

**EKOLOGIJA VOĆAKA  
(POMOJEKOLOGIJA)**

Rast i razvoj voćaka zasnivaju se na korišćenju energije i materije iz spoljašnje sredine, koje usvajaju odgovarajućim organima, posebno prilagođenim za takvu funkciju.

Voćke naseljavaju istovremeno dve kvalitativno različite sredine – zemljište i vazdušni prostor. Intenzitet odvijanja fizioloških procesa, a samim tim i njihova produktivnost, zavisi od interakcije genotipa i obezbeđenosti staništa resursima.

**Ekologija voćaka (Pomoekologija)** - naučna disciplina koja proučava odnose između voćaka i spoljašnje sredine koju nastanjuju, uključujući i odnose voćaka sa drugim živim bićima biljnog i životinjskog porekla.

Pod **životnom sredinom** podrazumeva se kompleks činilaca koji na voćke deluju na mestu na kome one žive. Ovi činoci se nazivaju Ekološki činoci.

Najznačajnija karakteristika ekoloških činilaca je njihova promeljivost u vremenu i prostoru. Na tu njihovu promenu voćke reaguju prilagođavanjem, a stepen prilagodljivosti zavisi od njihove ekološke valence.

**Ekološka valenca** označava amplitudu variranja intenziteta nekog ekološkog činoca u čijim granicama je moguć opstanak određene voćne vrste.

Ekološka valenca svakog činoca ima tri kardinalne tačke: min, max i optimum.

U zavisnosti od svoje prirode, svi ekološki činioci su podeljeni na dve grupe:

**1. Abiotički činioci** obuhvataju složeno dejstvo fizičko hemijskih uslova staništa. Tu spadaju:

a) Klimatski činioci

b) Edafski činioci – zemljište

c) Orografski činioci – reljef

**2. Biotički činioci** izučavaju uticaj drugih živih bića (biljaka, životinja i čoveka) na voćke.

# Klimatski činioci

Klima podrazumeva srednje stanje Zemljine atmosfere tokom dužeg vremenskog perioda iznad određene oblasti.

Biljke iz atmosfere koriste energiju (svetlosna i toplotna energija Sunca) i materiju (voda i CO<sub>2</sub>).

**Najznačajniji klimatski činioci** od kojih zavisi uspevanje i produktivnost voćaka, kao i kvalitet i kvantitet dobijenih plodova su:

1. Svetlost
2. Toplota
3. Vlaga (voda)
4. Vetar

**Sunčeva svetlost** je osnovni ekološki faktor života na Zemlji.

U prisustvu sunčeve svetlosti u procesu fotosinteze se iz prostih neorganskih jedinjenja (voda i CO<sub>2</sub>) stvaraju složena organska jedinjenja (ugljeni hidrati) uz istovremeno oslobađanje kiseonika. Pri tome se energija sunčeve svetlosti transformiše u hemijsku energiju organskih jedinjenja, koja se zajedno sa tom vezanom energijom u sebi koristi za odvijanje svih fizioloških procesa u biljkama.

Svetlost svojim intenzitetom, spektralnim sastavom i dužinom trajanja utiče na rast i razvoj voćaka. Takođe, ima presudan uticaj na visinu prinosa i kvalitet plodova.

Svetlost može biti: difuzna (oko 60%) i direktna (oko 40%). Biljke koriste obe vrste svetlosti u procesu fotosinteze.

Od intenziteta osvetljenosti krune voćaka zavisi: formiranje rodni grančica, njihova dužina i pravac pružanja, kao i masovnost formiranja rodni pupoljaka na njima, struktura lišća i njegova fiziološka delatnost.

Intenzitet, trajanje i kvalitet svetlosti koju voćke mogu dobiti na određenom mestu su podložni promenama. Na njih najviše utiču:

- **Geografska širina i doba godine** – sa povećanjem g.š. povećava se udeo difuzne svetlosti (do 60 ° s. g. š.)

- **Nadmorska visina** – sa povećanjem n. v. povećava se udeo direktne svetlosti pa su plodovi jače obojeni i aromatičniji

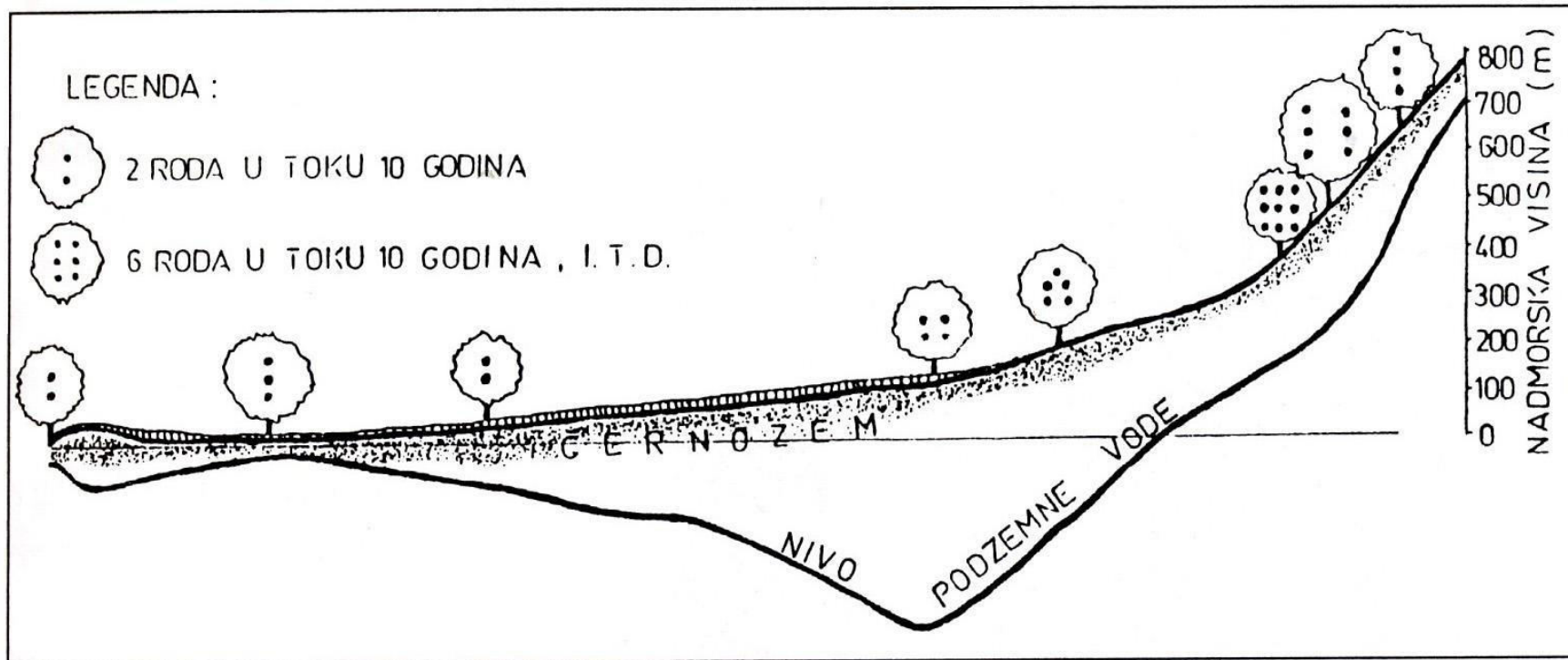
- **Nagib i ekspozicija terena** - najjače su osvetljeni južni položaji, a najslabije severni. Najjače su osvetljene glavice, vrhovi grebena i ravnice, a najmanje zatvorene doline

- **Blizina vodene površine** - vodene površine odbijaju svetlost tako da se njome pojačava difuzna svetlost te se nabolji rejoni uspevanja voćaka i vinove loze nalaze pored velikih vodenih masa

- **Vlažnost vazduha**

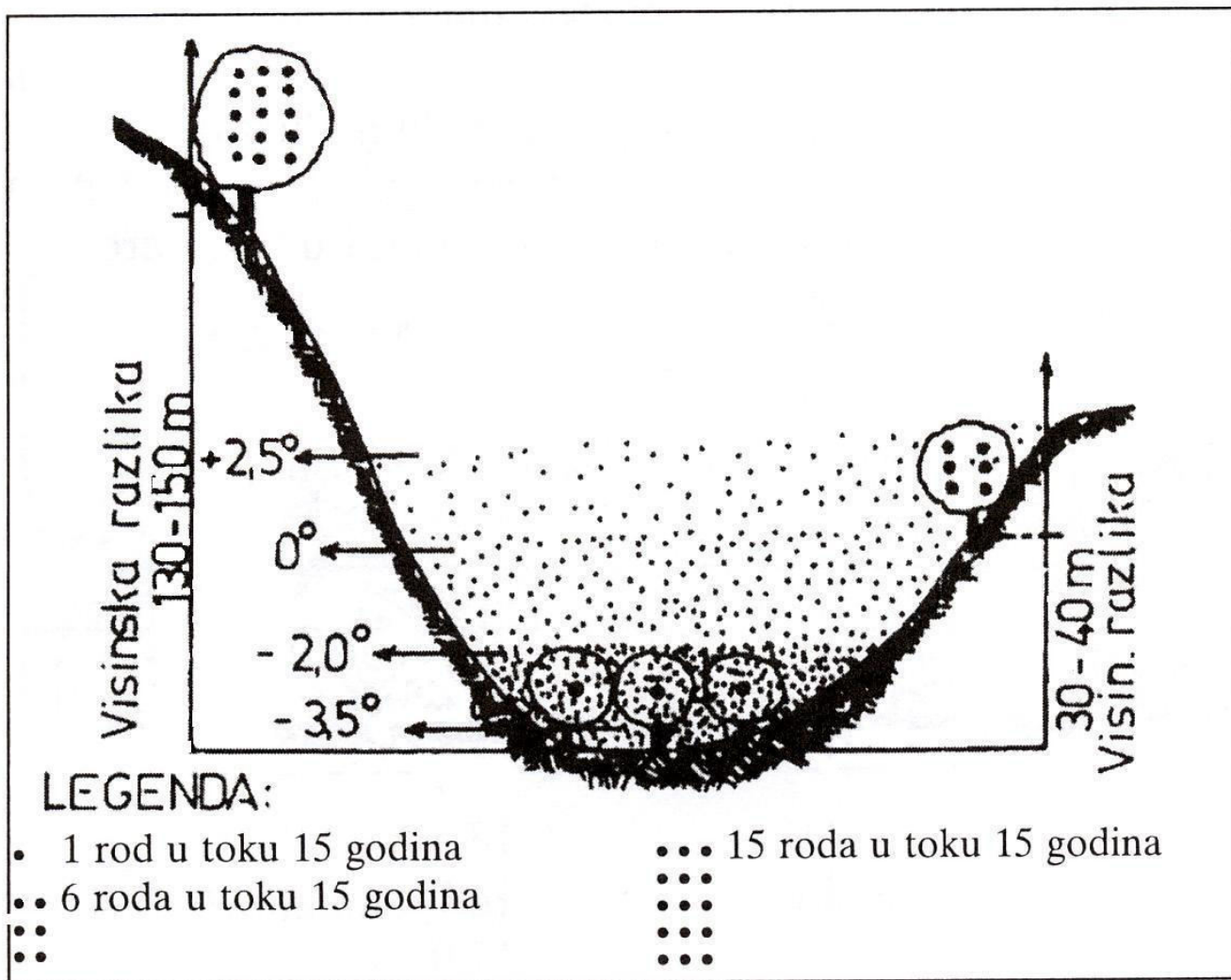
- **Oblačnost**

- **Način održavanja zemljišta u voćnjaku**

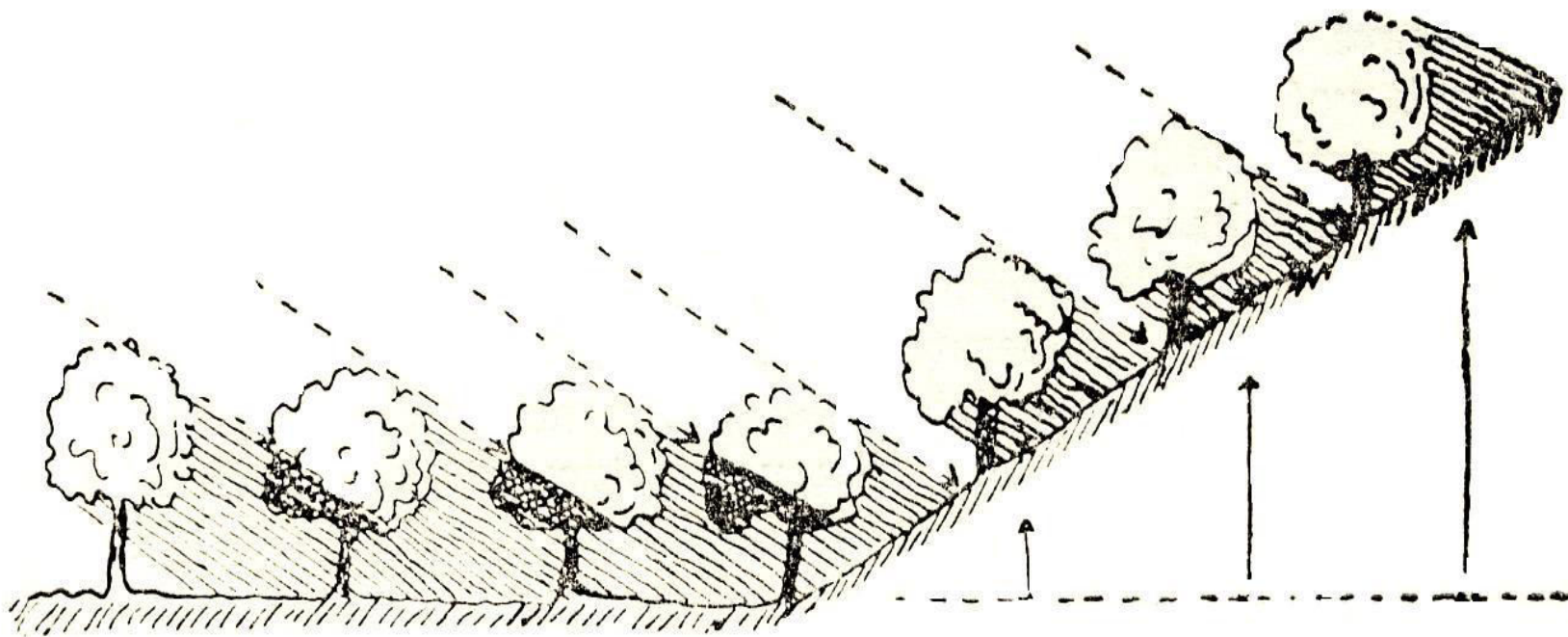


*Profil reljefa obala reka Kuban i Urup i njegov uticaj na plodonošenje kajsije  
(S. N. Snitko) prema Šitu (1968)*

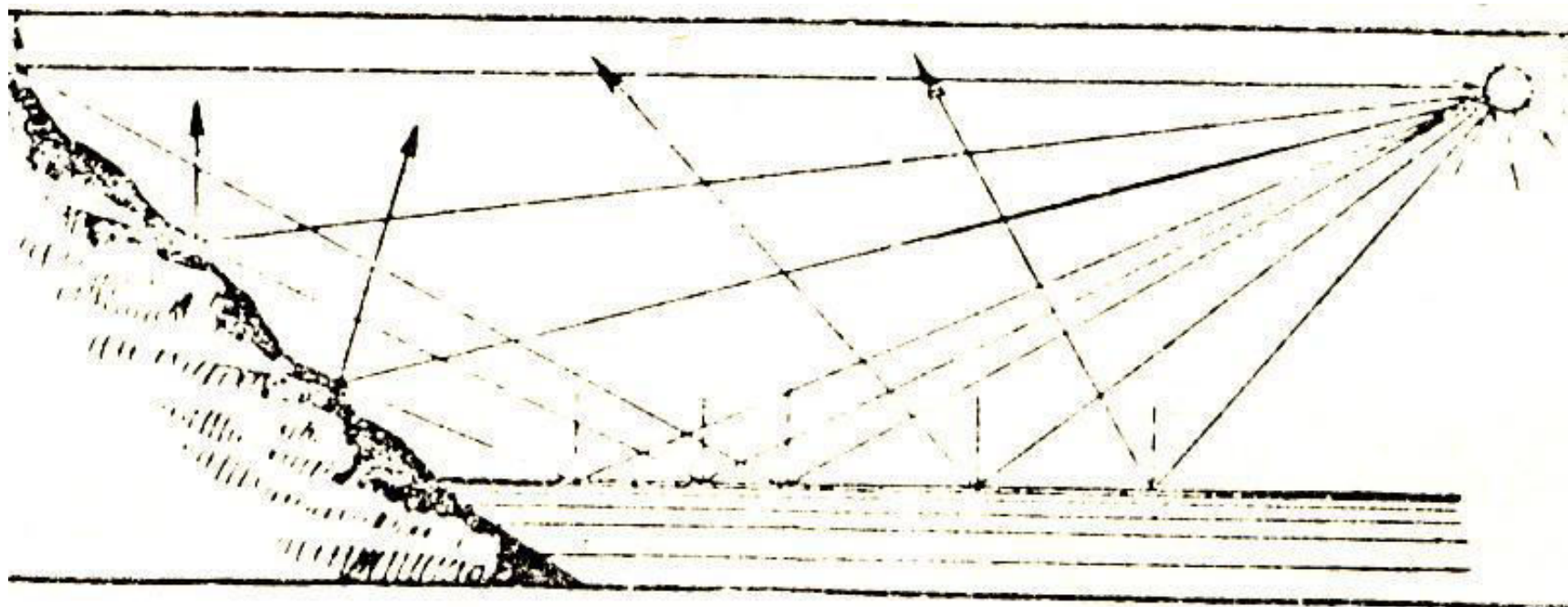




*Profil reljefa u Fruškoj gori i njegov uticaj na plodonošenje kajsije*



*Različito osvetljenje voćaka u ravnici i na nagibu*



*Uticaj većih vodenih površina  
na zagrevanje zemljišta*

## U voćarskoj proizvodnji količina svetlosti koju primi kruna voćke može se regulisati na sledeće načine:

- Pravilan izbor položaja terena za voćnjak - južni, jugozapadni i jugoistočni položaji imaju najbolju svetlosni režim
- Orijehtacija redova – najbolje sever-jug
- Pravilan izbor rastojanja sadnje
- Formiranje odgovarajućeg uzgojnog oblika i redovna rezidba optimalnog intenziteta
- Usklađivanje visine stabla sa biološkim zahtevima vrste, sorte i podloge i rastojanjem sadnje
- Postavljanjem protivgradne mreže

**Toplota** je neophodna za odvijanje svih fizioloških i biohemijskih procesa u biljkama. U zavisnosti od potrebe za toplotom, sve biljke se dele na:

- tropske
- subtropske
- kontinentalne.

U Srbiji se uspešno mogu gajiti **kontinentalne voćne vrste**, obzirom na preovlađujuće toplotne uslove.

Najmanje zahteve za toplotom imaju:

voćke severne zone (jagodasto voće, posebno ribizla i ogrozd),  
potom voćke srednje zone (višnja, šljiva i jabuka),  
a najviše voćke južne zone (kajsija, breskva, badem i aktinidija).

## Uticaj visoke temperature na voćke

- Tokom biološkog zimskog mirovanja visoka temperatura izaziva nepravilnosti u kretanju vegetacije, cvetanju i rodnosti jer kontinentalne voćke imaju potrebu da određeni vremenski period budu izložene dejstvu niskih pozitivnih temperatura
- Tokom cvetanja visoka temperatura negativno utiče na oprašivanje i oplodnju jer izaziva sušenje žiga tučka i sprečava klijanje polena. Ovo je naročito izraženo ako je praćeno niskom vlažnošću vazduha i toplim suvim vetrovima.
- Tokom vegetacije, posebno u julu i avgustu, veoma visoke temperature pojačavaju evapotranspiraciju i opasnost od suše te je prinos lošiji, plodovi su sitniji, a diferenciranje generativnih pupoljaka za sledeću vegetaciju znatno smanjeno.
- Tokom sazrevanja plodova, visoke temperature mogu ubrzati proces zrenja i smanjiti kvalitet ploda
- Ekstremno visoka temperatura u kombinaciji sa jakim sunčevim zračenjem izaziva ožegotine na listovima i plodovima

## Uticaoaj niske temperature na voćke

Za praksu je od naročitoa značaja dejstvo niskih temperatura na voćke pošto niske temperature mogu da nanesu voćkama velike štete. Ustanovljeno je da su voćke prema niskim temperaturama najosetljivije u vreme kada u tkivu ima najviše vode. U toku proleća sočne grančice mogu da izmrznu već kod nekoliko stepeni ispod nule. Međutim, zimi kada je sadržaj vode u tkivima jako umanjen, voćke su prema niskim temperaturama znatno otpornije.

Povrede od niskih temperatura mogu nastati:

- zimi (u periodu mirovanja)
- usled poznih prolećnih mrazeva (u početnim fazama vegetacije)
- usled ranih jesenjih mrazeva (u toku vegetacije).

**Međusobna međuzavisnost između uzrasta voćaka i otpornosti prema niskim temperaturama:** Najosetljivije su mlade voćke, do stupanja u plodonosno stanje. Voćne sadnice u rastilima su osjetljivije od odraslih voćaka. Kajsije masovno izmrzavaju u mladosti, do obrazovanja plutastog tkiva, a kasnije su manje osjetljive prema mrazu. Stare voćke u momentu obrazovanja vodopija su osjetljivije, nego u periodu pune razvijenosti.

**Međusobna međuzavisnost stanja tkiva u periodu ulaska voćaka u zimsko mirovanje i otpornosti prema niskim temperaturama:** Veće količine ugljenih hidrata u drvetu povećavaju otpornost prema niskim temperaturama. Sočni i nedovoljno sazreli letorasti lakše izmrzavaju nego dobro zdrvenjeni. Zbog toga se ne preporučuje da se u drugom periodu rasta voćke đubre azotnim đubrivima, niti da se voćke navodnjavaju od kraja avgusta pa na dalje.



## **Otpornost pojedinih organa voćke na niske temperature:**

Koren: do – 10 °C (ribizla i - 18 °C)

Prizemni delovi stabla

Unutrašnji delovi rašlji

Pupoljci (vegetativni su otporniji od generativnih) i grančice

## **Prema niskim temperaturama najosetljiviji su tek zametnuti plodovi i otvoreni cvetovi:**

do – 1 °C zametnuti plodovi

do – 2 °C otvoreni cvetovi

do – 5 °C neotvoreni cvetovi

Najosetljiviji deo cveta je semeni zametak, a najotporniji je polen.



**Voda** ima višestruku ulogu u životu voćaka:

- sadržaj vode u tkivima je i preko 85%
- rastvaranje i transport mineralnih materija iz zemljišta u sve organe
- fotosinteza
- transport sintetisanih organskih materija
- regulisanje temperature tkiva i organa pri transpiraciji
- najpogodnija sredina za obavljanje biohemijskih procesa
- održava turgor lišća i tkiva i dr.

Od ukupne količine apsorbovane vode iz zemljišta, voćke u svom tkivu zadržavaju veoma mali deo, a ostatak se izbacuje u atmosferu transpiracijom.

**Vodni bilans** – odnos između primljene i potrošene vode. Od 1000 delova vode koja prođe kroz biljku samo se 1,5 do 2 dela iskoristi za proces ishrane, a ostala voda za isparavanje i za održavanje biljke u stanju zasićenosti vodom.

**Transpiracioni koeficijent** - utrošeni broj grama vode za stvaranje jednog grama suve materije. Kreće se od 200 – 500, za plodove čak 1000.

Jabučaste voćne vrste imaju veći transpiracioni koeficijent od koštičavih, zato koštičave bolje podnose sušu.

**Redosled voćaka po zahtevima prema vlažnosti je sledeći:**

Jabuka, dunja, šljiva, kruška, orah, kesten, višnja, breskva, kajsiya i badem.

- mlade voćke zahtevaju više vode od starijih
- u uslovima tople i suve klime, potrošnja vode je 2 - 3 puta veća nego u uslovima vlažne klime. Zbog toga u toplim i suvim krajevima koren voćaka je znatno dublji, a lisna površina manja.
- sa povećanjem srednje letnje temp. povećavaju se i zahtevi voćaka za vodom.

Vršni pupoljci najviše "izvlače" vodu i u njoj rastvorene hranljive materije, otuda i najbrži rast vršnih mladara. Zbog toga se donji pupoljci često i ne razvijaju, a mladari idući od vrha prema osnovi grane sve su kraći.

Otuda rezidbom odstranjeni vršni letorast izaziva brže razviće bočnih letorasta.

Pravilan raspored vode i hranljivih materija u kruni voćaka postiže se, sem rezidbom (uklanjanje vršnih letorasta) još i praktičnim merama - savijanjem jačih grana, uspravljanjem slabih grana i dr. agromerama.

Voda u zemljištu je najznačajniji izvor za snabdevanje voćaka, dok relativna vlažnost vazduha indirektno utiče na visinu prinosa i kvalitet plodova.

**Odnos voćaka prema suši** – suša nastaje kada voćke ne mogu da podmire svoje potrebe za vodom usled nedostatka vlage u zemljištu ili vazduhu u uslovima visokih temperatura te usled toga dolazi do poremećaja u njihovom rastu i razvoju.

Suša može biti:

1. Zemljišna (opadanje plodova, sitni plodovi, sazrevanje pre vremena, loše obrazovanje generativnih pupoljaka, vegetativni porast je smanjen, sitniji listovi, smanjena sinteza organskih materija što povećava osetljivost na mraz...)
2. Atmosferska (povećane evaporacija i transpiracija, smanjena rodnost zbog isušivanja žiga tučka i sprečavanja oplodnje...)

## Odnos voćaka prema višku vlage:

- pojačan vegetativni rast
- produženo trajanje vegetacije
- slabije zdrvenjavanje i sazrevanje tkiva te je veća osetljivost na mraz
- plodovi su previše krupni, sa puno vode te su podložni pojavi fizioloških oboljenja tokom skladištenja
- ako dođe do zabarivanja zemljišta koren slabi, opadaju plodovi, list menja boju usled nedostatka mikroelemenata
- u ekstremnim slučajevima zabarivanja dolazi do gušenja tj asfikcije korena.
- najosetljivije na višak vode u zemljištu su breskva, kajsija i trešnja, mada usled dužeg ležanja vode dolazi i do sušenja jabuke
- prevelika zasićenost vazduha vlagom ima takođe negativne posledice po voćke: intenzivira razvoj patogena što iziskuje pojačanu zaštitu.

## Padavinski režim i vrste vodenih taloga

Osnovni izvor vode za gajene voćke su padavine. Za uspešnu proizvodnju voća značajna je ukupna godišnja količina padavina (550 – 800 mm) ali i raspored padavina tokom vegetacije.

**Kiša** na voćarsku proizvodnju utiče svojim intenzitetom, količinom i vremenom padanja:

- dugotrajne kiše tokom cvetanja nepovoljno deluje na oprašivanje i oplodnju jer ometaju let pčela i spiraju polen sa žiga tučka
- velike količine kiše tokom intenzivnog porasta mladara i plodova mogu pojačati pojavu gljivičnih oboljenja i istovremeno otežati zaštitu voćaka, naročito ako je zemljište jalovi ugar
- dugotrajne kiše tokom sazrevanja otežavaju berbu plodova, pojačavaju pucanje i oštećenje gljivičnim oboljenjima te je smanjena transportabilnost i trajašnost plodova
- u ekstremnim slučajevima dolazi do plavljenja voćnjaka



**Sneg** u zimskom periodu može zaštititi korenov sistem od izmrzavanja jer loše provodi toplotu. Međutim, sneg može imati i negativne efekte na proizvodnju voća:

- vazduh iznad snega je hladniji nego iznad zemljišta pa može doći do izmrzavanja nadzemnih delova stabla
- ako padne rani sneg pre opadanja lista može izazvati lomljenje grana pa i celih stabala.

**Grad** je najštetniji oblik padavina. To je vremenska nepogoda koja može naneti ogromne gubitke u voćarskoj proizvodnji. Povrede od grada mogu se javiti na cvetovima, listovima, mladima, granama i deblu, plodovima.

Jedina sigurna zaštita od grada je postavljanje protivgradne mreže.

**Vetar** je horizontalna vazдушna struja koja se kreće iz oblasti visokog vazdušnog pritiska ka oblastima niskog vazdušnog pritiska.

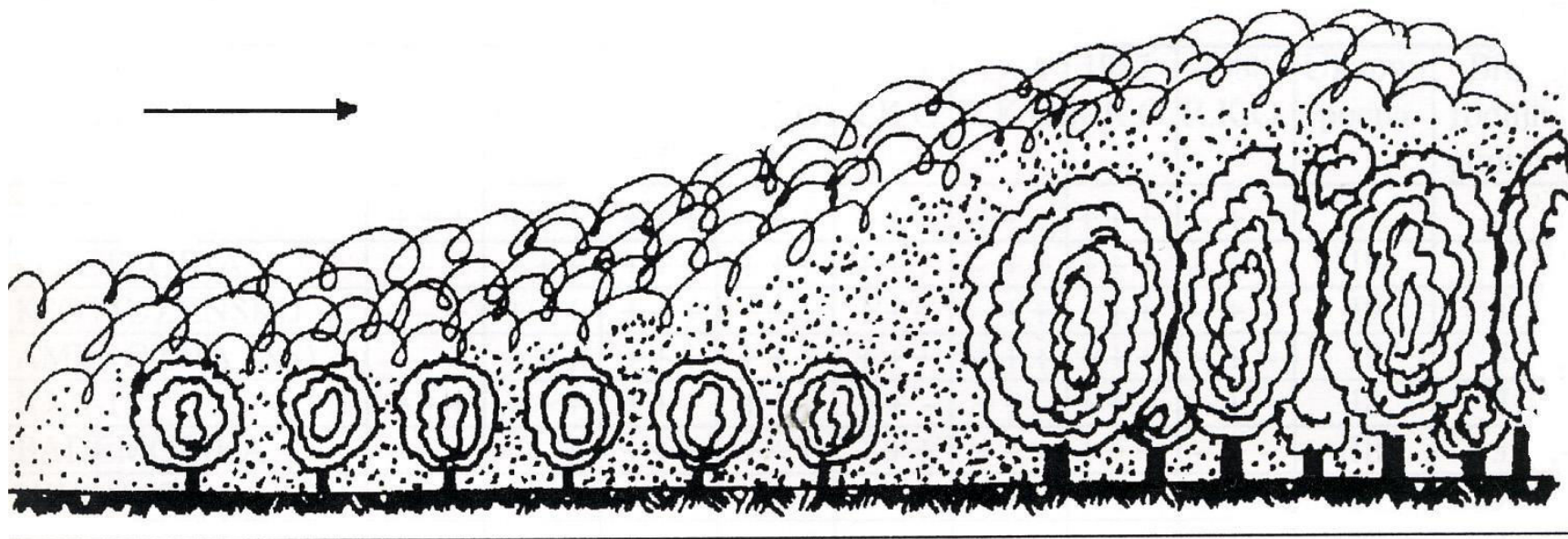
Uticaj vetra može biti koristan ili štetan za voćarsku proizvodnju, zavisno od jačine, smeru, učestalosti, načina duvanja, kao i od faze rasta i razvoja voćke.

Korisno dejstvo ima samo blag i slab vetar (povetarac):

- prenos polena kod anemofilnih voćaka pospešuje oprašivanje i oplodnju
- smanjuje opasnost od razvoja pojedinih gljivičnih oboljenja jer sprečava vazduh da postane suviše vlažan
- donosi nove količine vazduha sa ugljen dioksidom koji je neophodan u fotosintezi
- smanjuje opasnost od poznih prolećnih mrazeva jer meša tople i hladne vazdušne mase
- posle jakih kiša pospešuje sušenje zemljišta i tako olakšava izvođenje operacija u voćnjaku

## Štetno dejstvo vetra u voćarskoj proizvodnji:

- pogoršava posledice suše, naročito tokom letnjih meseci
- tokom zime razvejava sneg oko stabala i izlaže korenske žile golomrazici
- eolska erozija peskovitih i lakih zemljišta
- u vreme cvetanja onemogućava oprašivanje i oplodnju
- masovno opadanje plodova koji još nisu zreli, a oslabila im je veza peteljke i grančice jer su u poslednjoj fazi zrenja
- pojačava se napad biljnih bolesti i istovremeno onemogućava zaštita
- razvoj asimetričnih oblika krune posebno ako se voćke gaje bez naslona
- ekstremno dolazi do lomljenja grana, krivljenja i čupanja čitavih stabala.



*Šuma kao prepreka kretanja hladnih prizemnih slojeva vazduha*

# EDAFSKI ČINIOCI

Zemljište je rastresiti površinski sloj zemljine kore u kome se nalazi korenov sistem biljaka.

Zemljište karakterišu:

1. **Fizičke osobine** (dubina, mehanički sastav, struktura, vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta)
2. **Hemijske osobine** (bogatstvo, plodnost i pH reakcija zemljišta)
3. **Biološke osobine** (aktivnost mikroorganizama)

# Fizičke osobine zemljišta

**Dubina zemljišta** predstavlja debljinu zemljišnog sloja od površine do neizmenjenog geološkog supstrata.

Fiziološki aktivan profil je dubina zemljišta u kojoj se koren voćaka može optimalno razvijati.

Po pravilu, dublja zemljišta su plodnija od plićih, na kojima je moguće gajiti voćne vrste sa plićim korenovim sistemom.

Za pojedine voćne vrste, u zavisnosti od podloge, najmanja dubina zemljišta sa propustljivim slojem treba da bude:

- za orah, kesten, badem i krušku na sejancima do 200 cm;
- za trešnju i jabuku na sejancima i bujnim vegetativnim podlogama do 150 cm;
- za breskvu, kajsiju, šljivu, dunju, jabuku na srednje bujnim podlogama i krušku na dunji do 100 cm;
- za žbunaste vrste jagodastog voća do 70 cm
- za jagode do 50 cm.

Pored dubine zemljišta, na mogućnost uspevanja voćaka na nekom zemljištu, ima uticaj i visina podzemne vode.

Za većinu voćnih vrsta podzemna voda ne treba da se nalazi bliže površini zemlje od 150 – 200 cm, a za jagodaste vrste voćaka ne bliže od 70 - 100 cm.

Na plitkim zemljištima i na zemljištima sa visokom podzemnom vodom često dolazi do žutila lista voćaka (hloroze) jer koren nema dovoljno kiseonika. Za razliku od hloroze izazvane nedostatkom gvožđa (najčešće je blokirano suviškom kreča) kada su nervi listova zeleni ovde je ceo list blede žute boje.

**Mehanički sastav zemljišta** predstavlja procentualnu zastupljenost mineralnih čestica različite veličine u suvom zemljištu. Mineralne čestice su:

- skelet (šljunak i kamen)
- sitna zemlja (pesak, prah, glina i koloidi)

Različit odnos navedenih frakcija čini zemljište manje ili više pogodnim za voćarsku proizvodnju.

Najpogodnija su **ilovasta** zemljišta sa uravnoteženim odnosom gline i peska, sa povoljnim vodnim, vazdušnim i toplotnim režimom, u njima se koren lako razvija i dobro se obrađuju.

**Glinovita** zemljišta su teška, zbijena i hladna, slabo obezbeđena vazduhom i slabo ocedna.

**Peskovita** zemljišta su rastresita, laka, ocedna, topla, dobro aerirana i suva.

**Krečna** zemljišta sadrže aktivnog kreča koji često može biti limitirajući faktor za gajenje voćaka.



Uspeh u gajenju voćaka na pojedinim tipovima zemljišta, zavisi u velikoj meri od izbora odgovarajućih podloga. Opšte je pravilo, za sve vrste voćaka, da na suvljim, kamenitijim i siromašnijim zemljištima treba saditi voćke koje su kalemljene na sejancima i bujnijim vegetativnim podlogama. Na plodnim i dovoljno vlažnim zemljištima, prednost treba dati voćkama koje su kalemljene na vegetativnim podlogama srednje i slabije bujnosti.



**Struktura zemljišta** je skup strukturnih agregata različite veličine, forme i otpornosti na dejstvo vode, koja utiče na mnoge fizičke i hemijske osobine zemljišta.

Najznačajniji parametri strukture zemljišta su poroznost i vodootpornost.

Povoljna struktura zemljišta daje veću ukupnu poroznost odnosno bolji vodni, vazdušni i toplotni režim (najpovoljnija su zemljišta mrvičaste strukture).

**Vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta** u velikoj meri utiču na rast korenovog sistema voćaka.

Zemljište treba da sadrži dovoljne količine vode, vazduha i da bude dovoljno toplo, što je sve u vezi sa fazom razvoja voćke, gustinom sadnje, visinom prinosa, starošću zasada itd.

Čest je slučaj da zemljišta imaju nepropusan sloj na određenoj dubini usled čega se zadržava voda koja negativno utiče na korenov sistem, a time i na kompletnu biljku.

Ekstremni slučajevi stagnacije vode dovode do gušenja korena (asfikcija).

# Hemijske osobine zemljišta

U hemijskom pogledu, zemljište se sastoji iz dva kompleksa:

1. **Neorganski** (mineralni) čini 95-99% mase zemljišta. Za biljke su najvažniji makro (N, P, K) i mikro elementi.
2. **Organski** kompleks čini 1-5% mase zemljišta i zbog svoje velike aktivnosti i mobilnosti utiče na mnoge osobine zemljišta. Tokom vremena se menja, raspada se na jednostavnija jedinjenja i na kraju se mineralizuje u neorganska jedinjenja koja biljke koriste u ishrani. Sastoji se od nespecifične organske materije i humusa. Humus je kompleks organskih jedinjenja koja nastaju tokom razlaganja i humifikacije organskih ostataka u zemljištu. Humus čini najveći deo organske materije zemljišta (85-90%).  
Za uspešno gajenje voćaka nivo humusa u zemljištu treba da bude na odgovarajućem nivou zavisno od sastava zemljišta.

Tab. 1. Klasifikacija zemljišta prema sadržaju humusa u zavisnosti od mehaničkog sastava zemljišta (Veličković, 2014)

Stepen obežbeđenosti	Sadržaj humusa (%)		
	Peskovita	Ilovasta	Glinovita
Visok	> 2.5	> 4.0	> 5.0
Srednji	1.0 – 2.5	1.5 – 4.0	2.0 – 5.0
Nizak	< 1.0	< 1.5	< 2.0

Zemljište u hemijskom smislu deluje na voćke preko bogatstva, plodonosti i reakcije zemljišta.

**Bogatstvo zemljišta** predstavlja sadržaj ukupne količine biogenih elemenata u zemljištu, bez obzira na oblik u kojem se nalaze.

**Plodnost zemljišta** podrazumeva onu količinu hranljivih elemenata koja se nalazi u biljkama dostupnom obliku.

**Hemijska reakcija zemljišta** predstavlja koncentraciju H jona u zemljišnom rastvoru i izražava se kao pH vrednost zemljišta. Veoma je bitna osobina jer određuje nivo usvojivosti raspoloživih biogenih elemenata.

Tab. 2. Podela zemljišta na klase zavisnosti od sadržaja lako pristupačnih makroelemenata

Sadržaj (mg/100 g suvog zemljišta)					
	Veoma nizak	Nizak	Srednji	Visok	Veoma visok
Fosfor ( $P_2O_5$ )	< 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	> 24
Kalijum ( $K_2O$ )	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Azot (N)		< 0.1 %	0.1 – 0.2 %	> 0.2 %	

Tab. 3. Podela zemljišta na osnovu pH vrednosti

Reakcija zemljišta	Vrednost pH
Jako kisela	< 4.5
Kisela	4.5 – 5.5
Slabo kisela	5.5 – 6.5
Neutralna	6.5 – 7.2
Slabo alkalna	7.2 – 8.0
Alkalna	8.0 – 9.0
Jako alkalna	> 9.0

**Voćke najbolje uspeavaju na zemljištima koja imaju neutralnu do slabo kiselu reakciju.**

Kiselu reakciju zemljišta najbolje mogu da podnesu borovnica i crna ribizla pH 4,5 - 5

ostale jagodaste voćne vrste pH 5 – 6.3

jabučaste voćne vrste pH 5.8 – 6.5

koštičave voćne vrste pH 6.5 – 7.3

jezgraste voćne vrste pH 6.8 – 7.3

alkalnu reakciju najbolje podnose badem, maslina i nar

## **Biološke osobine zemljišta**

Zemljište je sredina u kojoj žive brojni mikroorganizmi čija aktivnost utiče na postanak i plodnost zemljišta.

Osim korisnih mikroorganizama, postoji opasnost od pojave zemljišta kontaminiranog štetnom mikroflorom ili entomofaunom. Ovo je čest slučaj kada se voćnjak podiže na svežim krčevinama drvenastih biljaka.



# OROGRAFSKI ČINIOCI

Deluju indirektno na uspevanje voćaka tako što menjaju druge faktore, pre svega klimatske, jer modifikuju svetlosne i toplotne uslove staništa, a neki od njih i padavinske uslove.

Orografski činioci obuhvataju sledeće parametre:

1. **Geografska širina** – udaljenost staništa od ekvadora. Utiče na prostorni raspored gajenih vrsta i sorti. Određuje sve klimatske faktore staništa, a najviše svetlosne i toplotne uslove. Sa povećanjem g.š. smanjuje se ukupna količina i spektralni sastav svetlosti i opada srednja godišnja temperatura vazduha, a sazrevanje plodova kasni 4 – 8 dana.

2. **Nadmorska visina** – određuje vertikalnu rasprostranjenost voćaka. Sa povećanjem g.š. smanjuje se nadmorska visina na kojoj gajene voćke mogu uspevati.

Sa porastom n.v. za 100 m srednja godišnja temperatura se smanjuje za 0.5 °C, a srednja godišnja količina padavina se povećava za 20 mm, a sazrevanje kasni za 8 dana. Zbog toga n.v. utiče na dužinu trajanja vegetacionog perioda jer njeno povećanje skraćuje period vegetacije.

U uslovima Srbije, komercijalno gajenje voćaka u zavisnosti od nadmorske visine:

Jabuka 600 – 900 m

Jagoda 700 m

Malina 1100 m

Kupina 600 m

Trešnja i višnja 800 m

Orah 1400 m

3. **Ekspozicija terena** – izloženost nagnutog terena prema stranama sveta. Utiče na osvetljenost, temperaturu i vlažnost staništa.

Na severnoj Zemljinoj polulopti položaji okrenuti prema jugu su najosvetljeniji, najtopliji i najsuvlji, a položaji okrenuti prema severu su najslabije osvetljeni, najhladniji i najvlažniji.

Zapadne padine su toplije od istočnih.

Jugozapadna ekspozicija je najmanje pogodna za gajenje voćaka jer ima velika dnevna, mesečna i godiššnja kolebanja temperature te su ovde izmrzavanja najčešća.

Na južnim ekspozicijama vegetacija počinje i završava se ranije. Ovde voćke najviše stradaju od suše .

4. **Nagib terena** – modifikuje uslove staništa jer utiče na količinu vlage, toplote i osvetljenosti. Takođe, utiče i na pojavu erozije i određuje način održavanja zemljišta u voćnjaku.

Blago nagnuti tereni (do 3 °) pri čemu na čitavoj površini postoji pad terena bez mikrodepresija, veoma su pogodni za voćarstvo.

Voćke se uspešno mogu gajiti i u ravničarskim krajevima, s tim da je pojava opasnosti od mrazeva učestalija, a javlja se i otežano oticanje suvišnih površinskih voda, posebno na težim glinovitim zemljištima.

Previše strmi tereni su manje pogodni za gajenje voćaka jer je zemljišni sloj plitak, erozija jaka, primena mehanizacije otežana.

Svi tereni zavisno od nagiba svrstavaju se u nekoliko kategorija:

- od 0 do 3° - tereni za **intenzivno gajenje voćaka i drugih polj. kultura**
- od 3 do 7° - tereni za **intenzivno gajenje voćaka** uz obaveznu sadnju po **izohipsama**
- od 7 do 15° - tereni za **gajenje drvenastih kultura** uz obavezno terasiranje (**manje intenzivna** proizvodnja)
- od 15 do 30° - tereni na kojima se mogu praviti **terase** (nisu pogodni za intenzivnu voćarsku proizvodnju)
- preko 30° - tereni pod **šumama i goletima** (nisu pogodni za gajenje voćaka)

5. **Blizina velikih vodenih površina** – stvara povoljne klimatske uslove za gajenje voćaka jer modifikuje temperaturu i vlažnost vazduha, usporava kretanje vegetacije u proleće a time i opasnost od izmrzavanja, dok u jesenjem periodu uslovljava duže trajanje viših temperatura te su uslovi za sazrevanje plodova povoljniji. Tokom zime ublažava nagle promene temperature i smanjuje opasnost od jakih zimskih mrazeva.