visinu 3 - 13 m. Najveći svjetski proizvođač maslina je Španjolska, a slijedi ju Italija. Jedno stablo masline može dati 15 - 40 kg maslina, što odgovara 3 - 8 kg ulja.

### Agrumi (*Citrus sp.*)

Agrumi - kiselo voće, zajednički naziv za rod biljaka unutar porodice Rutaceae. Prijekom iz tropskih krajeva jugoistočne Azije (tromeđa Indije - Burme - Kine) Prve biljke su uzgojene prije 4000. pr. Kr. Do istočne Afrike i Europe su stigli pred slom Rimskog carstva, dok su Španjolci konkqvistadori presadili citruse u Novi svijet u 15. st.

#### Trgovina agrumima

Trgovina agrumima odvija se već više od 200 godina. Španjolska je imala dominantnu ulogu, naročito u prometu mediteranskih agruma. Danas je najveći proizvođač Brazil, koji je preuzeo tu ulogu od SAD-a nakon što su 1960-ih stradali brojni nasadi na Floridi.

#### Agrumi na hrvatskim prostorima

Agrumi su se u dubrovačkom primorju počeli uzgajati kao ukrasno bilje po parkovima od 15.st. Agronom Mato Bobanović zabilježio je da je 1923. u Dalmaciji bilo 10 800 stabala agruma. Prve plantaže mandarina i naranača u primorju i neretvanskoj dolini podignute su krajem 1950-ih.

## 8.3 VRSTE AGRUMA

### Budina ruka (*Citrus medica ‘Sarcodactylus’*)

Uzgojni oblik ovog agruma je grm ili manje stablo sa dugim, nepravilnim granama prekrivenim trnjem. Plod naliže na ruku sa puno prstiju, kora je žute boje i puna eteričnih ulja, dobrog okusa pa se može osušiti ili kandirati, unutrašnjost je bijele boje i slatkastog okusa. Ispod debele kore nalazi se mala količina soka ili ga uopće nema, intenzivan miris limuna, stoga se može koristiti kao osvježivač zraka. U modernoj gastronomiji ju koriste kao kandirano voće, džem, liker.

### Četrnun (*Citrus medica ‘Maxima’*)

Četrnun je zimzeleno stablo koje naraste 3 do 4 metra u visinu s granama prekrivenim trnjem. Listovi su mu prilično krupni, jednostavni, eliptični, cjeloviti, nazubljenog ruba, kožasti, i prekriveni žlijezdama koje sadrže eterična ulja, naizmjeno poredanih na grani. Cvjetovi su krupni, dvospolni i mirisni, bijele boje dugačkih latica s brojnim prašnicima i po 5 - 10 ih je u grozdastom cvatu. Cvjeta nekoliko puta u godini ako je u povoljnim klimatskim uvjetima. Najčešće cvjeta u proljeće i jesen.

## Gorka naranča (*Citrus aurantium*)

Gorka naranča je zimzeleno stablo agruma, izuzetno visoko, guste krošnje i s mnogo oštih bodlji na granama. Plod nije posve gorak, kako mu samo ime govori, već je okusa sličnog grejpfrutu, a sok je kiselkasto gorkast. Podrijetlom je iz Jugoistočne Azije, a na sredozemlje su je u desetom stoljeću donijeli Arapi. Na našem je primorju poznata, a imala je posebnu važnost sve dok se nije proširio limun i slatka naranča. Danas je njezin uzgoj dosta zapostavljen, ali se još nađe koje stablo u vrtovima s ostalim agrumima. Posebno je zastupljena u parkovima južnog primorja (Dubrovnik, Korčula, Mljet, Hvar i Vis), gdje je osobit ukras svojim trajnim zelenilom, posebno ljestvom stabala kad su puni plodova.

## Grejpfrut (*Citrus paradisi*)

Tropska biljka iz porodice agruma gorkog okusa smatra se križancem limuna i naranče. Najviše je zastupljen u područjima tropske i suptropske klime. Grejp je razgranato zimzeleno stablo koje može narasti do 10 metara u visinu. Listovi su mu sjajni, tamnozeleni dugi oko 15 cm. Kožasti su i na vrhovima zašiljeni. Cvatanja se odvija u svibnju. Plod je veličine 15 cm u promjeru. Djeluje osvježavajuće. Može biti žute ili narančaste boje kore s crvenom ili žutom pulpom. Meso ploda je sočno gorko-kiselog okusa. Donosi plodove od studenog do svibnja.

## Kumkvat (*Fortunella japonica*)

Agrum iz roda Fortunella. Kod nas se uzgaja većinom u Dalmaciji. Ima patuljasti rast, bogatu zelenu krošnju i mali bijeli cvjetovi. Popularan kao ukrasno drvo. Ima više vrsta kumkvata ali ovo su tri najzastupljenija: ovalni ili nagami kumkvat, okrugli ili marumi kumkvat i jajasti ili meiwa kumkvat. Kod nas se ovaj ciklus na otvorenom uspješno uzgaja na području srednjeg i južnog Jadrana. Neutralno do slabo kiselo propusno tlo, sunčani položaj zaštićen od vjetra i redovita količina vlage. Plodovi kumkvata dozrijevaju krajem jeseni i početkom zime. Na stablu se mogu zadržati mjesecima, pod uvjetom da se temperatura ne spusti ispod -3°C. Ubrani na sobnoj temperaturi se mogu održati 4 - 5 dana. U hladnjaku ih se može čuvati i do 20 dana.

## Limeta (*Citrus aurantifolia*)

Limeta pripada citrusima ili agrumima, rodu biljaka unutar porodice Rutaceae, a potječe iz jugoistočne Azije. Smatra se da je riječ o hibridu nastalom križanjem limuna i cedra, iako se dio znanstvene zajednice ne slaže s tom idejom. Iako vrlo slična limunu, limeta je manje oštra, ali sadržava i manju količinu C vitamina. Poznato je da su limetu mornari koristili protiv skorbuta, a danas se najviše uzgaja u zemljama Južne Amerike, osobito u Meksiku te Indiji.

## Limun (*Citrus limon*)

Limun je lijepa i vrlo dekorativna zimzelenina biljka koja naraste od 3 - 6 m visine, sa sjajnim listovima, bijelim cvjetovima jakog mirisa i osvježavajućim plodovima. U odgovarajućem podneblju limunovo drvo cvate i do 3 puta godišnje, od svibnja do rujna, a nakon svake cvatnje daje plodove koji se koriste za jelo, sok i prerađu. Listovi su svijetlo zelene boje, jajoliki ili nešto produženiji, slabo nazubljeni, mirisavi, peteljka je gola bez krilaca. Plodovi limuna mogu biti ovalnog ili okruglog oblika, žute su boje, a unutrašnjost je ispunjena sokom.

## Mandarina (*Citrus reticulata*)

Mandarina se ubraja među najotpornije agrume prema hladnoći. Zbog toga se ona može komercijalno, bez većeg rizika, uzgajati duž obale srednje i južne Dalmacije te je postala gospodarski najvažnija među ostalim vrstama agruma. Za naše uzgojno područje najznačajnija je skupina Satsuma ili Unshiu mandarinka. Iako sliči svojem srodniku naranči, njezina kora se puno lakše guli, kriške lakše odvajaju, a okus joj je slađi. U 100 g mandarine ima 30 mg vitamina C (naranča na istu količinu ima 50 mg C vitamina).

## Naranča (*Citrus sinensis*)

Naranča se u Indiji naziva narangi. Riječ narangi ili naranja prevedena je na engleski jezik u obliku norange, a tokom vremena naziv je prešao u više prihvaćeniji oblik orange. Manje je poznato da je naranča suptropska biljka iz porodice Rutaceae, roda Citrus. Pradomovinom naranče smatraju se Indija i Kina. Naranča je zimzeleno drvo visoko do 12 m koje u prosjeku daje plodove čak 100 godina, godišnje u prosjeku daje oko 500 plodova, a može živjeti do 500 godina. Cvjetovi su bijeli i mirisni, a plod ukusan i sočan, podijeljen u kriške, sa žučkastom ili crvenkastom korom. Uz grožđe i banane, smatra se najplodnijim voćem, a plodovi rastu od studenog do svibnja. Uspijeva u područjima s toploim klimom, pa se najviše uzgaja u Sredozemlju, Južnoj Africi i Kaliforniji.

## Nešpula (*Eriobotrya japonica*)

Spada biljni rod iz porodice Rosaceae, pogrešno nazivan i mušmula. Sastoje se od tridesetak vrsta zimzelenog grmlja i drveća, od kojih je u Hrvatskoj najpoznatija nešpula. Uzgaja se u Japanu više od 1000 godina. Vjerojatno je autohtona u planinama centralne Kine. To je malo do srednje veliko zimzeleno stablo koje se uzgaja komercionalno zbog svojih žutih plodova i kao ukrasno stablo zbog dekorativnog lišća.



## **Pomelo (*Citrus grandis*)**

Smatra se najvećim citrusnim voćem. Izvana je zelene ili žute boje, a meso iznutra može biti bijele, ružičaste ili crvene boje. Jedan plod pomela težak je 1 - 2 kg. Pomelo je jedan od originalnih citrusa od kojeg su kultivirani drugi hibridi citrusa. Sličan je grejpu, a botaničari smatraju da je križanjem pomela i naranče upravo i nastao grejp. Pomelo ima sličan, ali blaži okus greja. U Kini (gdje raste od oko 100. godine pr.n.e.) pomelo simbolizira sreću i prosperitet. Iz tog razloga svugdje u Kini možete pronaći pomelo tijekom kineske nove godine.

## **Sibirski limun (*Poncirus trifoliata*)**

Biljka je iz porodice Rutaceae. Srođan je limunu i naranči, no za razliku od njih podnosi znatno niže temperature, navodno do - 30 °C. Potječe iz Kine, a raste i u Koreji te Japanu. Koristi se u kineskoj tradicionalnoj medicini. Također se koristi i kao podloga za cijepljenje limuna i naranče. Od plodova se može prirediti ukusna marmelada odnosno liker. Od soka iscjedenog iz plodova i vode te šećera može se prirediti piće slično limunadi.

## **Smokva (*Ficus carica*)**

Smokva je jedna od najstarijih kultiviranih voćaka na svijetu i pripada porodici dudova (Moraceae). Prema pronađenim fosilnim ostacima, zaključeno je da se smokva uzgajala mnogo prije pšenice i ječma i time predstavlja prvi primjer organizirane poljoprivredne proizvodnje. Potječe iz Male Azije, između istočne Turske i sjeverne Indije. Životni vijek stabla kreće se od 50 do 70 godina.

## **Šipak (*Punica granatum*)**

Šipak je grmolika biljka koja doseže visinu do 3 m. U proljeće se nakon pojave listova otvaraju crveni cvjetovi, a iz njih se stvaraju plodovi koji dostižu maksimum svoje veličine u kolovozu i tada počinju polako crvenjeti, kako bi u potpunosti dozreli u listopadu ili studenom. Plodovi šipka su slatki i izuzetno osvježavajući.

## **Kivi (*Actinidia deliciosa*)**

Kivi je višegodišnja listopadna biljka penjačica, dugih mladica na kojim su spiralno raspoređeni veliki tamnozeleni listovi. Izgledom je slična vinovoj lozi. Relativno je mlada voćna vrsta. Počela se uzgajati u Novom Zelandu prije 50-ak godina, prije 20-ak u Francuskoj, a nakon toga u Italiji i Grčkoj.

## **Žižula (*Zizyphus jujuba*)**

Žižula je listopadna voćna vrsta koja pripada porodici krkavina (Rhamnaceae). Potječe iz Indije i Kine, a na ovim se prostorima najčešće pronalazi u području Mediterana. Danas je žižula relativno zaboravljena i zanemarena vrsta, ali izvori navode podatke da je u prošlosti svaki jadranski ljetnikovac imao zbog njegove dekorativnosti u vrtu vlastito drvo žižule.

## 9. VINARSTVO

Pripremila: Živko Skračić, prof.

### 9.1 DOZRIJEVANJE I BERBA GROŽĐA

Berbom grožđa otpočinje tehnološki proces vinifikacije. Zrelost grožđa najčešće određujemo po izgledu i organoleptički, te fizikalnim metodama i kemijskom analizom. Organoleptička metoda temelji se na subjektivnoj ocjeni, a njezina stvarnost ovisi o iskustvu ocjenjivača i njegovu poznavanju sortnih značajki. Pri organoleptičkom ocjenjivanju treba voditi računa i o pojavama koje se događaju na trsu, kao npr. promjena boje lišća (kod bijelih sorti list polako požuti, a kod crnih list dobiva manje ili više crvenu boju), zatim peteljka grozda odrveni, bobice dobivaju boju svojstvenu pojedinim kultivarima, gube čvrstoću, postaju mekane i lako se odvajaju od peteljčice, okus i miris su izražajniji itd.

Kad sadržaj šećera prestane rasti, a kiseline i dalje padaju, najčešće je trenutak za berbu. U tom slučaju govorimo o **tehnološkoj zrelosti** grožđa, za razliku od tzv. **fiziološke zrelosti** koja je određena dozrijevanjem i klijavošću sjemenke. Valja znati da na ovaj način utvrđen trenutak tehnološke zrelosti nije istovremen za sve kultivare, jednako kao i za bijele i za crne kultivare, odnosno za neku specifičnu proizvodnju (desertnih vina, baznih vina za pjenušce i sl.)

### 9.2 PRIMARNA PRERADA

Prva radnja kojom započinjemo preradu je zaprimanje grožđa u podrum, a potom slijedi runjenje-muljanje, operacija kojom prerada grožđa započima. Danas se uglavnom radi na strojevima runjača-muljača u kojima se odvaja peteljkovina. Ima ih više tipova pa se prema količini grožđa u vinogradu i kapacitetu podruma odlučuje o tipu i kapacitetu muljače. **Muljanjem** grožđa dobiva se masulj, koji se pri proizvodnji bijelih i ružičastih vina prebacuje na tještenje (prešanje), a pri proizvodnji crnih masulj se podvrgne fermentaciji. **Tještenjem** se određuje kakvoča mošta, a time je uvjetovana i kakvoča vina. Kako bi se postigao zadovoljavajući stupanj tještenja masulja, nužno je izvesti određeni broj rastresanja, jer kad je tještena masa masulja pod pritiskom, količina istjecanja mošta opada. Primjenjujući rastresanje stještenog masulja, uspostavlja se drenaža i obnavlja se refrakcija mošta i pri ponovnu tještenju. Mošt koji istječe iz koša gravitacijom zove se **samotok**, a svakim rahljanjem nakon kojeg slijedi stiskanje, dobiveni mošt zove se **preševina**. Razlika između samotoka i preševine je u kemijskom sastavu, koji utječe na kvalitetu budućeg vina. Iskorištenje soka grožđa ovisi o sorti grožđa i načinu prerade. Od 100 kg grožđa dobije se oko 95 l masulja. Od te količine masulja dobije se 65 - 80 l mošta. Poslije ocijeđivanja, u masulju ostaje još oko 50% mošta. Zato masulj treba podvrći jačem pritisku, cijeđenju (prešanju). Za tu svrhu upotrebljavaju se tjesci raznih tipova. Tjesci (preše) mogu biti : vijčani, hidraulički, horizontalni, vodenici, pneumatski.

### 9.3 UTVRĐIVANJE I POPRAVAK KAKVOĆE MOŠTA

Moštomjer (areometar) je naprava koja se koristi za određivanje količine (postotka) šećera u moštu. Djeluje na osnovu gustoće mošta. Postoje dvije vrste moštomjera zavisno od sklale koja se primjenjuje za određivanje postotka šećera. To su: moštomjer po BABO-u i moštomjer po OECHSLE-u (Ekslov moštomjer).

Moštomjer po po BABO-u ili Klosterneburgova vaga za mošt je naprava koja pokazuje težinske postotke šećera u moštu. Očitana vrijednost pokazuje koliko kilograma šećera ima u 100 kg mošta.

Moštomjer po OECHSLE-u je naprava koja pokazuje specifičnu težinu mošta, odnosno koliko je 1 litra mošta teža od 1 litre destilirane vode. Najveća dozvoljena količina šećera je 3,4 kg na 100 litara mošta. Obično se mošt zasladaže do 18 posto šećera.

#### Doslađivanje

Doslađivanje mošta ili masulja je prema zakonu o vinu dopuštena radnja i to samo u slučajevima kada je zbog loših vremenskih prilika sadržaj šećera u moštu ili masulju manji od prosječnog. Najveća dozvoljena količina

šećera je **3,4 kg na 100 litara mošta**. Doslađivanje po Oecsleu ide po formuli  $X = (b - a) 0,24 \times V / 100$  gdje su : a = 0Oe mošta kojeg treba dosladiti, b = 0Oe mošta kojeg želimo imati, v = količina mošta kojeg doslađujemo u litrama, x = potrebna količina saharoze u kilogramima. **Ako se radi sa Baboovim moštomjerom za povećanje sadržaja šećera od 1 % potrebno je dodati 1.25 kg saharoze na 100 L mošta.** Doslađivanje se može izvesti i na osnovu razlike u sadržaju alkohola koji bi imalo vino od jednog i od drugog mošta nakon provedene alkoholne fermentacije, pri čemu se računa da od **1.7 kg saharoze nastaje 1 L** apsolutnog alkohola, tj. da je za povećanje **1 vol % alkohola potrebno 1.7 kg saharoze na 100 L mošta**. Pri doslađivanju treba voditi računa da svaki kg otopljene saharoze povećava volumen mošta za **0.6 litara**, te je potrebno količinu mošta koji doslađujemo smanjiti za  $0.6 \times X$  litara, pa tako umanjenoj količini mošta dodati izračunatu količinu saharoze. Kod proizvodnje crnih vina se uzima da 100 L masulja ima 70 – 80 L mošta te se sahariza dodaje na ovu količinu mošta.

## 9.4 UPOTREBA SUMPORNIH PREPARATA U VINARSTVU

**Uloga sumpora, točnije SO<sub>2</sub>, u vinarstvu je sljedeća:**

- sprječava oksidaciju mošta i vina - antioksidant
- sprječava djelovanje štetnih mikroorganizama - antiseptik
- potiče taloženje nečistoća

**Oblici sumpora koji se primjenjuju u vinarskoj praksi**

Elementarni sumpor - na vrpcama, kao prah (1 g sumpora daje 2 g SO<sub>2</sub>)

Kalijev metabisulfit, vinobran K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - sadrži 50 % SO<sub>2</sub> (10 g vinobrana sadrži 5g aktivnog SO<sub>2</sub>)

5 % sumporasta kiselina H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, sumpovin - 100 ml daje 5,0 g aktivnog SO<sub>2</sub>

Plinoviti SO<sub>2</sub> - 10 g SO<sub>2</sub> daje isto toliko aktivnog SO<sub>2</sub>:

**Jačina sumporenja ovisi o:**

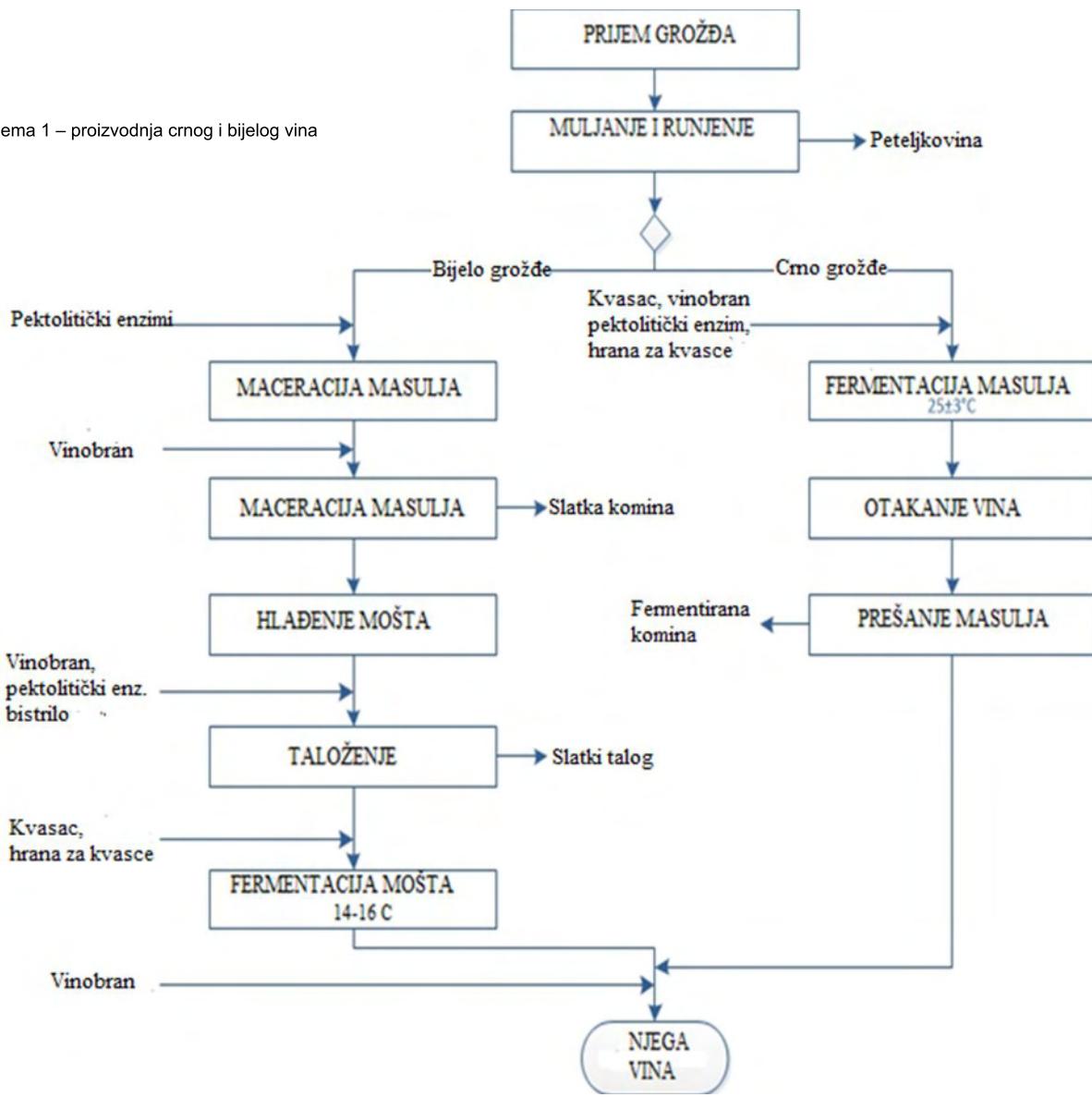
- Zdravstvenom stanju grožđa - trulo grožđe se sumpori jače
- Kemijском sastavu grožđa - moštovi s većim sadržajem šećera se jače sumpore jer se dio SO<sub>2</sub> vezuje na šećere - vina s manje kiselina jače sumporiti
- Temperaturi za vrijeme prerade - pri višim temperaturama je potrebno jače sumporiti

**Jačina sumporenja na 1 hl mošta**

SUMPORENJE	SO <sub>2</sub>	SUMPOVIN	VINOBRAN
SLABO	2,5 g	50 ml	5 g
SREDNJE	5 g	100 ml	10 g
JAKO	7,5 g	150 ml	15 g
VRLO JAKO	10 g	200 ml	20 g



Shema 1 – proizvodnja crnog i bijelog vina



## 9.5 PROIZVODNJA CRNOG VINA

### Fermentacija masulja

U proizvodnji crnih vina karakteristično je to što mošt fermentira u kontaktu sa čvrstim dijelovima masulja, pri čemu dolazi do ekstrakcije obojanih, taninskih, mineralnih i drugih tvari iz čvrstih dijelova. Taj se proces naziva maceracija.

Dobiveni masulj se razvodnim cijevima, pod tlakom pumpe za masulj, smješta u posuđe za fermentaciju (drvene kace, specijalne betonske cisterne ili metalno suđe). Prije punjenja masuljom, na vratima iza slavine stavlja se rešetka, da kasnije ne bi došlo do začepljenja. Zatim se puni oko četiri petine suda, ostavlja se jedna petina prostora za izdizanje komine (klobuka) u toku fermentacije. Prilikom punjenja eventualno se popravlja sastav mošta.

### Temperatura fermentacije

Masulj crnog vina vrije na nešto višoj temperaturi nego bijeli mošt. Vodi se računa da početna temperatura vrenja ne bude manja od 15°C ali ni veća od 20°C. U toku vrenja temperatura masulja se penje i obično dostiže 25 - 30°C.

U normalnim slučajevima fermentacija masulja uskoro otpočne i brzo pređe u burnu fazu. Taj proces je propačen brzim porastom temperature, uslijed oslobađanja topline, i opadanjem gustoće mošta. Kretanje temperature kontrolira se specijalnim termometrom, a gustoća Oechsleovim moštomjerom, dva do tri puta dnevno. Iz temperaturnih podataka ocjenjuje se treba li hladiti masulj da temperatura ne bi prešla kritičnu granicu od 32° do 34°C, a iz gustoće se ocjenjuje tijek transformacije šećera.

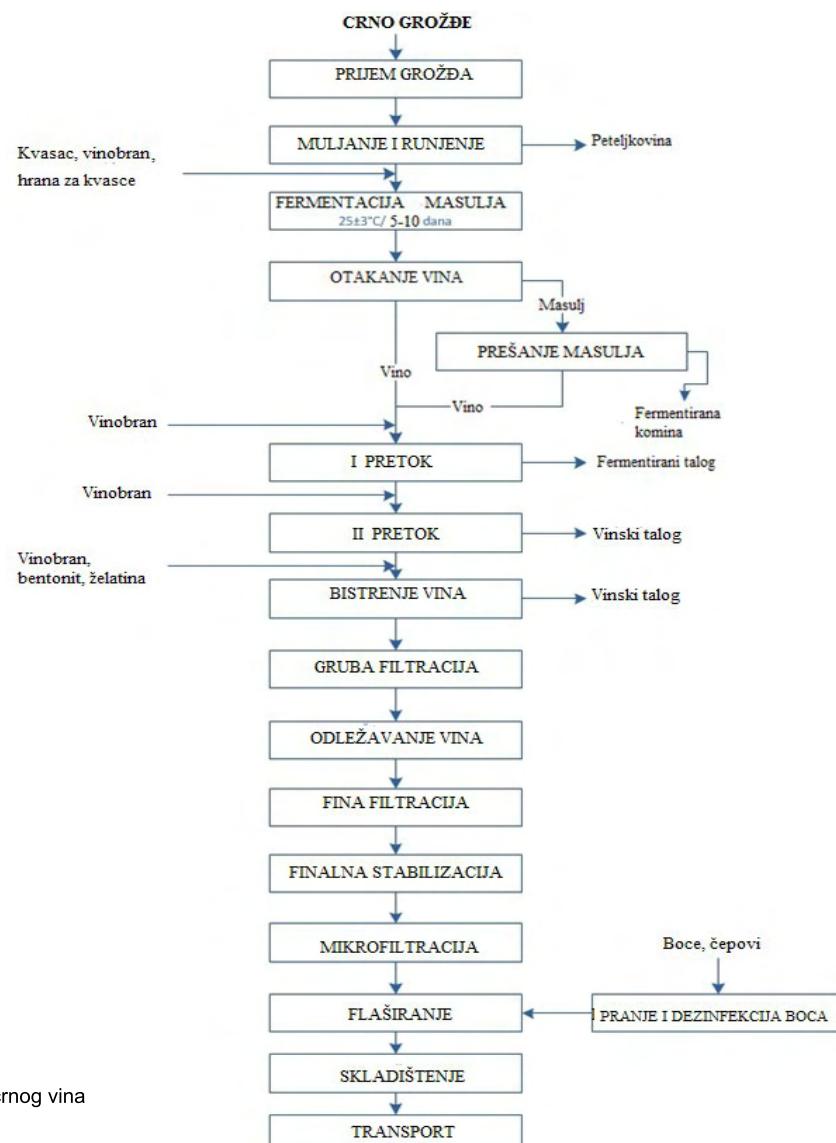
## Ekstrakcija boje

Ekstrakcija boje i drugih sastojaka iz čvrstih dijelova u toku burne fermentacije masulja zavisi od više faktora. Što se alkohol stvara brže i u većoj količini, to se i brže povisi temperatura i više izluči boje i drugih ekstraktivnih tvari. U toku prvih dana fermentacije masulja, intenzitet boje i tanin stalno rastu. Kada boja postigne svoju kulminaciju, počinje postupno opadati, a tanin se i dalje povećava. Dužim stajanjem vina sa čvrstim dijelovima, boja opada, jer je apsorbiraju razne tvari, a najviše vinski kvasac. Pored toga, dužim stajanjem na komini, vina gube u finoći i skladnosti ukusa.

## Načini fermentacije masulja

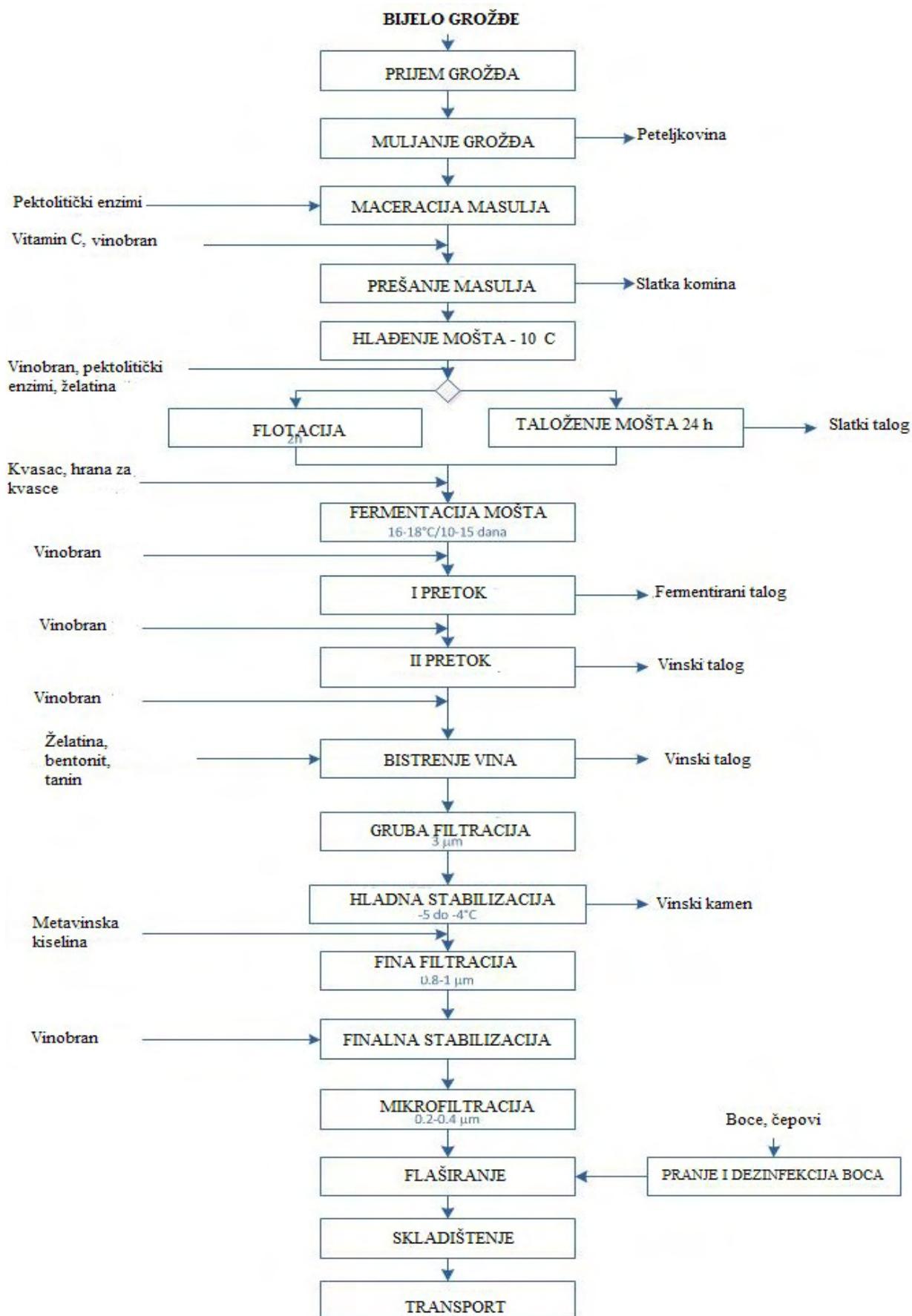
Kod vinifikacije crnog vina razlikujemo otvoreno i zatvoreno vrenje, a kod oba načina ono može biti s nepotopljenom i potopljenom kominom.

I otvorena i zatvorena fermentacija imaju svojih prednosti i nedostataka. U tehničkom izvođenju, prednost ima otvorena fermentacija, jer se lakše manipulira kominom, dok u tome zatvorena fermentacija znatno zaostaje. Osim toga, otvorena fermentacija više odgovara toplim područjima, jer je veća mogućnost oslobađanja topline. Zatvorena fermentacija više odgovara područjima hladnjeg podneblja.



Shema 2 – proizvodnja crnog vina

## 9.6 PROIZVODNJA BIJELOG VINA



Slika 3. Proizvodnja bijelog vina

## 9.7 NJEGA VINA

### Nadolijevanja

Prestankom vrenja vino se smiri i hlađi, a gornji dio posude ostaje djelomično prazan, ispunjen zrakom-kisikom. Kako bi se spriječila oksidacija vina, mora se odmah pristupiti nadolijevanju zdravog vina iste kakvoće, jer posude sa vinom moraju uvijek biti pune.

### Njega mladog vina

Mlado vino dobije se potpunim previranjem šećera, znači bez ostataka (suho vino).

#### S mladim se vinom moraju obaviti ove radnje:

- zaštita od oksidacije sumporenjem,
- prvi pretok, odvajanje taloga.

### Prvi pretok

Prvi pretok se obavlja čim prije, kako bi vino zadržalo svježinu, čisti vinski okus i miris. Duže ležanje vina na talogu - grožđu pridonosi pojavu nepovoljnog mirisa i okusa vina uvjetovanog raspadanjem organskih tvari (kvasaca i bakterija) kao i mirisa po sumporovodiku.

Sve to iziskuje rani prvi pretok, i to 7 do 14 dana nakon vrenja, a i prije ako mošt nije bio taložen.

## 9.8 BISTRENJE VINA

Taloženje vina je normalan proces kroz koji više ili manje prolaze sva vina poslije završene alkoholne fermentacije. Raznovrsnim taloženjima vino se oslobađa od jednog dijela svojih sastojaka koji su u nestabilnom stanju, da bi poslije toga ostalo bistro i više ili manje stabilno.

Sredstva za bistrenje vina se mogu svrstati u organska i mineralna. Među organskim je znatan broj proteinske prirode (želatina, riblji mjeđur, albumin i kazein). U grupi neproteinskih sredstava spada tanin.

Najviše se upotrebljavaju želatina i bentonit, većinom zajedno. Osim po svojoj kemijskoj prirodi, ta dva sredstva se razlikuju i u fizičko-hemijskom pogledu. I želatina i bentonit posjeduju elektrostatička svojstva. Želatina u vinu ima negativan, a bentonit pozitivan naboј.

## 9.9 FILTRACIJA VINA

U savremenoj tehnologiji vina filtracija je redovna radnja bilo da se obavlja samostalno ili prati neku drugu operaciju, kao na primjer bistrenje vina i slično. Uspjeh filtracije zavisi od načina kako se izvodi, a naročito od kvalitete filtracijskog materijala. Ukoliko je sve to ispravno, filtracijom se uvijek postiže potrebna bistroća vina.

## 9.10 STABILIZACIJA VINA

### Hladna stabilizacija

Mnogi sastojci vina nestabilni su na niskim temperaturama pa se vino često zamrućuje i formira se talog. Da bi se osigurala stabilnost vina i ono zaštitilo od zamrućenja, termolabilne sastojke treba odstraniti. Stoga se vino izlaže niskim temperaturama. Niske temperature se uglavnom primjenjuju za izdvajanje soli vinske kiseline, naročito streša (tartarata), a u manjoj meri i materija koloidne prirode. U ovu svrhu vino se hlađi u specijalnim rashladnim uređajima gotovo do točke zaleđenja, najčešće od -4 do -6°C.

### Primjena meta-vinske kiseline

Meta - vinska kiselina sprječava taloženje streša u vinu. Njeno djelovanje zavisi od stupnja esterifikacije te od temperature vina.

## 9.10 BOLESTI VINA

### Vinski cvijet

- bolest uzrokuje gljivica Mycoderma vini, a naziv cvijet ova je bolest dobila po bijelojboji

**Liječenje:** Zaštita od vinskog cvijeta postiže se redovitim nadolijevanjem vina, sumporenjem vina ili praznog prostora nad vinom u bačvi.

### Ocikavost

- najčešća bolest vina, uvjetovana nemarom podrumara. Nekad se zna pojaviti u jesen na oštećenom grožđu. Čim osjetimo octikavost, vino moramo odmah sumporiti sa 20 - 30 g/hl kalijevog metabisulfita ili odgovarajućom količinom 5% sumporaste kiseline, što iznosi 100 - 500 ml/hl.

### Zavrelica

- ovu bolest prepoznajemo po neugodno bljutavom, reskom okusu i mirisu, a podsječa na kiselo zelje.

**Liječenje:** treba vršiti kontrolu kiselosti mošta i vina a po potrebi obaviti i dokiseljavanje vinskom kiselinom. Ako se bolest pojavi valja obaviti pretok vina uz sumporenje s 20-30 g/hl kalijeva metabisulfita i provesti bistrenje vina želatinom i taninom (kombinacija).

### Sluzavost

- sluzava vina su gusta poput ulja a prelijevanjem iz čaše u čašu razvlače se. Ovu bolest uzrokuju mikroorganizmi kao i sve druge bolesti, ovdje uz bakterije *Bacillus viscosus* vini i dr., i kvasci roda *Pichia* i *Hansenula*. Nedovoljna količina kiselina u vinu i ostatak neprevrelog šećera.

**Liječenje:** ovu se bolest najlakše lječi i to bez štetnih posljedica za vino, pretakanjem pomoču crpke. Izlaženje vina iz crpke usmjerimo prema stijenci bačve da pršti, uz prethodno sumporenje s 20-30 g/hl vinobrana.

## 9.11 MANE VINA

Nastaju radi nepravilnih fizikalno - kemijskih procesa u moštu ili vinu, djelovanja enzima, divljih kvasaca i raznih drugih stranih sastojaka.

### Miševina

Mana koja vinima daje neugodan miris na mišju mokraću naziva se miševina.

**Liječenje:** Vina s manje izraženom miševinom moguće je pojačanim sumporenjem izlječiti, ali ako je ta mana uznapredovala ne samo da to nije moguće, već će se taj neugodan miris osjećati i u vinskom destilatu.

### Miris i okus po oksidaciji

To je najčešća mana vina, uzrokuje je kisik (zrak) i enzimi oksidacije, pospješuje prisutnost kisika, premalo SO<sub>2</sub>. Promijene se očituju kao oksidativno stanje vina.

**Raspoznavanje:** nečisti miris i okus, također jača boja vina

**Sprječavanje:** pravovremeno i primjereno sumporenje, uvijek puna posuda.

## Klasični sumporovodik

**Uzrokuje:** prisutnost plina H<sub>2</sub>S u vinu

**Pospješuje:** prisutnost sumpora (ostaci od prskanja, sumporenja posuda, grožđa ili mošta),

**Odstranjivanje:** otvoreni pretok, a manju pojavu odstranjujemo pretokom preko bakrenog sita ili lijevka sa pravilnim sumporenjem. Jaku pojavu odstranjujemo sa bakrenim sulfatom (CuSO<sub>4</sub>) do 2 g/hl.

## Miris vina po pljesni

Ako vino dospije u pljesnivu bačvu, ono će poprimiti okus i miris po pljesni. Miris po pljesni može poprimiti vino, koje je prerađivano od grožđa koje je bilo napadnuto sivom pljesni-Botritisom. Odstranjivanje: sumporenjem.

## Bijeli lom

Javlja se više kod bijelih vina visoko kvalitetnih sorata, a nastaje postepenom koagulacijom tj. grušanjem bjelančevinastih tvari vina, u obliku magličastog mučenja vina.

Takova vina treba bistriti (stabilizirati) s bentonitom (Pentagelom) i drugim enološkim preparatima koje nalazimo u fitoapotekama i ljekarnama.

## Crni (plavi) lom

Umjesto svjetlo žute boje, vino poprimi crno-plavkasti lom. Do ove pojave dolazi kad se taninske materije vina vezuju na prisutno željezo u vinu u obliku "feritanata".

## Crveni lom

Opis ove mane je identičan opisu bijelog loma, s tom razlikom da mučenje izaziva spoj bakra i fosfatne kiseline (a ne željeza i fosfatne kiseline). Pravilnom zaštitom neće se putem grožđa u mošt i vino unijeti ni bakar ni fosfati. Ako se greškom vinogradara ili vinara mošt ili vino tim tvarima (mehanički) obogati, tada je potrebito obaviti demetalizaciju.



# 10. ZAŠTITA BILJA

Pripremila: Ranka Prnjak, prof.

## 10.1 UVOD U ZAŠTITU BILJA

Sve poljoprivredne kulture u većoj ili manjoj mjeri napadaju razne **bolesti, štetnici i korovi**.

Bolesti, štetnike i korove jednim imenom nazivamo **nametnici ili štetočine**. Proučavanjem i suzbijanjem biljnih nametnika bavi se **zaštita bilja ili fitomedicina**. Parazitske biljne bolesti uzrokuju gljive, bakterije, virusi i nametničke cvjetnjače. Nauka koja se bavi proučavanjem i suzbijanjem biljnih bolesti zove se **fitopatologija** (grč. fyton - biljka + pathos - bolest + logos - nauka). Štetnici su nametnici životinjskog podrijetla. Oni na kulturnim biljkama izazivaju štete. Najvažniji štetnici su: kukci, grinje, puževi, nematode, glodavci i ptice. Nauka koja se bavi proučavanjem i suzbijanjem štetnika zove se **entomologija** (grč. entomon - kukac + logos - nauka). **Herbologija** (lat. herba- biljka) je nauka o korovima. Korovi sve kulturne i divlje biljke koje protiv naše volje rastu na određenoj površini. **Fitofarmacija** (grč. fyton - biljka + farmakon - sredstvo, lijek) se bavi proučavanjem i primjenom sredstava za zaštitu bilja. Sredstva za zaštitu bilja su pripravci koji sadrže kemijske spojeve ili žive agense i služe za zaštitu bilja od štetočinja.

## 10.2 FITOPATOLOGIJA

Nauka koja se bavi proučavanjem i suzbijanjem biljnih bolesti zove se fitopatologija.

Bolest je svaki poremećaj metabolizma i anatomsko - histološke građe biljke, uzrokovan je živim i neživim čimbenicima, s tim da takav poremećaj utječe negativno na proizvodnju i regeneracijsku sposobnost biljke. S obzirom na uzročnika biljne bolesti se dijele na: neparazitske bolesti i parazitske bolesti. **Neparazitske bolesti** uzrokuju neživi (abiotski) čimbenici, a to su poremećaji kod biljke koji nastaju pod nepovoljnim utjecajem okoliša. Nepovoljni uvjeti okoliša često pridonose pojačanoj osjetljivosti biljaka prema parazitskim uzročnicima bolesti naročito u stresnim situacijama. **Parazitske bolesti** uzrokuju živi (biotski) čimbenici: **gljive, bakterije, virusi i nametničke cvjetnjače** (fanerogamni nametnici). Parazitske bolesti predstavljaju patološki proces koji nastaje kao rezultat međuodnosa parazita (patogena), reakcije biljke domaćina i utjecaja čimbenika okoliša. Zajednički nazivi bolesti izvode se prema grupi organizama koji ih uzrokuju:

- **mikoze** - bolesti uzrokovane gljivama
- **bakterioze** - bolesti uzrokovane bakterijama
- **viroze** - bolesti uzrokovane virusima

### Gljive (grč. Mycota, lat. Fungi)

Najveći broj biljnih bolesti pripada mikozama (oko 70%). Gljive su **heterotrofni organizmi** što znači da se hrane gotovom organskim tvarima. Većina gljiva za svoju ishranu koristi mrtvu organsku tvar pa tu skupinu nazivamo **saprofiti**. Gljive koje se hrane živom organskom tvari nazivaju se **paraziti**. Parazitske gljive razvile su se od saprofitskih. Neke gljive u toku svog života žive neko vrijeme kao paraziti, a zatim nastavljaju živjeti kao saprofiti i njih nazivamo **fakultativni paraziti**. Isključivo parazitske gljive ili **obligatne** u svim stadijima razvoja koriste živu organsku tvar. Vegetativno tijelo gljiva sastavljen je od tankih cjevastih stanica koje se zovu **hife** (osim kod nekih gljiva). Hife se sastoje od: jezgre, citoplazme, stanične membrane i stanične stijenke. Hifa može biti pregrađena poprečnim membranama ili **septama** koje hifu dijele na veći broj stanica. Tako postoji jednostanične ili **neseptirane hife** i višestanične ili **septirane hife**. Rahli ili zbijeni splet hifa zove se **micelij - vegetativno tijelo gljive**. Ako se hife gljiva nalaze na površini domaćina nazivaju se **ektoparazitske gljive**, a ako se nalaze u domaćinu nazivaju se **endoparazitske gljive**.

Gljive se vegetativno razmnožavaju dijeljenjem samih hifa, tako da svaki novi dio nastavisamostalno rasti. Gljive se uglavnom razmnožavaju pomoću posebno oblikovanih stanica - spora. Te spore mogu nastati vegetativno (nespolnim putem - nespolne spore) i nakon oplodnje (spolnim putem - spolne spore). Nespolne spore nastaju

tako što hife odjeljuju pojedine dijelove i formiraju od njih spore određena oblika svojstvena za svaku pojedinu gljivu. Ove spore u većine gljiva razvijaju se u vrijeme vegetacije i imaju više generacija koje slijede jedna iza druge, sve dok postoje uvjeti za nastajanje i širenje gljiva odnosno bolesti. Nespolne spore su propagativne spore jer u prvom redu služe širenju bolesti. Nespolne spore mogu nastati: **fragmentacijom (odjeljivanjem, komadanjem) hifa, endogeno (u stanicama), egzogeno (na hifama), u plodištima.**

Spolne spore nastaju nakon procesa spolne oplodnje. Spolna oplodnja može biti: **izogamija, oogamija i reducirana spolna oplodnja.** Kod izogamne spolne oplodnje spajaju se morfološki (po obliku) jednaka muška i ženska spolna stanica. Nakon izogamnog spolnog procesa u nižih gljiva razvija se **zigota.** Kod oogamije se spajaju morfološki različite spolne stanice **anteridij** (muška) i **oogonij** (ženska) spolna stanica. Nakon oogamnog spolnog procesa u nižih gljiva razvijaju se **oospore**, a u viših gljiva nastaju **askospore i bazidiospore.**

## Patogeneza mikoza

Tijek i razvoj bolesti koje su izazvane gljivama. Patogeneza je složen proces koji se događa između domaćina (biljke) i uzročnika bolesti u uvjetima koji vladaju u okolišu. Spore nošene kišom ili vjetrom dospijevaju na površine organa biljke i u kapi vode (kiše, rose) uz odgovarajuće temperature klijaju pa se razvija sitna cjevčica takozvana klična cjevčica. Ta klična cjevčica raste i onda prodire kroz prirodne otvore (puči, lenticelle, hidatode) ili kroz rane, a nekad i direktno probijaju pokožicu koja pokriva organe biljaka i ulazi u unutrašnjost biljaka (endoparaziti). Tako se u zaraženom dijelu organa biljke počinju širiti hife koje se isprepletu i obuhvate stanicu biljke. U tom su pogledu izuzetak pepelnice, njihove spore klijaju bez kapi vode (dovoljno je da je zrak jače vlažan), a klična cjevčica ne prodire u organe biljaka nego se micelij razvija na površini biljnog organa (ektoparazit). Proces prodora i stupanja u kontakt između patogena (uzročnika bolesti) i domaćina naziva se **infekcija.** To je prva faza patogeneze. **Inkubacija** je vrijeme od ostvarene infekcije do pojave prvih simptoma bolesti. To je druga faza patogeneze. U tom vremenu u zaraženoj biljci odigravaju se određeni patofiziološki procesi, čije posljedice su pojava simptoma bolesti na biljci. **Fruktifikacija** je vrijeme koje prođe od vremena ostvarene infekcije do pojave reproduktivnih (fruktifikacijskih) organa gljive. To je treća faza parogeneze.

## Simptomi mikoza

Svaka bolest izaziva na oboljeloj biljci određene znakove ili simptome. Simptomi ili znakovi bolesti posljedica su procesa koji se odigravaju u ili na biljci pod utjecajem aktivnosti patogena i obrane odnosno reakcije biljke domaćina. Na osnovi opisa i poznavanja simptoma možemo u praksi utvrditi uzrok bolesti, tj. odrediti dijagnozu i u vezi s tim provesti odgovarajuće mjere zaštite. U mikoza se simptomi mogu svrstati u nekoliko grupa: **promjena boje, lokalno odumiranje tkiva (lokalne nekroze) ili pjege, padavica, venuće, izlučine, promjena oblika biljke.**

## Bakterije

Bolesti biljaka uzrokovane bakterijama nazivaju se bakterioze, a vrste bakterija uzročnika tih bolesti zovu se fitopatogene bakterije. Bakterije su kao i gljive heterotrofni organizmi (ima izuzetaka). Fitopatološke bakterije nose najviše štete u vlažno - toplim područima i godinama. Iako su fitopatogene bakterije paraziti, one se mogu hraniti na saprofitski način.

Bakterije su jednostanični organizmi mikroskopske veličine. Oblik stanice je različit: okruglast, štapičast, spiralan. Fitopatogene bakterije su štapičaste, obično pojedinačne ili u parovima, a mogu biti u kraćim ili dužim nizovima. Štapići su zaobljenih krajeva, veliki oko  $0,5\text{--}4,5 \times 0,3\text{--}0,6 \mu$ . Svaka bakterijska stanica redovito ima staničnu stijenkę, citoplazminu ovojnicu, citoplazmu i jezgrinu tvar. Osim spomenutih dijelova, neke bakterije imaju kapsulu, bičeve, spore i drugo. Fitopatogene bakterije većinom su aerobne, a manji broj je fakultativno anaeroban. Bakterije imaju veliku sposobnost vegetativnog razmnožavanja **dijeljenjem**, a neke i **pupanjem.** Prepostavnja se da postoji i spolni proces – **konjugacija.**

Bakterije ne mogu inficirati biljku direktnim prodom kroz neoštećene stanične stijenke (za razliku od mnogih gljiva), nego samo preko prirodnih otvora (puči, lenticelle, hidatode) ili preko ozljeda. Za prodom fitopatogenih bakterija u biljku vrlo je važno prisustvo vode zbog samog kretanja stanica bakterija. Za prodom bakterija dovoljne su i najmanje rane kao što su sitne pukotine, ubodi kukaca itd., a ne samo velike rane od tuče i sl. Ali sve te rane moraju biti svježe jer se kasnije na rani stvara pluto preko kojeg bakterije ne mogu proći.

U biljkama se fitopatogene bakterije mogu širiti celularno i intercelularno. Nakon prodoma, život se i umnažanje fitopatogenih bakterija u početnoj fazi zbiva u međustaničnim prostorima, taj je razvoj spor jer ne nalaze dovoljno hrane. Znaci se bolesti još ne pojavljuju. Prodom u same stanice nalaze za svoje brzo razmnožavanje povoljne uvjete (dovoljno hrane i vode). Simptomi bolesti u bakterioza su vrlo različiti i u dosta slučajeva toliko tipični da je dijagnoza odmah jasna. Važnije grupe simptoma su:

**gnjiloča ili mokra trulež, pjege, venuće, palež, izrasline (hipertrofije).**

## **Virusi**

Bolesti izazvane virusima nazivaju se **viroze**. Svi virusi, bez obzira na kojem su domaćinu uzrok bolesti, imaju mnogo zajedničkog u gradi i svojstvima, kao i u načinu prenošenja.

Za viruse je svojstveno: da su obligatni paraziti - da su submikroskopskih dimenzija - čestice se virusa ne mogu umnažati izvan žive stanice svog odgovarajućeg domaćina - nemaju vlastitu izmjenu tvari nego se uključuju u izmjenu tvari stanice domaćina u kojoj se nalaze.

Po nekim autorima virusi i nisu pravi organizmi, već se nalaze na granici između žive i mrtve materije. Viroze se vrlo teško suzbijaju, uglavnom mnogo teže nego druge bolesti. Od virusa oboljele biljke obično slabije rastu, daju manji rod i slabiju kvalitetu priroda. Zbog te činjenice virose dovode u prvom redu u pitanje kvalitetu i količinu proizvoda, a samo u pojedinim slučajevima ugibanje i opstanak biljke. Česticu virusa nazivamo virion. Taj je virion potpuno sposoban za infekciju. Virion se u većini slučajeva sastoji od srži u kojoj se nalazi genetički materijal ( RNK ili DNK ) i proteinskog omotača (kapsid) koji obavija i štiti srž.

Virusi su tipični paraziti koji u domaćina dospijevaju preko rana. Infekcija je virusne čestice pasivnog karaktera, tj. ona mora biti unesena u ozljeđenu, ali živu stanicu ili stanice.

U viroza se u većini slučajeva simptomi pojavljuju na čitavoj biljci jer se uglavnom radi o sistemičnoj zarazi, a puno rjeđe se javljaju lokalni simptomi kao kod bakterioza i većine mikoza. Grupe simptoma viroza: **kloroze i različite anomalije** na pojedinim dijelovima i organima, ali i na čitavim biljkama.

Budući da se većina viroza ne može direktno suzbiti, jedno od osnovnih pitanja u praksi je : Kako se virusi prenose? Jer ako nam je to poznato tada postoje mogućnosti indirektnog suzbijanja odnosno sprječavanja širenja tih opasnih bolesti kulturnih biljaka. Prema tome danas se mogu mnoge viroze indirektno suzbijati i to sprječavanjem ili uništavanjem prenosioca (vektora). Biljni se virusi mogu na sljedeće načine prenositi: **prijenos insektima** (osobito mnogo virusa prenose lisne uši), **reznicama i izdancima, vegetativnim dijelovima, cijepljenjem, mehaničko prenošenje, sjemenom i polenom**.

## **Nametničke cvjetnjače**

Sve nametničke cvjetnjače pripadaju razredu dvosupnica. Poznat ih je veliki broj (oko 200), ali za naše područje gospodarsko značenje imaju uglavnom: imele, viline kosice, volovod i zijevalice (strupnik, škrobotac). Imele i strupnici su poluparaziti. Imele sisalkama crpe vodu i hranjive tvari iz ksilema drva, a strupnici iz korijena livadskih biljaka. Ostali pripadnici iz ove grupe su pravi paraziti. Viline kosice urastu pomoću sisaljki u nadzemne dijelove (pretežno stabljike), a volovodi u korijen, sišući iz njih organsku tvar. Imele i strupnici sami asimiliraju, dok ove druge nemaju klorofila te ne mogu asimilirati. Strupnici i škrobotac su česti na livadama, a sišu vodu i hranjive tvari iz korijena livadskih biljaka.

## **10.3 ENTOMOLOGIJA**

(grčki entomon = kukac, logos = znanost)

Je znanost koja se bavi proučavanjem kukaca. U širem smislu poljoprivredna entomologija bavi se proučavanjem i suzbijanjem štetnika poljoprivrednih kultura. Štetnici su nametnici životinjskog podrijetla. Oni na kulturnim biljkama izazivaju štete. Najvažniji štetnici su: kukci, grinje, nematode, glodavci, puževi i ptice.

## **Kukci**

Kukci (insekti) su najbrojnija skupina životinja na Zemlji. Ima ih blizu milijun poznatih vrsta.

Kukci se odlikuju: velikom brojnošću pojedine vrste - vrlo brzom mogućnošću razmnožavanja - velikom prilagodljivošću na različite uvjete života. Kukci se mogu razmnožavati **nespolno** tj. **partenogenezom** i **spolno** tj. **gamogenozom**

### **Preobrazba ili razvoj kukaca može biti:**

- potpuna - kada kukci tijekom razvoja prolaze sve stadije: jaje, ličinka, kukuljica i odrasli oblik. Ličinke se presvlače nekoliko puta pa se govori o ličinkama prvog, drugog itd. stadija. Ličinka zadnjeg stadija stvara kukuljicu iz koje se razvije odrasli oblik.

- nepotpuna - stadiji: jaje, ličinka i odrasli oblik jer se ličinka zadnjeg stadija izravno presvlači u odrasli oblik. **Jaja kukaca** mogu biti odložena na različita mjesta ( na grane ili debla, na listove, stabljiku, ostatke biljaka, u zemlju, razna skrovita mjesta itd.) i to pojedinačno ili u skupinama. Katkada ženke odlažu jaja u biljne organe. Jaja su različite veličine i boje. Skupine jaja nazivaju se jajnim leglom. Ličinke **kukaca** su stadij razvoja (rasta) pa se, stoga, intenzivno hrane i najčešće rade štetu na poljoprivrednim kulturama. Mogu imati razne nazine kao grčice (hrušt), gusjenice (leptiri), pagusjenice (ose listarice) itd. Ličinke uglavnom imaju dobro razvijenu glavu, ali ima i onih koje nemaju glavu pa im je usni ustroj na prvom članku prsišta.

**Kukuljica** je stadij mirovanja. Može biti pokrivena, otvorena ili bačvasta. Vrlo često ličinka od pređe prvo napravi kokon unutar kojeg se kukulji. Kukuljice se uglavnom nalaze na skrovitim mjestima.

**Odrasli kukac (imago)** ima tijelo u tri dijela: glavu, prsište i zadak. Na glavi kukci uglavnom imaju velike oči, jedan par ticala i usni ustroj. Usni ustroj može biti za grizenje i žvakanje, za bodenje i sisanje, za sisanje i lizanje te za sisanje i griženje. O tipu usnog ustroja uvelike ovisi i način suzbijanja kukaca. Na prsištu se nalaze tri para nogu, osim kod kukaca koji nemaju noge. Noge se razlikuju po tipu pa mogu biti za hodanje, trčanje, skakanje, penjanje, kopanje itd. Kukci koji nemaju noge štete čine tamo gdje se nalaze, odnosno gdje su pričvršćeni. Odrasli kukci mogu biti beskrilni, no većina ih ima na prsištu krila i to jedan par (dvokrilci) ili dva para (većina drugih redova). Krila mogu biti različite strukture (kožasta, opnenasta, hitinizirana itd.). U zatku su smješteni unutrašnji organi kukaca, a na zatku mogu biti i različiti vanjski nastavci. Odrasli kukci nekih skupina nisu štetni (leptiri, većina dvokrilaca i opnokrilaca), već samo njihove ličinke.

Život, razmnožavanje i razvoj kukaca ovisi o brojnim biotskim (živim) i abiotskim (neživim) čimbenicima. Najvažniji neživi čimbenici su toplina, vлага, svjetlost i vjetar.

Živi čimbenici koji utječu na kukce su njihovi prirodni neprijatelji.

Temeljna je podjela razreda kukaca na dvije skupine – beskrilni kukci i krilati kukci.

Daljnja podjela je na redove, porodice, rodove i vrste.

#### Važniji redovi kukaca su:

- pravokrilci
- resičari ili tripsi
- stjenice
- jednakokrilci
- opnokrilci
- kornjaši
- leptiri
- dvokrilci.

#### Grinje

Grinje se razlikuju od kukaca po tome što imaju 4 ili 2 para nogu, nemaju segmentirano tijelo i nemaju ticala. Vrlo su sitne, najčešće manje od 1 mm. Hrane se bodenjem i sisanjem. Razmnožavaju se spolno. Najvažnije porodice su crveni pauci, grinje šiškarice i grabežljive grinje. Crveni pauci imaju dvije vrste jaja – zimska koja prezimljuju i ljetna jaja. Iz jaja izlaze ličinke koje se nakon nekoliko presvlačenja pretvaraju u odrasle grinje. Kukuljica ima dva negibljiva stadija. Za razvoj im najviše pogoduje niska relativna vлага zraka i više temperature. Imaju veći broj generacija tijekom godine. Najveće štete uzrokuju voćkama i vinovoj lozi.

#### Nematode

Nematode su sitne životinje duljine 0,5 do 2 mm. Mogu biti končastog, ovalnog, okruglog ili drugih oblika tijela. Najčešće su bjelkaste ili žućkaste boje. Postoje fitofagne, štetne nematode i zoofagne nematode, od kojih su neke prirodni neprijatelji štetnih kukaca.

Fitofagne se vrste hrane sisanjem sokova koje izvlače iz stanica usnim stiletom. Neke vrste žive u biljkama, neke na biljkama, a neke u tlu. Dijele se u cistolike, korjenove i slobodno živuće vrste. Kod cistolikih nematoda tijelo ženke se pretvara u cistu u kojoj jaja i ličinke mogu u tlu preživjeti više godina. Korjenove nematode žive na korijenu biljaka gdje uzrokuju različita zadebljanja. Slobodno živuće uzrokuju deformaciju biljnih organa koji ma se hrane.

## Puževi

Puževi su hermafrođiti (dvospolci). Dišu plućima. Postoje puževi s ljušturom (kućicom) i oni bez nje, tzv. puževi golači. Tijelo im je mekano, prekriveni sluzi. Puževi golači su vrlo pokretljivi, danju za sunčana vremena obično se skrivaju na sjenovita mjesta, a većinom se hrane noću. Proždrljivi su i u jednom danu mogu pojesti do 50% svoje težine. Polifagi su i hrane se velikim brojem kultura. Osim što biljke direktno oštećuju grizenjem, na njima ostavljaju svoj trag i izmet pa time proizvodi gube tržišnu vrijednost.

## Glodavci

Glodavci su uglavnom manji sisavci koji su dobili ime po specifičnoj građi zuba prilagođenog glodanju. Vrlo brzo se razmnožavaju pa često dolazi do prenamnoženja kada mogu nanijeti znatne štete. Podijelili smo ih u glodavce u polju i one u zatvorenim prostorima.

## Štetne ptice

To su čvorci, vrapci, vrane, svrake, fazani itd. Oštećuju zasijano sjeme i klice ili zrelo voće. Ne smiju se ubijati, već je dozvoljeno samo odbijati ili mehanički sprečavati njihov napad. To se provodi korištenjem repelenata kojima se tretira sjeme te primjenom raznih vrsta plašila i mreža.

## 10.4 HERBOLOGIJA

Herboljija (lat. herba=biljka; korov + -logija) je znanost koja se bavi proučavanjem i suzbijanjem korova. Korovi su sve kulturne i divlje biljke koje protiv naše volje rastu na određenoj površini. **Većinu korovnih vrsta karakterizira sljedeće:** sposobne su nicati u različitim pedo - klimatskim uvjetima - faze rasta i razvoja od nicanja do plodnošenja prolaze brzo - sjeme im je sposobno odrediti i kontrolirati period mirovanja - klijavost im je dugotrajna - mnoge jednogodišnje vrste proizvode sjeme neprestano i u velikim količinama - sposobne su prilagoditi se različitim pedo - klimatskim i agrotehničkim promjenama - mnogi korovi se osim sjemenom mogu razmnožavati i različitim vegetativnim organima - korovi su sposobni razviti rezistentnost na herbicide.

**Direktne štete od korova su:** oduzimaju vodu - oduzimaju mineralna hraniva - oduzimaju prostor nad i pod površinom tla - oduzimaju svjetlo.

**Indirektne štete od korova su:** umanjuju vrijednost proizvodu na način što se povećavaju troškovi čišćenja sjemena - mogu izazvati trovanje stoke ili stočnih proizvoda - kod ljudi izazivaju teške alergije, dermatitis i trovanja - pojedine vrste parazitiraju na nekim kulturnim biljkama - mnogi su korovi domaćini ekonomski značajnim biljnim bolestima i štetnicima.

**Korove je moguće podijeliti na više različitih načina:** po botaničkoj pripadnosti. Tom podjelom korove razvrstavamo u razrede, redove, porodice, robove i vrste - praktičnog stanovišta korove razvrstavamo u širokolistne (dvosupnice) i uskolistne (trave ili jednosupnice) - u odnosu na životni ciklus, govorimo o jednogodišnjim, dvo-godišnjim i višegodišnjim korovima - s gledišta sezonske dinamike, korove dijelimo u proljetne, ljetne i jesenske ili ozime i jare - u odnosu na kulturu koju zakorovljaju. Prema toj podjeli govorimo o: korovima kultura gustog sklopa - okopavinskim korovima - korovima višegodišnjih nasada - korovima nepoljoprivrednog zemljišta.

## 10.5 MJERE ZAŠTITE BILJA

Veća pojava različitih nametnika na poljoprivrednim kulturama iziskuje povećanu zaštitu tih kultura s ciljem osiguranja visokih i ujednačenih uroda zadovoljavajuće kakvoće. Najčešći razlozi zbog kojih dolazi do pojačanog napada nametnika su: uzgoj kultura s većim genetskim potencijalom za rodnost koji su često osjetljiviji na nametnike - visokorodni kultivari u načelu zahtijevaju i povećanu gnojidbu posebno dušikom što povećava osjetljivost na nametnike - proizvodnja jedne kulture na velikim površinama - nepoštivanje plodoreda

- sve veća izmjena dobara i brzi transport živog materijala omogućuje laki prenos nametnika
- pogrešna primjena nekih sredstava za zaštitu bilja.

## **Neizravne (indirektne) mjere zaštite**

**Agrotehničke mjere** - agrotehničke mjere trebaju pozitivno djelovati na porast, razvoj i vitalnost biljaka, a da pritom nepovoljno djeluju na nametnike.

**Administrativne mjere** - svaka država , pa tako i naša, raznim administrativnim mjerama nastoji provesti sustav zaštite bilja. To je kod nas regulirano Zakonom o zaštiti bilja te brojnim podzakonskim aktima.

## **Izravne (direktne) mjere zaštite**

**Mehaničke mjere:** orezivanje grana s prezimljavajućim oblicima štetnika ili uzročnicima bolesti - pobiranje trulih plodova - skidanje zapredaka štetnika - ručno sakupljanje insekata ( npr. krumpirova zlatica) ili skupljanje aspiratorima - uništavanje zaraženih biljaka ili alternativnih domaćina - prijelaz gusjenica na voćke može se sprječiti postavljanjem ljepljivih pojasova na deblo - kopanje lovnih kanala (pipe) - čišćenje sjemena selektorima, na taj način se odstranjuje zaraženo sjeme, sjeme korova i neki štetnici iz sjemena.

**Fizikalne mjere:** primjenu niskih ili visokih temperatura - proizvodnju različitih zračenja - proizvodnju visokofrekventnih zvukova - primjenu inertnih prašiva - primjena različito obojenih ljepljivih ploča.

**Biotehničke mjere:** sredstva za privlačenje (atraktante) - regulatore razvoja kukaca.  
Biotehnički insekticidi ubrajaju se u sredstva za zaštitu bilja.

**Biološke mjere zaštite** podrazumijevaju suzbijanje nametnika: primjenom njihovih prirodnih neprijatelja (predatora i parazita životinjskog podrijetla, te primjenom virusa, bakterija ili gljivica) - insekticida biljnog podrijetla - primjenom naturalita.

**Kemijske mjere zaštite** su primjena kemijskih spojeva za zaštitu bilja od nametnika. Prednosti upotrebe kemijskih mjeru su: mogu se suzbiti gotovo svi nametnici - suzbijanje je vrlo učinkovito i brzo - a kada se zanemare (a ne smiju se zanemariti) negativne popratne pojave i jeftinije je te najčešće visoko isplativo - samo površnim gledanjem se kemijske mjerne jednostavno provode i s relativno jeftinim uređajima.

Nedostaci upotrebe kemijskih mjeru: onečišćuju okoliš - mogu biti otrovne za čovjeka, domaće životinje i druge korisne organizme - poremećaju ravnotežu uspostavljenu u prirodi - izazivaju pojavu rezistentnosti kod nametnika - njihova primjena nije jednostavna i iziskuje suvremene aparate.

## **Integrirana zaštita bilja**

**Integrirana zaštita bilja je sustav u kojem se koriste sve raspoložive mjerne sprečavanja gospodarskih šteta od štetočinja, uz maksimalno moguće očuvanje prirodnih neprijatelja i najmanje moguće onečišćenje proizvoda i okoliša.** I neke metode kemijskog suzbijanja mogu se uklopiti u taj sustav, ali kao „nužno zlo“ bez kojeg se danas ne može proizvesti dovoljno kvalitetne hrane. Stoga treba prvenstveno primjenjivati tzv. nekemijske mjerne zaštite, zatim provjeriti je li primjena kemijskog sredstva uistinu potrebna, pa tek onda koristiti ono kemijsko sredstvo i način primjene koji će biti najprihvatljiviji. Pri izboru sredstva treba voditi računa da to bude ono kojim se što manje onečišćuje okoliš, pošteđuje prirodne neprijatelje i kod čije primjene je najmanja opasnost trovanja. Integrirana zaštita bilja treba postupno zamjenjivati sadašnje načine konvencionalne zaštite bilja. Ekološka proizvodnja hrane je proizvodnja bez primjene agrokemikalija.

## **10.6 FITOFARMACIJA**

Fitofarmacija ( grč. fyton - biljka + farmakon - sredstvo, lijek) se bavi proučavanjem i primjenom sredstava za zaštitu bilja. Sredstva za zaštitu bilja su pripravci koji sadrže kemijske spojeve ili žive agense i služe za zaštitu bilja od štetočinja. Prema namjeni se sredstva za zaštitu bilja dijele na:

- **zoocide** - sredstva za suzbijanje štetnika
- **insekticidi** - sredstva za suzbijanje insekata
- **akaricidi** - sredstva za suzbijanje grinja
- **nematocidi** - sredstva za suzbijanje nematoda
- **limacidi** - sredstva za suzbijanje puževa

- **rodenticidi** - sredstva za suzbijanje glodavaca
- **fungicide** - sredstva za suzbijanje gljivica
- **herbicide** - sredstva za suzbijanje korova.

## Otrovnosti sredstava za zaštitu bilja za čovjeka

Svako sredstvo za zaštitu bilja može u većoj ili manjoj mjeri biti otrovno za ljude, domaće životinje, divljač, ptice, ribe i pčele. Osim kroz usta, sredstva mogu u organizam doći udisanjem kapljica, čestica prašiva ili para kroz nos, a mnoga sredstva prodiru i kroz neoštećenu kožu, pa svaki dodir s njima može biti opasan. Uobičajeno je mjerilo otrovnosti sredstava za zaštitu bilja (kao i drugih otrovnih tvari) srednja letalna (smrtonosna) doza (LD50). **Srednja letalna doza LD50 je broj miligrama sredstva na kilogram tjelesne težine pokusne životinje (najčešće štakora) potreban da ubije 50% tih životinja.**

Što je taj broj veći, sredstvo je manje otrovno.

## Ostaci sredstava na poljoprivrednim proizvodima

Da bi se izbjegle nedozvoljene količine sredstava za zaštitu bilja na poljoprivrednim proizvodima mora se poštivati karenca. Što je karenca? **Karenca je najkraće razdoblje (raženo brojem dana) koje mora proteći od posljednje primjene nekog sredstva do prve berbe ili žetve.** Vrijednost karence navedena je u uputama koje se dobiju uz sredstvo, a može za isto sredstvo biti vrlo različita za pojedine kulture. Pridržavanje karence garancija je da se na poljoprivrednom proizvodu neće nalaziti nedozvoljene količine tih sredstava. Za razdoblja propisanog karencom, sredstvo će se razgraditi ispod dozvoljenih granica.

Za sva sredstva za zaštitu bilja koja imaju dozvolu u nas, određena je maksimalno dozvoljena količina koja se smije nalaziti u pojedinim vrstama hrane (MDK, toleranca).

**Toleranca je maksimalno dozvoljena količina djelatne tvari (i proizvoda razgradnje te tvari) nekog sredstva za zaštitu bilja u ili na namirnici, u trenutku njezina stavljanja u promet.**

## Mjere za zaštitu osoba i okoliša

Ako postoji mogućnost izbora različitih pripravaka, treba nabavljati one pripravke koji su najmanje otrovni i opasni kako za organizme tako i za okoliš. Sredstva za zaštitu bilja treba čuvati u prostoriji ili ormaru koji se mogu zaključati, dakle, na mjestu kamo djeca i neupućeni, domaće životinje i kućni ljubimci nemaju pristup. Na vrata treba staviti natpis „OTROV“ i mrtvačku glavu. Sredstva se ne smiju čuvati zajedno s namirnicama i sa stočnom hranom, a herbicidi ni sa sjemenom i mineralnim gnojivima. Sva sredstva treba uvijek čuvati samo u orginalnoj ambalaži s neoštećenim i čitljivim natpisima. Ako se tekuće sredstvo prolije, treba navlaženi dio prekriti pijeskom, pilovinom ili prlitom te zatim sve zajedno odstraniti bez ikakvog dodira s kožom. Kod hlapljivih sredstava treba postupak obavljati pri otvorenim prozorima i vratima, po potrebi s respiratorom na nosu. Sredstva treba pripremati na otvorenom prozračnom prostoru. Pri otvaranju ambalaže ili miješanju, treba paziti da tekuće sredstvo ne štrcne u oči. Prašiva treba sipati polako i oprezno.

Zbog svega navedenog pri rukovanju, pripremi i primjeni sredstava za zaštitu bilja upotrebljava se zaštitna oprema. Ne smije se tretirati pri jačem vjetru i pri višim temperaturama. Za vrijeme tretiranja: ne smije se tretirati protiv vjetra - vjetar ne smije nositi sredstvo na druge osobe ili domaće životinje - treba paziti da sredstvo ne dođe na susjedne kulture ili potkulture koje su u takvom stadiju razvoja da se upotrebljavaju ili će se upotrebljavati za prehranu - za vrijeme rada ne smije se pušiti, a jesti se smije tek nakon temeljitog pranja ruku - neograđeni nasad tretiran otrovnijim sredstvima treba označiti pločom s natpisom „Zatrovana površina“ - ispraznjenu ambalažu treba uništiti onako kako je navedeno u uputama ili vratiti onom kod kojeg je sredstvo nabavljeno - ostatke neupotrebljenog sredstva te vodu korištenu za pranje ambalaže, treba vratiti u spremnik prskalice, razrijediti desetak puta ispod preporučene koncentracije te upotrijebiti po kulturi na kojoj se sredstvo primjenjivalo.

**U primjeni sredstava za zaštitu bilja treba se držati svih odredbi i preporuka navedenih u uputama koje se dobivaju prilikom njihove nabave, a koje treba temeljito pročitati.**

## Rezistentnost štetočinja

Neke štetočinje, posebno štetnici, ali i uzročnici bolesti i korovi, mogu postati rezistentni (otporni) na pojedina sredstva za zaštitu bilja ili cijele skupine tih sredstava.

**Pojednostavljeno bi se pojava rezistentnosti mogla opisati postupnim gubitkom učinkovitosti jednog isprva učinkovitog sredstva.** Do tog gubitka učinkovitosti dolazi postupno sve više i više u svakoj sljedećoj generaciji štetočinje za čije se suzbijanje koristi isto sredstvo ili sredstvo istog načina djelovanja. Naime, kod nekih štetočinja postoje prirodno rezistentne jedinke (npr. zbog prisutnosti encima koji razgrađuje neku tvar) na pojedina sredstva i mnogo prije njihove prve primjene. Te su jedinke tako malobrojne da se uopće ne zapažaju. Međutim, tijekom duljeg korištenja istog ili srodnog sredstva ubija se većina osjetljivih jedinki, dok one rezistentne prežive. Time se nehotimičnom selekcijom iz generacije u generaciju popravlja omjer u korist rezistentnih jedinki. Na kraju one prevladaju i sredstvo više ne djeluje.

## **Priprema sredstava**

Sredstva za zaštitu bilja koja se primjenjuju prskanjem ili raspršivanjem treba prije primjene razrijediti vodom do određene koncentracije. Dakle, treba pripremiti škropivo.

**Priprema sredstva jedan je od najosjetljivijih poslova jer zahtjeva i točnost kako bi se postigla optimalna učinkovitost i oprez zbog otrovnosti sredstva.**

Količina sredstva (doza) koja se stavlja u spremnik određene veličine kako bi se postigla željena koncentracija izračunava se formulom ili pomoću tablice.

## **Primjena sredstava za zaštitu bilja**

Sredstva za zaštitu bilja najčešće se primjenjuju prskanjem, raspršivanjem, zaprašivanjem, rasipanjem granula, tretiranjem sjemena, a rjeđe ušrcavanjem ili ulijevanjem u tlo.

U tekućem stanju, kao škropivo, sredstva se najčešće primjenjuju prskanjem ili raspršivanjem. Kupuje se koncentrirano sredstvo koje može biti u tekućem ili krutom stanju. To se sredstvo razrjeđuje vodom i pravi se škropivo. Pri prskanju ili raspršivanju se zbijeni mlaz, kakav inače teče iz vodovodne pipe, razbija u bezbroj sitnih kapljica. Što su kapljice sitnije, to pokrivaju veću površinu na kojoj se primjenjuju.

**Prskanje je** osnovna metoda primjene sredstva za zaštitu bilja od nametnika. Prskaju se sredstva razrijedjena u vodi (škropivo) u kapljicama većim od 150 mikrometara, u obliku sitne kiše. Glavni dijelovi prskalice su spremnik za škropivo, cepka ili pumpa te uređaj za tretiranje s mlaznicama (rasprskivačima).

**Raspršivanje je** primjena škropiva kao i kod prskanja, ali u sitnijim kapljicama (50 - 150 mikrometara) u obliku najfinije kišice - rosulje. To usitnjavanje omogućuje struju zraka koju proizvodi ventilator. Aparati za raspršivanje - raspršivači imaju najčešće sve bitne dijelove prskalice (spremnik, pumpa dr.), uz dodatak ventilatora te široke cijevi ili posebnih uređaja namjenjenih za usmjeravanje struje zraka.

Pri raspršivanju se zbog finoće kapljica troši znatno manje škropiva nego za prskanje, npr. 200 - 300 l/ha vinograda ili 50 - 100 l/ha povrća. No, kako smo prije spomenuli, koncentracija škropiva mora zato biti znatno viša, kako bi na jedinicu površine došla potrebna doza sredstva.

**Zaprašivanje** znači primjena sredstva u obliku prašiva, u standardnoj dozi 15 do 30 kg/ha koliko je potrebno za ravnomjernu raspodjelu po cijeloj površini. Pri zaprašivanju dio prašiva odnosi vjetar za vrijeme primjene, ali i poslijе, a i kiša jače ispire prašivo s biljke. Stoga zaprašivanje treba što brže napustiti u korist znatno učinkovitijeg i racionalnijeg prskanja.

## **10.7 ŠTETNICI VINOVE LOZE**

### **Filoksera ili trsov ušenac (*Daktulosphaira vitifoliae*)**

Filoksera napada korijen europske loze i list američke. Na korijenu europske loze filoksera sisanjem izaziva tvorbu sitnih izraslina - nodoziteta, ili krupnih tuberoziteta. Ove izrasline onemogućuju koljane sokova pa se čokot suši. Na naličju lista američke loze nastaju nabrekline u kojoj žive uši, dok se na suprotnoj strani, na licu lista, nalazi mali otvor.

Na cijepljenoj lozi nije potrebno suzbijanje.

## Vinove pipe

Vinove pipe su kornjaši sivkaste ili gotovo crne boje, dugi 8 - 12 mm. Šarena vinova pipa ima tijelo bakrenastog sjaja. Pipe imaju glavu produljenu u kratko široko rilo. Štete nanose samo odrasle pipe, dok njihove ličinke žive u tlu. Vinove pipe vrlo su otporne prema velikoj većini insekticida, pa se kemijskim putem teško suzbijaju. Stoga se preporučuje, gdje god je to moguće, sabiranjem smanjiti njihovu štetnost.

## Cigaraš (*Byctiscus betulae*)

Odrasli oblici cigaraša kornjaši su s dugim rilom (pipa) vrlo živilih boja tijela: zelene, plave ili bakrenocrvene, metalnog sjaja. Duljina tijela iznosi 6 - 9 mm. Ličinka je bijela, bez nogu, a naraste do 6 mm. Cigaraši se pojavljuju u travnju i svibnju te u prvo vrijeme ne prave veće štete hraneći se lišćem na kojem čine duguljaste ureze. Izuzetno mogu oštetiti i vrhove izboja. No uskoro počinju nagrizati peteljku lista, zbog čega list vene, tako da ga ženka cigaraša može nogama smotati u tuljac - cigaru. Unutar te cigare odlaže nekoliko jaja. Jedna ženka može smotati 20 - 30 cigara. Ličinke žive unutar cigara, gdje se i hrane, a na završetku razvoja odlaže u tlo na kukuljenje. Dakle, ovaj štetnik ima jednu generaciju na godinu. U nas je svuda proširen, no najčešći je u Istri i Dalmaciji.

Skidanjem i uništavanjem cigara uništava se potomstvo cigaraša, čime se smanjuje napad iduće godine.

## Grožđani moljci

Pepeljasti grožđani moljac (*Lobesia botrana*) i žuti grožđani moljac (*Clytia ambiguaella*)

Groz dove u tri navrata napada pepeljasti, a dvaput žuti grožđani moljac.

Pepeljasti moljac prezimi u stadiju kukuljice na raznim skrovitim mjestima na čokotu i oko njega. Do pojave prvih leptira dolazi u Dalmaciji pri kraju travnja, a u ostalim područjima u svibnju. Ženke odlažu jaja na cvjetove loze, Nakon 7 - 10 dana izlaze gusjenice koje izgrizaju i zapredaju cvjetove. Jedna gusjenica može uništiti pedesetak pupova, odnosno, tek zmetnutih bobica. Razvoj gusjenica traje 25 - 30 dana, nakon čega se kukulje na skrovitim mjestima. Leptir nove generacije leti u lipnju i srpnju, odlaže jaja na zelene bobice grožđa. Jedna gusjenica može uništiti 4 - 9 zelenih bobica. Leptir posljednje generacije leti pri koncu srpnja i u kolovozu u Dalmaciji, a u ostalim krajevima na koncu kolovoza i u rujnu te odlaže jaja na zrelo grožđe. Tada dolazi do najvećih šteta. I tada se vide finom predom spojene pojedine bobe koje su izgrizene, čime je omogućen ulazak i brzo širenje uzročnika sive pljesni. Osim kemijskih, mogu se uzeti i biološki insekticidi, pogotovo ako napad nije previše jak, kao što su Baturad, Bactospeine ili Thuricide uz dodatak 0,5-1%šećera (kod prve generacije).

## Cvrčci – cikade

Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*) i lozin cvrčak (*Emoiasca flavescentis*)

Lozin cvrčak uzrokuje vrlo tipične štete. Na jako napadnutom lišću smeđe žile i ono se uvija prema dolje. Rubovi lišća dobivaju rđastocrvenkastu boju i suše se. Američki cvrčak je smeđe boje, duljine tijela 5 - 6 mm. Glavne štete nanosi prenošenjem vrlo opasne virusne bolesti „zlatnog žutila“, koja prouzrokuje žućenje lišća.

Najbolji se uspjeh postiže primjenom insekticida u vrijeme pojave ličinki. Na ove štetnike dobro djeluju insekticidi preporučeni za suzbijanje grožđanih moljaca, a posebno piretroidi.

## Grinje šiškarice

Lozina grinja šiškarica (*Eryophyes vitis*) uzrokuje erinozu

Grinje (*Phylloxeridae* i *Epitrimerus vitis*) uzrokuju akarinozu

Erinozu karakterizira pojava nabrekлина na licu lišća, dok se u uleknuću na naličju nalazi vunasta prevlaka. U nabreklini se tkivo suši pa mogu obamrijeti čitavi dijelovi i nastati jake deformacije listova. U nabreklinama nalaze se sitne grinje duguljasta tijela, bjelkaste boje, vidljive samo pod povećalom. Akarinozu karakterizira pojava izboja sa skraćenim razmacima između koljenaca. Grinje se osim u pupu, gdje prezime, zadržavaju na lišću, gdje se vide zvjezdolika mjesta uboda koja katkad ispadaju, pa je list prošupljen. No češće je list deformiran, tamnog uzdignutog ruba i šarene (mozaične) plojke. Budući da grinje šiškarice prezime kao odrasli oblici u pupovima, djelotvorno je zimsko prskanje čokota.

## Voćni crveni pauk (*Panonychus ulmi*)

Odrasli oblici su jarkocrvene boje, dugi 0,3 - 0,4 mm. Zadržavaju se na naličju lišća u finoj paučini. Ličinke su isprva narančaste, a kasnije crvene. Zimska su jaja na rozgvi crvena, velika 0,1 - 0,15 mm, te se njihove nakupine, koje su najviše koncentrirane uz pupove i koljenca, vide i prostim okom. Najviše ih ima na dvogodišnjem drvu. Ljetna jaja nalaze se na naličju lišća uz žile, svijetlocrvene su do narančaste boje, katkad i bezbojna. Voćni crveni pauk prezimi kao zimsko jaje, kojih katkada na 1 duljinskom metru rozgve ima i više tisuća. U travnju započinje izlazak ličinki iz jaja, obično nekoliko dana prije kretanja vegetacije, i traje oko mjesec dana. Razvoj ličinki završava se za desetak dana, kada se pojavljuju odrasli oblici koji nakon oplodnje odlažu ljetna jaja. Ovakav se razvojni ciklus ponavlja nekoliko puta u toku godine jer crveni pauk u našim uvjetima ima na godinu 6 - 8 generacija. Zimsko prskanje čokota ima samo djelomično djelovanje na zimska jaja. Kad je zaraza jača zimskim jajima treba proljetno tretiranje izvršiti kada je oko 30% ličinki izašlo iz jaja, što se najčešće poklapa s početkom kretanja vegeracije (kada je duljina izboja 3 - 8 cm). Kasnije, u toku vegetacije, tretira se navedenim akaricidima samo ako se opazi pojačani napad.

## Ostali štetnici

### Vinovu lozu napadaju i neki drugi štetnici kao što su:

- štitaste uši
- lozin savijač
- ose i stršljeni
- makazar
- lozin pisar
- strizibuba
- vinska mušica
- skakavci i konjici
- neke nematode
- voluharice
- ptice.



## 10.8 BOLESTI VINOVE LOZE

### Peronospora (plamenjača) vinove loze (*Plasmopara viticola*)

Bolest napada sve nadzemne zelene organe. Prvu zarazu nalazimo na prizemnim listovima.

Na njima ćemo naći žućkaste (klorotične) mrlje tzv. "uljane mrlje" (pjewe). Pjege su u početku sitne ali se postepeno povećavaju dosežući širinu od 1 do 3 cm. U vrijeme fruktifikacije na drugoj strani tih pjega izbijaju bijele prevlake. To su konidiofori s konidijama koji izbijaju u grupama iz puči. Bijela prevlaka u početku (par dana) djeluje svježe, a onda počinje propadati. U međuvremenu i tkivo pjege mijenja boju, počinje smeđiti, crveniti, sušiti se i raspucavati. Došlo je do nekroze (odumiranja) stanica, kao posljedice razornog djelovanja gljive na njih, ali s tim propada i gljiva jer je obligatni parazit. U toku procesa odumiranja tkiva same pjege, hife gljive se postepeno prošire u okolno susjedno staničje koje je živo. Tako simptom sada postaje drugačiji: pjega je postala veća, u sredini je smeđe boje, a oko toga nalazimo uokolo novu uljanu pjegu kao prsten oko smeđeg otoka. Na tom žutom prstenu izbjija bijela prevlaka. Nakon nekog vremena i taj dio odumire pa posmeđi, ali se istodobno stvara novi žuti prsten s bijelom prevlakom - sve dok hife ne dopru do jačih žila. Preko njih ne mogu i pjega se više ne povećava. Jedna pjega (jedna infekcija) ne može zahvatiti čitavu plojku, za to je potrebno više infekcija (5 - 10). Ako je u cvatnji došlo do zaraze, obično je čitav cvjetni "grozdić" prekriven bijelom prevlakom. Takvi cvjetni grozdići brzo zajedno s peteljčicama posmeđe, smežuraju, pocrne i osuše pa otpadnu. Simptomi su različiti u sitnih (približno do 1/3) i krupnijih bobica (do 2/3). Kad bobe prijeđu veličinu 2/3 te počnu šarati, nema više mogućnosti zaraze ni preko peteljčica. Suzbijanje se sastoji od primjene fungicida i uzgojnih mjera.

### Pepelnica (lug, oidium) vinove loze (*Uncinula necator*)

Bolest napada: lišće, bobice, mladice. Na lišću, s obje strane plojke, ali pretežno na gornjoj, javlja se pepeljasta površinska prevlaka. Ta pepeljasta prevlaka nije intenzivna pa se i ne zamjećuje lako. Napadnuti se list uvija, postaje tvrdi, postepeno žuti i posmeđi. Dobar dio jače napadnutih listova otpada. Bobice mogu biti napadnute od časa zametanja pa sve dok počnu šarati. Na zrelim se bobicama ne javlja. Na površini bobice javlja se pepeljasta prevlaka, koja se brzo sve više širi, zahvaćajući veliki dio grozda ili čitavi grozd. Veoma mlade bobice uslijed napada se osuše. Starije bobice prvo pučaju jer pokožica na napadnutom mjestu odumire, a bobica dalje raste. Bobica pukne sve do sjemenke. Puknute bobice za suhu vremena osuše, a za vlažnog vremena trunu. Pucanje bobica je karakterističan znak napada pepelnice. Kasniji napad, u doba šaranja, iako nije čest, može biti i indirektno štetan jer putem rana (gdje je pokožica pukla) prodire siva

plijesan. Bobice koje su postigle punu veličinu (u pravilu) ne pucaju, a pepelnica se prepoznaće po crnoj mrežici u pokožici (odumrle stanice pokožice). Mladice gljiva napada kasno, na njihovoj se površini razvija pepeljasta prevlaka. Kako dobar dio napadnutih stanica pokožice odumire, taj se napad vidi (i kad nestane pepeljaste prevlake) po crnoj mrežici odumrlih stanica. Na istoj mladici kad u jesen odrveni, poznaće se bivši napad po tamnosmeđim pjegama koje su tamnije boje od zrele rozgve. Suzbijanje se provodi u prvom redu od primjene fungicida a u manjoj mjeri od uzgojnih mjera.

### Siva plijesan (Botrytis cinerea)

Siva plijesan napada: grozdiće, grozdiće u cvatu, grozdiće iza cvatnje, peteljčice i bobe u grozdu, osim toga napada lišće te mladice i rozgvu, što je od manje važnosti. Do napada još posve mlađih grozdića dolazi ako je vrijeme dugo vlažno i prohладno.

**1. faza** - saprofitska faza razvoja bolesti u grozdiću. Gljivica se naseljava u grozdiće odmah nakon cvatnje (katkad već u cvatnji). Samo tada još nije parazit nego saprofit i živi u grozdićima od mrtvih odbačenih ostataka cvjetova (prašnici, latice). To se ne vidi niti je gljiva u toj fazi štetna, ali je važno da se ona već tada naseljava u mlade grozdiće koji nastave rast.

**2. faza** - "zelena" plijesan. Kada se grozdići zatvore gljiva postaje parazit tj. prodire u peteljke i bobe koje su još zelene. U pravilu u ovoj fazi štete nisu velike.

**3. faza** - "siva" plijesan. Pred zriobu dolazi faza «sive» pljesni, kada dolazi do direktnog gubitka jer bobe trunu. Siva prevlaka poput paučine na trulim bobama odnosno grozdu predstavlja masu konidiofora i konidija. Za razvoj gljive dovoljno je desetak dana kišnog perioda pri čemu je berba prepovoljena. Tako gubimo ne samo dio berbe, nego je i vino dobiveno od sivom pljesni zaraženog grožđa loše kvalitete (miris po pljesni, brzo mijenjaju boju, teško se čiste, itd.).

Faza plemenite pljenišni. Ima i slučajeva u kojima je *Botrytis cinerea* i korisna gljiva. U krajevima gdje je jesen topla i bez kiše dolazi do tzv. "plemenite pljenišni". U tom se slučaju dobivaju izuzetno kvalitetna vina. Suzbijanje se sastoji u prvom redu od primjene fungicida i primjene odgovarajućih uzgojnih mjera.

### Crna pjegavost vinove loze ili ekskorioza (*Phomopsis viticola*)

Simptomi se manifestiraju na mlađicama, rozgvi i listovima. Na mlađicama se, obično na najdonjim internodijima, pojavljuju već krajem svibnja tamnopлавe nekroze duguljasta oblika, zašiljene na krajevima. Te nekroze mogu obuhvatiti čitavu mlađicu pa se mlađica pod teretom roda ili uslijed vjetra slomi. U proljeće na lucnjevima neki pupovi ostaju uspavani, dakle, ne kreću. Kod većine sorata na rozgvi dolazi do izbjeljivanja i pojave plodnih tijela (piknida). Prilikom reza treba odstraniti svu zaraženu rozgvu i iznijeti je iz vinograda. Tik prije kretanja vegetacije treba obaviti prskanje fungicidima na osnovi bakra.

### Crvena palež (Pseudopeziza tracheiphia)

Napada listove ulazeći svojim micelijem u provodne snopove te onemogućuje normalno kolanje sokova u njima. Zbog pomanjkanja vode, tkivo lista između žila se suši i odumire pa nastaju trokutaste pjege omeđene nervaturom lista ili rubom plojke. U početku su one svijetložute boje i podsjećaju na uljane pjege, slično plamenjači. Boja pjega se postupno mijenja, od svijetložute do crvenkastosmeđe, s jasnim prijelazom u zdravo tkivo. Kod sorata s crvenim grožđem, napadnute zone lista poprimaju boju vina, tj. obrub postaje crvenkastoljubičast. Centralni dio pjege se suši pa izgleda kao spaljen. Kod sorata s bijelim bobama, pjege na listu su nešto svijetlijе nego kod kultivara s obojenim bobama. Provode se dva, eventualno tri prskanja i to u fazi 3,5 - 7 i eventualno 9 listova, ako u tom periodu padaju kiše.

## 10.9 ŠTETNICI VOĆAKA

### Lisne uši

Sve vrste voćaka ugrožene su od brojnih vrsta lisnih uši. Lisne uši sišu sokove pa uzrokuju kovrčanje lišća i izbočenje plodova, no značajne štete rade i u prenošenju virusnih bolesti te izlučivanjem medne rose koju naseljuju gljive čađavice. To su mali kukci nježna tijela kod kojih se mijenjaju beskrilna i krilata pokoljenja tijekom godine. Imaju desetak pokoljenja godišnje. Zadržavaju se na naličju lišća, neke napadaju i vrškove izboja. Većina vrsta mijenja domaćina: prezime u stadiju jaja na voćki ili grmlju, gdje štetu rade prva pokoljenja, zatim se krilato pokoljenje seli na drugog domaćina iste vrste ili odlazi na zeljaste biljke. Zimskim prskanjem sredstvima navedenim kod štitastih uši uništavaju se jaja lisnih uši na voćkama. Najčešće se, međutim, suzbijaju prskanjem u početku jače pojave, kad zaprijete veće štete. U sistemične insekticide – aficide (sredstva za suzbijanje lisnih uši – afida) prikladne za primjenu na voćkama ubrajaju se Pirimor 50 WG, Confidor SL 200, Calypso 480

## Štitaste uši

Štitaste uši napadaju sve vrste voćaka. Uzrokuju njihovo sušenje koje počinje na vršnim dijelovima krošnje. Plodovi zaraženih voćaka slabije su kakvoće, a kada uši zaraze i plodove oni gube na vrijednosti. Štitaste uši su mali kukci pokriveni štiticom ili imaju leđa odeblijala u štitic ili su pokriveni voštanom prevlakom. Ženke ne mogu letjeti pa se zaraza širi sadnim materijalom ili pticama. U skupini čije je tijelo pokriveno štiticom najvažnija je kalifornijska štitasta uš. Štitic je crnosive boje promjera oko 2 mm. Gibljiva je samo ličinka prvog stadija. Drugu skupinu uši čija su leđa odeblijala u polukuglasti štitic. Najvažnija uš ove skupine je šljivina štitasta uš. Ima štitic crvenkastosmeđe boje promjera 4-5 mm. Izlučuje mednu rosu koju naseljuju gljive čađavice pa napadnuta voćka ima prljavi izgled. Tijelo pokriveno voštanom prevlakom ima limunov crvac, koji osim agruma često oštećuje vinovu lozu. Zbog zaštićenog tijela, štitaste uši treba suzbijati agresivnim sredstvima koja se većinom smiju koristiti samo za vrijeme mirovanja vegetacije.

## Lisni mineri

To su mali leptirići čije gusjenice u lišcu voćaka, najčešće jabuke, rade bušotine različitih oblika. Izgrizaju lisno zelenilo ostavljajući pokožicu netaknutu. Tako nastaju prozirne mine, manje ili više ispunjene izmetom. Zbog karakterističnog izgleda pojedine vrste su doble naziv po njima pa postoji moljac okruglastih mina, vijugavih mina, točkastih mina, vrećastih mina te patuljasti moljac miner. Suzbijanje tijekom vegetacije je potrebno ako je u proljeće zaraženo više od 10% lišća, a ljeti kada ima više od 1 do 2 mine na svakom listu. Preporučaju se manje opasni insekticidi Mimic, Insegear 25 WP, Sonet 100 EC.

## Jabučni (i kruškin) savijač

Vrlo važan štetnik. Prvo pokoljenje izaziva otpadanje zelenih plodova, a drugo pokoljenje tzv. „crljivost“ zrelih plodova. To je leptirić čija se gusjenica ubušuje u plodove te izgriza središnje dijelove. Gusjenica je svijetoružičaste boje, naraste do 20 mm. Prezimi u kokonu na deblu voćke. Leptirić izlijeće tijekom svibnja. Suzbijanje se može provesti stavljanjem lovnih pojasa od valovite ljepenke oko debla svake voćke. Pojasi se stavljuju u rujnu, a skidaju i uništavaju tijekom zime. Drugi put se pojasi stavljuju krajem srpnja, ali se tada moraju skidati i uništavati svakih osam dana te ponovno stavljati novi do kraja kolovoza. Bez stručnog praćenja leta leptira moguće je samo približno pogoditi rok primjene, primjerice kada su plodovi veliki poput oraha. Za suzbijanje jabučnog savijača preporučuju se insekticidi koji su prije svega ekotoksikološki povoljniji Insegear 25 WP, Sonet 100 EC, Mimic, Match 050, Nomolt.

## Jabučni cvjetar

Štetnik jabuke koji uzrokuje velike štete na pojedinačnim voćkama ili na rubovima nasada, posebno blizu šuma. To je kornjaš duga rila smeđe boje, dug 4 - 5 mm.

Javlja se krajem zime, izgriza cvjetne pupove i u njih odlaže po jedno jaje. Oštećeni pup ne cvjeta. Latice posmeđe kao da su ofurene od mraza. Skidanjem takvih latica vide se u izgrijenoj plodnici bjelkaste ličinke. Štetnik ima samo jedno pokoljenje.

Osnovna je mjeru zaštite prskanje insekticidima u vrijeme početka stvaranja cvjetnih pupova. Dozvolu za suzbijanje imaju insekticidi Atac WP, Zolone liq., Chromodan E-35 itd.

## Šljivine osice

Štetnici čiji napad u vrijeme cvatnje uzrokuje otpadanje malih tek začetih plodića velikih 2 - 5 mm. U njima je rupica, a na prerezu se vidi izgrijena unutrašnjost. U plodićima koji još nisu otpali nalazi se žućkastobijela ličinka.

Suzbijanje se provodi prskanjem čim počne otpadanje latica, a pčele prestaju masovno posjećivati cvijet šljive. Preporuča se prvenstveno koristiti insekticide manje opasne za pčele: Chromodan E-35, Thiodan E-35, Thionex E-35, Zolone liq..

## Breskvin moljac i savijač

Bušenjem hodnika u izbojima tijekom proljeća uzrokuje venuće vršnog lišća izboja koje uskoro pocrni. Kasnija pokoljenja uzrokuju „crljivost“ plodova. Gusjenica moljca čokoladne je boje, a ona savijača ružičasta. Odrezivanjem tek napadnutih vršaka izboja dok je gusjenica još u njima, smanjuje se zaraza. Štete od moljaca mogu se smanjiti i kasnim zimskim prskanjem. Štete od oba štetnika sprječavaju se primjenom insekticida u početku napada na izboje te po potrebi i kasnije. Dozvoljena je većina insekticida navedenih kod jabučnog savijača.

## Trešnjina muha

Ovaj je štetnik uzrok „crljivosti“ trešnje i višnje. Kod višnje uzrokuje veći gubitak soka. Muha prezimi u tlu iz kojeg izlazi u vrijeme kada plodovi počinju mijenjati boju. Jaja odlaže na plodove. Ličinka ulazi u plod kojim se hrani. Vješanjem većeg broja žutih ljepljivih ploča na jedno stablo može se znatno smanjiti zaraza. U većim nasadima žutim se pločama utvrđuje pojava muha i određuje rok suzbijanja. Za suzbijanje su dozvoljeni insekticidi: Decis 1,25 EC, Dipterex 80, Hostaqiick EC-50 itd..

# 10.10 BOLESTI VOĆAKA

## Pjegavost lišća i krastavost plodova jabuke

Krastavost plodova jedna je od najopasnijih bolesti jabuke. Parazit napada list, cvijet i plod jabuke. Na listovima nastaju maslinaste mrlje. Na jednom listu može biti nekoliko mrlja. Ako je zahvaćen veći dio lista, listovi otpadaju. Kod kasnih zaraza stvaraju se maslinaste pjegje koje su jasno ograničene od zdravog dijela lista. U okviru pjegje tkivo odumire, suši se te poprima crnu boju. Na peteljkama listova nastaju duguljaste nekroze uslijed čega može doći do otpadanja listova. Cvijet može biti zaražen u fazi otvaranja pupova. Simptomi se javljaju na lapovima, cvjetnoj loži i peteljci. Na zaraženim dijelovima nastaju prevlake maslinaste boje, okrugla ili eliptična oblika. Zaraženi cvjetovi potamne i otpadaju. Prskanja treba provoditi na osnovi prognozne službe koja se temelji na Millsovoj krivulji. Za prvo prskanje koriste se fungicidi na osnovi bakra, a za ostala prskanja mogu se upotrijebiti mnogi preparati od kojih neki djeluju i na pepelnici a to su: Anvil 5 SC, Systhane MZ, Topas-C 50.

## Pepelnica jabuke

Pepelnica se razvija na svim dijelovima jabuke: lišću, jednogodišnjim šibama i cvjetu. Na svim tim dijelovima javljaju se karakteristične pepeljaste prevlake. Listovi mogu biti potpuno ili djelomično presvučeni pepeljastom prevlakom. Vrhovi izboja prekriveni su bijelom prevlakom. Zaražene latice nemaju normalnu već zelenkastu boju, a lapovi su također prekriveni pepeljastom prevlakom. Gljiva prezimljuje u pupovima i u formi plodnih tijela (kleistotecij). Zaštita se sastoji u rezidbi zaraženih izboja i prskanju fungicidima. Preporučeni fungicidi su: fungicidi na osnovi sumpora, Bayleton specijal WP 5, Rubigan EC, Stroby WG.

## Rak grana

Uzrokuje pojavu rakastih tvorevina na granama i deblu jabuka, a rjeđe na kruškama. Simptomi se razlikuju na mladim izbojima od onih na starijim granama, odnosno deblu. Na zaraženim izbojima odumire kora oko pupova šireći se koncentrično. Kada zahvati veći dio, osuši se čitav izboj. Na debljim granama obično do promjena dolazi oko mjesta reza, sekundarne grane ili izboja u račvama grana. Parazit ulazi u grane kroz ozljede nastale prilikom rezidbe, zatim ozljede od tuče, izmrzavanja, oštećenja od staklokrilke. Poslije rezidbe sve veće rane treba premazati sredstvom za premazivanje rana (Mikazol pasta, Bipol V). Ako postoje rak-rane, treba ih rezom odstraniti, a ta mjesta premazati sredstvom za premazivanje rana.

## **Pjegavost listova i krastavost plodova kruške**

Krastavost plodova je gospodarski najvažnija gljivična bolest kruške. Simptomi na lišću i plodovima su vrlo slični opisanim simptomima kod jabuke. Kod kruške češće dolazi do pucanja plodova. Kritično razdoblje je od početka kretanja vegetacije pa do formiranja plodova. U početku vegetacije, do pojave roza pupa, mogu se koristiti fungicidi na osnovi bakra, a ostala prskanja neki od fungicida: Antracol WP 70, Anvil 5 SC, Baycor WP 25, Delan 500 SC, Topas-C 50 WP. U pogledu rokova zaštite, treba pratiti prognozu poljoprivredne savjetodavne službe.

## **Bakterijska palež**

Parazitira na većem broju biljnih vrsta, ali za voćarstvo su najvažniji domaćini jabuka, kruška, dunja i mušmula. Na svim nabrojenim voćnim vrstama uzrokuje slične simptome. Prvi znaci koji se mogu primijetiti su palež cvijeta, zatim promjena boje listova počevši od vrha izboja. Listovi smeđe, suše se, ali ostaju visiti na izboju. Naj karakterističniji znak je savijanje vrha izboja u formi ručke kišobrana. Za toplog vremena dolazi do pojave iscjetka na zaraženim organima. Ako se bolest pojavi, to je potrebno prijaviti inspekcijskoj službi. Rezom treba odstraniti sve zaražene dijelove i spaliti ih te mesta reza dezinficirati s 2% - tnom otopinom preparata na osnovi bakra.

## **Kovrčavost lista breskve**

Znaci bolesti opažaju se na listovima, a rjeđe na plodovima i izbojima. Plojka listova postaje neravna, mješurasta. Istovremeno, na listovima dolazi do promjene boje i veličine. Zaraženi listovi otpadaju krajem svibnja ili početkom lipnja. Gljiva prezimljuje između ljudskica pupova ili u pukotinama kore. Suzbija se zimskim prskanjem, sredstvima na osnovi bakra, u dvostruko većoj koncentraciji od one koja se koristi na vinovoj lozi u vrijeme vegetacije. Nakon toga, kada se pup počne otvarati, obavlja se sljedeće prskanje sredstvima: Delan, Dodine, Chromodin ili Atemi C. Sredstva na osnovi bakra ne smiju se koristiti na koštičavim voćkama u vrijeme vegetacije. Kada se jednom pojave simptomi, zaraza se više ne može sprječiti. Sekundarnih infekcija nema, a zaraženo lišće će otpasti.

## **Pepelnica breskve**

Bolest se manifestira na listovima, mladicama i plodovima. Dijelovi biljke mogu biti djelomično ili potpuno prekriveni prljavom bijelom prevlakom. Mladice mogu biti napadnute samo dok su zelene. Na izbojima koji su se razvili iz zaraženih pupova, vršno lišće u pravilu je zaraženo kao i vršni dio mladice. Sa zaštitom se obično počinje nakon cvatnje koristeći fungicide na osnovi sumpora. Od sistemičnih se koristi Systhane 6 FLO.

## **Kozičavost lista višnje**

Ova bolest se javlja na višnji i trešnji na kojima izaziva najveće štete. Na gornjoj strani lista nastaju sitne purpurne pjage. U početku su pjage jedva uočljive, a zatim tkivo u sredini pjage nekrotizira. Na istom mjestu na naličju lista javlja se sivkastobijela prevlaka sporonosnih organa gljive. Prvo tretiranje se obavlja početkom svibnja, a nakon toga, jedno do dva tretiranja za 10 - 14 dana. Od fungicida mogu se koristiti: prije kretanja vegetacije Champion, Champion tekući i Cuproline, a u vegetaciji: Anvil 5 SC, Baycor 25 WP.

## **Šupljikavost lista**

Bolest se javlja na svim koštičavim voćkama. Najčešće promjene nastaju na listovima i to gotovo kod svih vrsta. Simptomi na listu očituju se u pojavi okruglih pjega, ljubičaste do narančaste boje, obrubljenih jednom tamnjom zonom. Kod zaraze mladog lista pjage nekrotiziraju, a napadnuti dio plojke ispada, tako da je list probušen. Na izbojima se javljaju pjage slične onima na listu. Na plodovima su najveće štete kod trešnje i višnje. Zaštita se provodi u zimskom razdoblju sredstvima na osnovi bakra, Crvenim i Plavim uljem, Delanom, a u vegetaciji se koriste sredstva na osnovi kaptana.

## LITERATURA:

1. Ivo Miljković, Opće voćarstvo, Nakladni zavod „Znanje , Zagreb,1991.
2. Ivo Miljković, Suvremeno voćarstvo, Nakladni zavod „Znanje“ , Zagreb,1991.
3. <https://www.scribd.com/presentation/101420590/02-Vo%C4%87arstvo>
4. Mirošević, Karoglan.: Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008
5. Slavko Landeka: Motori i traktori, Vinkovci, 1995
6. <https://www.agroklub.com/vocarstvo/17-stvari-koje-treba-znati-prije-podizanja-vocnjaka/28477/>
7. <https://www.agroportal.hr/vocarstvo/13204>
8. <https://www.agroklub.com/vocarstvo/proljetna-sadnja-vocaka/4385/>
9. [http://pinova.hr/hr\\_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/sadnja-vocaka](http://pinova.hr/hr_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/sadnja-vocaka)
10. [http://pinova.hr/hr\\_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/gnojidba-i-prihrana-vocaka](http://pinova.hr/hr_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/gnojidba-i-prihrana-vocaka)
11. <https://www.agroportal.hr/vocarstvo/15936>
12. [http://pinova.hr/hr\\_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/izbor-uzgojnih-oblika-za-vocke](http://pinova.hr/hr_Baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/izbor-uzgojnih-oblika-za-vocke)
13. <https://www.agroklub.com/vocarstvo/rezidba-vocaka/728/>
14. <https://www.agroklub.com/vocarstvo/pravilna-rezidba-vocaka-pratite-uzgojni-oblik-i-dobit-cete-plodno-stabilo/40651/>
15. Brčić, J. i sur.: Mehanizacija u voćarstvu i vinogradarstvu, Agronomski fakultet, Zagreb, 1995.
16. Sito, S.,Bilandžija N.: Traktori u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji, Interna skripta, Zagreb, 2012.
17. file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Trendovi\_razvoja\_traktora\_u\_vocarsko\_vinogradarskoj\_proizvodnji.pdf ( Glasnik zaštite bilja, Internet, 15.12.2018.
18. <https://arhiva.savjetodavna.hr/savjeti/19/531/strojevi-za-gnojidbu/>
19. Priručnik za vozače traktora, izdanje AMS Hrvatske
20. Priručnik za prvu pomoć u prometnim nezgodama, UNUK
21. <https://www.cvh.hr/propisi-i-upute/pravilnici/zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama/pravilnik-o-tehnickim-pregledima-vozila-na-cesti/>
22. BRESKVA - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004
23. KIVIKA - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004., Sjemenarna
24. LIJESKA - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004., Burza voća i povrća
25. MANDARINA - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004
26. MASLINA - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004., L. Marušić; Maslinarstvo u vrtu i voćnjaku; Rijeka, 2004., Burza voća i povrća
27. ORAH - Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004., Ing. Krešimir Petranović; Voćarstvo;
28. POMELO - Kristina Žuna, univ. bacc. ing. biotechn.
29. SMOKVA - Doc.dr.D. Vego, Doc.dr.I. Ostojić, N. Rotim, dipl.ing; Smokva; Mostar,2008.
30. ŠIPAK – [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com)
31. ŠLJIVA - dipl. ing. K. Brzica; Voćarstvo za svakoga; Zagreb, 2002.
32. TREŠNJA I VIŠNJA – Krpina, I. i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004., Burza voća i povrća, Agro glas, Agroeko savjeti
33. ŽIŽULA - Cvjetković, A.: Mirisi, boje i orisi otoka Šipana, Alfa-2, Dubrovnik, 2003.
34. Zoričić, M.: Podumarstvo, Nakladni zavod Globus, 1993.
35. Maceljski M., Cvjetković B., Igrc Barčić J., Ostojić Z.: Priručnik iz zaštite bilja, Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH i Hrvatsko društvo biljne zaštite, Zagreb, 2002.
36. Macejski M.: Poljoprivredna entomologija (dio Aphidina napisala Jasmina Igrc Barčić), Zrinski, Čakovec, 1999.
37. Kišpatić J.: Opća fitopatologija, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1985.
38. Edi Maletić ... [et al.]: Vinova loza, Školska knjiga d.d., Zagreb, 2008.
39. Jim Law: Od vinograda do vina, Velbe commerce, Zagreb, 2006.
40. Marija Ivezić: Štetnici vinove loze i voćaka, Grafika, Osijek, 2003.
41. Nikola Mirošević, Jasmina Karoglan Kontić: Vinogradarstvo; Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008.
42. Višnja Šimunović: Podizanje novih nasada vinograda, Birotisak d.o.o., Zagreb, 2004.

