

**NEGA VOĆAKA** - podrazumeva primenu odgovarajućih agrotehničkih i pomotehničkih mera kako bi se obezbedili optimalni uslovi za njihov rast i plodonošenje.

***Nega voćaka obuhvata:***

1. **Agrotehničke mere:**

- održavanje zemljišta u voćnjaku i regulisanje korova
- đubrenje i navodnjavanje

2. **Pomotehničke mere:**

- rezidba voćaka i regulisanje rodnosti

3. **Zaštita voćaka od nepovoljnih abiotičkih činilaca (mraza, grada, jake sunčeve radijacije...)**

# ODRŽAVANJE ZEMLJIŠTA U VOĆNJAKU I REGULISANJE KOROVA

Pravilno održavanje zemljišta je značajno za očuvanje povoljnih fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta, čime se stvaraju optimalni uslovi za funkcionisanje korena voćaka.

Način održavanja zemljišta zavisi od:

- tipa zemljišta i njegovih osobina
- karakteristika reljefa
- klimatskih uslova (prvenstveno od količine i rasporeda padavina)
- primenjene tehnologije gajenja voćaka

Površina zemljišta je u voćnjaku suštinski podeljena na dva posebna dela:

1. Međuredni prostor (površina između redova)
2. Redni prostor (površina direktno ispod stabla)

## Održavanje zemljišta između redova:

1. Jalovi ugar (stalno obrađeno zemljište)
2. Zatravljanje (formiranje travnog pokrivača)
3. Gajenje biljaka za zelenišno đubrenje
4. Gajenje međukultura

Najčešće se u voćnjacima primenjuju prva dva načina održavanja međurednog prostora.

**JALOVI UGAR** - način održavanja zemljišta u voćnjaku u stalno obrađenom stanju. Sastoji se od:

- osnovna duboka obrada se izvodi u jesen na dubini 15-20 cm posle razbacivanja mineralnih i/ili organskih đubriva radnim telima koja iza sebe ostavljaju ravnu površinu (tanjirače, čizel plugovi i kultivatori)
- nekoliko plitkih prolećno jesenjih obrada na dubini 5-10 cm. Prva obrada je na početku vegetacije kada se zemljište dovoljno prosuši, a poslednja krajem jula/početkom avgusta. Izvode se nakon nicanja korova ili pojave jače pokorice. Mogu se koristiti ista radna tela kao i za osnovnu obradu ili roto drljače, roto freze, setvospremači.

Dve do tri plitke obrade ostvaruju isti efekat na vodni bilans zemljišta kao i jedno zalivanje.



## **Pozitivni efekti održavanja zemljišta u vidu jalovog ugara:**

- pozitivan bilans vlage u zemljištu
- unos đubriva u dublje slojeve zemljišta
- povoljan vodni, vazdušni i toplotni režim u zoni korena
- smanjeno prisustvo glodara jer im se razaraju hodnici i staništa
- izlažu se dejstvu mraza štetni insekti koji prezimljavaju u zemljištu

## **Negativni efekti održavanja zemljišta u vidu jalovog ugara:**

- narušavanje strukture zemljišta
- pojačana destrukcija i erozija na nagnutim terenima
- smanjenje količine organske materije u zemljištu te ovakve voćnjake treba jače đubriti
- otežana upotreba mehanizacije i kretanje radnika nakon padavina

Jalovi ugar se preporučuje isključivo u voćnjacima koji se nalaze u aridnim područjima, sa malom količinom padavina i bez mogućnosti navodnjavanja.

**Zatravljivanje** - formiranje travnog pokrivača i njegovo košenje tokom godine između redova voćaka se primenjuje u voćnjacima gde postoji dovoljna količina padavina u toku godine i/ili gde je obezbeđeno navodnjavanje.

Setva trava se obavlja u prvoj polovini jeseni (30-35 kg semena trave po 1 ha) nakon pripreme zemljišta sejalicama za žito, nakon čega je obavezno valjanje.

Prvo košenje je u proleće naredne vegetacije, a tokom godine se obavlja 5-10 košenja rotacionim kosačicama (pokošena trava se ubacuje u prostor u redu čime se smanjuje pojava korova) ili mulčerima (usitne travu pa zemljište u međurednom prostoru obogaćuje organskom materijom), kada je visina travnog pokrivača 10-15 cm.



## **Pozitivni efekti održavanja zemljišta formiranjem travnog pokrivača:**

- kretanje mehanizacije i izvođenje radnih operacije je moguće u svakom momentu u voćnjaku (i tokom vlažnog perioda)
- niži su troškovi održavanja u odnosu na jalovi ugar
- vodni i toplotni režim zemljišta je povoljniji
- smanjena ili zaustavljena erozija
- poboljšana obojenost plodova
- tokom berbe paletni boksovi ostaju čisti

## **Negativni efekti održavanja zemljišta formiranjem travnog pokrivača:**

- mogućnost jače pojave glodara koji napadaju korenov sistem



Održavanje zemljišta u redu - maksimalna širina traka bez korova duž redova zavisi od voćne vrste i sistema gajenja. Najčešće iznosi  $1/3$  do  $1/4$  rastojanja između redova.

Zemljište u traci duž redova može da se:

- obrađuje
- tretira herbicidima
- održava zastiranjem (slama, pokošena trava, treset, strugotina i kora drveta kod borovnice ili polietilenska folija kod jagode).



**ĐUBRENJE VOĆAKA** – je jedna od osnovnih agrotehničkih mera u voćarskoj proizvodnji koja predstavlja dodavanje hranljivih elemenata koji nedostaju voćkama u zemljište i/ili folijarno na list.

Đubriva su materije kojima se nadoknađuje nastali deficit hranljivih elemenata.

Za normalan rast, razvoj i plodonošenje voćkama je potrebno 16 hranljivih elemenata.

Iz vazduha voćke koriste CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> i H, a sve ostale elemente iz zemljišta:

- Makroelementi su potrebni biljci u većim količinama – N, P, K, S, Ca, Mg

- Mikroelementi su potrebni biljci u manjim količinama – Fe, B, Zn, Mn, Mo, Cu, Co.

Deficit bilo kog elementa u biljci izaziva niz poremećaja što bitno smanjuje njene proizvodne sposobnosti.

Cilj đubrenja je da se nadoknade deficiti pojedinih hranljivih elemenata pre svega u zoni korenovog sistema, dok se manje količine hranljivih elemenata koji nedostaju mogu dodati folijarno preko lista.

**Orijentacione norme đubrenja** – preporučene količine đubriva koje su utvrđene na osnovu oglada. Za određivanje norme potrebno je uzeti u obzir i starost voćaka, količinu hranljivih elemenata koja će biti izneta prinosom kao i količinu koja će se utrošiti sekundarnim debljanjem stabla i korena, ali je bitno i da li se orezane grane iznose iz voćnjaka ili se mulčirane ostavljaju da se mineralizuju.

Potrebna količina đubriva se utvrđuje putem nekoliko metoda:

- **Vizuelna dijagnoza** – na osnovu intenziteta rasta, visine prinosa, kvaliteta plodova, simptoma deficita i/ili suficita pojedinih elemenata. Nije pravovremena ni precizna.
- **Folijarna analiza** – hemijska analiza lista je najpouzdanija metoda za utvrđivanje statusa ishranjenosti voćaka jer pokazuje šta je biljka zaista usvojila. Uzorkuju se zdravi listovi sa srednjeg dela mladara n središnjem delu stabla. Za jedan uzorak uzima se 60-70 listova iz svih delova voćnjaka, a sa jednog mladara se ne uzima više od dva lista. Dobijeni rezultati se upoređuju sa optimalnim referentnim vredostima za svaki element i za svaku voćnu vrstu i na osnovu toga se daje preporuka za đubrenje.
- **Hemijska analiza zemljišta** – kontrola plodnosti. Najvažnija metoda za određivanje doza P, K i Mg, ali i drugih elemenata. Poželjno je da se vrši svake 3-4 godine u voćnjaku.

Kombinovanjem analize zemljišta i folijarne analize dobija se objektivna slika o ishranjenosti voćaka i omogućava precizno utvrđivanje potrebne količine i vrste đubriva, pri čemu se mora voditi računa o iznetim količinama hranljivih elemenata tokom jedne godine.

## Vrste đubriva:

1. **Organska** – biološki prerađeni ostaci biljnog ili životinjskog porekla. Sadrže veći broj hranljivih elemenata, ali manje količine. Osim plodnosti, popravljaju i vodni, vazdušni, toplotni i apsorpcioni kapacitet zemljišta kao i njegove mikrobiološke osobine. Imaju produženo dejstvo zbog postepene mineralizacije koja traje 3-4 godine.

Najčešće se koristi stajnjak, a znatno manje treset, kompost i zelenišno đubrivo.

Stajnjak je kompletno đubrivo jer sadrži sve neophodne elemente potrebne za gajenje voćaka, a njegov kvalitet zavisi od vrste domaćih životinja od kojih potiče. U voćarstvu se najviše koristi goveđi stajnjak. Treba da bude dobro zgoreo, bez semena korovskih biljaka, rastura se u jesen u trakama ili po celoj površini i odmah zaorava.

Sa 1 t goveđeg stajnjaka u zemljište se unese oko 180 kg organske materije, 5 kg N, 6.5 kg K i 2.5 kg P.

**2. Mineralna/veštačka đubriva** – sadrže hranlive elemente u neorganskom obliku. Mogu biti:

- **prosta** (pojedinačna, sadrže samo jedan elemenat – N, P, K, Ca ili Mg). U praksi se najviše koriste azotna prosta đubriva.

**KAN** (krečni amonijum nitrat) – sadrži 27% N. Fiziološki je alkalno zbog sadržaja krečnjaka pa je pogodno za kisela zemljišta.

**AN** (amonijum nitrat) – sadrži 34% N, ali nema krečnjaka te je kiselo i pogodno za izrazito alkalna zemljišta.

**Urea** (karbamid) – sadrži 46% N, fiziološki je kiselo pa je pogodno za blago alkalna zemljišta. Sporije deluje u donosu na KAN i AN.

**Amonijum sulfat** – sadrži 21% N u amonijačnom obliku, sporije deluje, veoma je kiselo pa je pogodno za izrazito alkalna zemljišta.

- **složena** (sadrže više elemenata). Mogu biti mešana (mehanička smeša dva ili više pojedinačnih đubriva) i kompleksna (hemijska jedinjenja u kojima su zastupljena dva ili više elemenata). Kompleksna đubriva su visokokoncentrovana sa 40-60% aktivne materije, fino su granulirana, a mogu biti dvojna – **MAP** (monoamonijum fosfat, **DAP** diamonijum fosfat i **KNO<sub>3</sub>** kalijum nitrat) i trojna koja predstavljaju uglavnom kombinaciju N, P i K. U voćarstvu se najčešće koriste đubriva koja u sebi sadrže veće količine K i P u odnosu na N.

Prema fiziološkom dejstvu mogu biti kisela, alkalna i neutralna, a prema veličini i obliku čestica mogu biti praškasta, kristalna i granulirana.

**3. Folijarna đubriva** – sadrže jedan ili više mikro ili makroelemenata, rastvorljiva su u vodi i nanose se na list uređajima za zaštitu. Najčešće se primenjuju istovremeno sa tretiranjem voćaka protiv bolesti i štetočina. Ovo je dopunska dodatna mera koja nikako ne može zameniti đubrenje zemljišta. Posebno je pogodna za dodavanje nekih elemenata čija je aplikacija u zemljište veoma skupa mera (Zn, B, Mn).

**4. Vodotopiva đubriva** - sadrže jedan ili više mikro ili makroelemenata, rastvorljiva su u vodi i dodaju se voćkama preko sistema za navodnjavanje tzv. fertigacija (N, P, K, Fe, Mn, B).

## VREME I NAČIN ĐUBRENJA VOĆAKA

Na vreme primene đubriva utiču brojni faktori: osobine zemljišta, osobine đubriva, način đubrenja, planirano opterećenje voćaka rodnom itd.

Vreme primene đubriva može biti:

**-U periodu zimskog mirovanja** – izvodi se tokom jeseni i u drugoj polovini zime. Đubrenje tokom jeseni je vrlo korisno jer je koren voćaka sposoban da obavlja funkcije sve do prvih mrazeva. U jesen se koriste organska đubriva koja se rasturaju po površini zemljišta i zaoravaju. Na težim zemljištima se koriste granulirana P i K đubriva, jer su to elementi koji su slabo pokretljivi. Mogu se uneti direktno u zonu korena depozitorom koji istovremeno vrši i podrivanje ili se rasipaju po površini u trakama duž redova sa posebnim rasipačima. Kada se obrađuje zemljište unutar reda, onda se rasuta đubriva unose u zemljište na dubinu obrade. Ovo đubrenje se naziva **osnovno** i sa njim se kod nas zadovoljava 50-100% potreba voćaka za P i K.

Pošto je N velike pokretljivosti i lako se ispira u dublje slojeve te postaje nedostupan korenu, on se tokom jeseni dodaje u manjim količinama a veće količine se dodaju krajem zime ili početkom proleća. Ta planirana doza N đubriva se dodaje u 2-3 navrata i to predstavlja **prihranjivanje** voćaka.



- **Letnje đubrenje** – izvodi se tokom vegetacije, a primenjuju se vodotopiva i folijarna đubriva.

**Fertigacijom** se dodaju vodotopiva đubriva, veoma je pogodna za primenu, omogućava uštedu u radnoj snazi i mašinama. Na ovaj način se može zadovoljiti max do 50% potreba voćaka za N, P i K. Đubrenje azotom u drugom delu vegetacije se ne preporučuje jer pospešuje vegetativni rast i loše sazrevane mladara što za posledicu može imati slabu otpornost na niske temperature.

**Folijarnim đubrenjem** se nadoknađuju samo manje količine elemenata u listu i plodu i primenjuje se samo u vanrednim situacijama (N, P, K, Mg) kada koren iz nekog razloga nije u stanju da usvaja hranljive elemente, dok je mikroelemente bolje dodati folijarno (B, Zn, Mn, Cu) jer se koriste male količine po jedinici površine. Osim toga, folijarno se dodaje i Ca koji je veoma bitan za povećanje čvrstoće ploda, a kod jabuke i za kontrolu pojave fizioloških bolesti ploda u skladištu.

**NAVODNJAVANJE VOĆAKA** - agrotehnička mera kojom se dodaje voda u sloj zemljišta oko korena voćaka u periodu kada se javi deficit vlage.

Za uspešno izvođenje navodnjavanja određene vrste voćaka neophodno je poznavati karakteristike zemljišta, meteorološke karakteristike područja i karakteristike voćne vrste. Na osnovu toga može se odrediti norma navodnjavanja koja predstavlja deficit vode tokom vegetacionog perioda u zemljištu za jednu biljnu kulturu. Predstavlja razliku između ukupno potrebne količine vode i ukupno raspoložive vode.

Norma navodnjavanja je promeljiv parametar tokom godine i sastoji se od određenog broja zalivnih normi tj količine vode koja se dodaje pri jednom zalivanju.

Zalivnom normom zemljište treba navlažiti do stanja poljskog vodnog kapaciteta koji se smatra optimalnim sadržajem vlage u zemljištu.

### Načini navodnjavanja voćaka:

- Orošavanje
- Mikroorošavanje
- Kapanje





**REZIDBA VOĆAKA** – pomotehnička mera kojom se neposredno reguliše odnos između rasta i rodnosti voćaka pravljenjem odgovarajućih rezova u kruni. To je obavezna mera koja se kod većine voćnih vrsta izvodi svake godine. Može se primeniti na mladim stablima u cilju formiranja eljenog uzgojnog oblika i na starijim stablima u cilju regulisanja rodnosti kao i održavanja formiranog uzgojnog oblika.

Na kvalitetno orezanim stablima plodovi su krupniji, bolje obojeni i tržišno atraktivniji.

U zavisnosti od vremena izvođenja, rezidba može biti:

- **Zimska rezidba** – osnovna rezidba koja se izvodi u periodu mirovanja, a kojom se održava ravnoteža između rasta i rodnosti. Intenzitet i način izvođenja rezidbe zavisi od voćne vrste odnosno sorte, broja diferenciranih generativnih pupoljaka, starosti voćaka i sistema gajenja.

- **Letnja rezidba** – izvodi se u periodu vegetacije i najčešće podrazumeva intervenciju na mladima koji se skraćuju na različitom rastojanju od osnove ili se vrši njihovo proređivanje. U uzgojnom periodu omogućava formiranje krune, a u periodu pune rodnosti omogućava kontrolu bujnosti stabla, smanjenje potrošnje vode, popravljavanje kvaliteta ploda i povećanje kvaliteta rodni grančica. U rodu se najčešće primenjuje kod breskve, kajsije i trešnje, maline, kupine i borovnice.

**SAVIJANJE GRANA** - pomotehnička mera koja u prvim godinama života voćke omogućava pravilno formiranje uzgojnog oblika, smanjuje se bujnost stabla, povećava rodnost. Bujnost svake grane je u neposrednoj vezi sa uglom pod kojim ona raste iz skeletne grane odnosno ako je ugao rasta oštar bujnost je veća, a obrazovanje generativnih pupoljaka manje.

**PROREĐIVANJE CVETOVA I PLODOVA** – obezbeđuje redovan i stabilan prinos, odgovarajuću krupnoću i kvalitet ploda, bolju obojenost, manju pojavu patogena.

Može se vršiti mehanički i hemijski (najčešće kod jabuke i kruške).

### **3. ZAŠTITA VOĆAKA OD NEPOVOLJNIH ABIOTIČKIH ČINILACA** (mraz, grad, jaka sunčeva radijacija, vetar, vlažan sneg...) – voćke se najčešće gaje na otvorenom polju te su izložene dejstvu nepovoljnih abiotičkih činilaca

#### **a) Zaštita voćaka od poznih prolećnih mrazeva**

- Preventivne mere: izbor položaja i terena, izbor voćne vrste odnosno sorte
- Direktne mere: veštačka kiša tj orošavanje tokom celog vremenskog perioda u kome je temperatura kritična a javlja se obično u vreme cvetanja, zagrevanje voćnjaka ili mešanje vazduha tokom celog vremenskog perioda u kome je temperatura kritična, veoma skupa mera
- Naknadne mere: izazivanje partenokarpije plodova nakon oštećenja cvetova mrazom biljnim regulatorima rasta na bazi giberelina. Mogu se primeniti najkasnije 4 dana od momenta pojave mraza. Mera ima efekta samo kod onih vrsta koje su prirodno sklone formiranju partenokarpnih plodova (jabuka, kruška)

#### **b) Zaštita voćaka od grada i jake sunčeve radijacije**

- sistem protivgradnih mreža koje štite voćnjak od grada, a istovremeno i od sunčeve radijacije jer su napravljene od polietilenskih niti otpornih na dejstvo sunčeve svetlosti.



**BERBA VOĆA** - završni čin svakog ciklusa proizvodnje i ujedno početak realizacije proizvedenih plodova na tržištu.

Za uspešno određivanje pravog momenta berbe voća potrebno je razlikovati i poznavati sledeće zrelosti:

**Botanička (fiziološka) zrelost** nastupa u trenutku kada je seme u plodu sazrelo i postalo sposobno da klija u novu biljku. Tog trenutka plod prestaje da raste i prekida se veza između peteljke i ploda. Najveći broj voćnih vrsta bere se u periodu botaničke zrelosti.

**Puna (konzumna) zrelost** nastupa kada plodovi imaju optimalne organoleptičke karakteristike i pogodni su za konzumiranje u svežem stanju. Kod velikog broja voćaka ova dva tipa zrelosti se poklapaju vremenski. Međutim, kod jabučastog voća, kivija i banana se ne poklapaju pa se proces koji teče od fiziološke do pune zrelosti zove dozrevanje plodova.

**Tehnološka zrelost** predstavlja stepen zrelosti koji prerađevini obezbeđuje najbolji kvalitet, tako da vreme berbe i stepen zrelosti u kome će se berba vršiti zavisi od namene plodova.