

## Potreba gnojidbe u eksploataciji trajnih nasada

prof. dr. sc. Irena Jug

- Racionalna primarna organska proizvodnja podrazumijeva primjenu gnojiva u količinama koje odgovaraju potrebama i stanju biljaka, plodnosti tla, profitabilnosti rada i uloženi sredstava, vodeći računa o vremenskim uvjetima, okolišu i mogućem prinosu
- Razumjevanje vrlo složenog i dinamičnog sustava tlo-biljka-atmosfera zahtijeva multidisciplinarni pristup jer ga određuju brojni biološki, klimatski i zemljišni činitelji, te plodnost tla
- Bez adekvatne i redovite gnojidbe nema visokih i stabilnih prinosa, potrebne kakvoće proizvoda, niti profitabilnosti

- Gnojidba je najvažnija agrotehnička mjera u primarnoj organskoj produkciji
- određivanje doze gnojiva, vrste gnojiva, vremena primjene i načina gnojidbe mora se temeljiti na znanstveno-stručnim spoznajama o raspoloživosti i odnosima hraniva u tlu, fiziološkim potrebama biljke, ekonomičnosti proizvodnje, te intenzitetu i načinu utjecaja pojedinog agroekološkog činitelja.
- redovite analize tla i biljaka osiguravaju temelj za precizan proračun bioraspoloživosti i bilance hraniva u tlu, potrebu u gnojidbi i popravkama tla, te osiguravaju profitabilnu i ekološki prihvatljivu proizvodnju hrane.

### PORIJEKLO HRANIVA U TLU

- mineralizacija organske tvari
- gnojidba (organska i mineralna)
- rezidue prethodne gnojidbe
- voda za navodnjavanje
- fiksacija dušika leguminozama
- Padaline
- električna pražnjenja, i dr.

### PRISTUPAČNOST HRANIVA

Ovisi o:

- fizikalno-kemijskim svojstvima tla
- vodnom režimu
- odlikama biljne vrste i uzrastu
- mikrobiološkoj aktivnosti
- sustavu agrotehlike, itd.

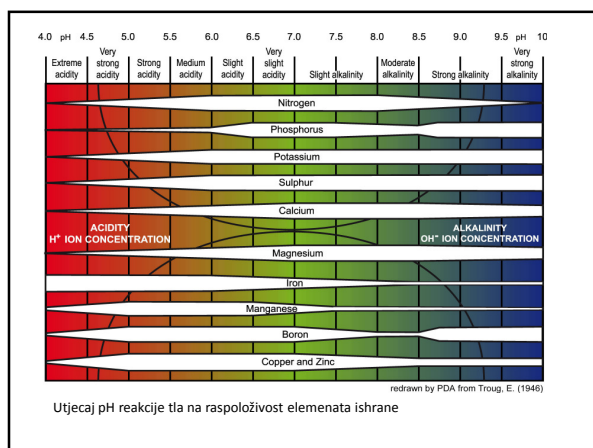
- U tlu se odvijaju procesi mobilizacije i imobilizacije hraniva
  - mobilizacija hraniva transformacija hraniva u pristupačne oblike
  - imobilizacija prijelaz pristupačnih u nepristupačne oblike hraniva
- Na ravnotežu hraniva u tlu utječu:
  - odnošenje
  - iznošenje
  - unošenje (gnojidba)

- bilanca hraniva različita je u prirodnim fitocenzozama i agroekosustavima
- u poljoprivrednoj proizvodnji zbog negativne bilance hraniva potrebno je obaviti gnojidbu
- gnojidbom se tlo obogaćuje hranivima zbog nadoknade gubitaka i/ili podizanja razine opskrbljenosti tla hranivima
- sve tvari organskog ili mineralnog porijekla koje obogaćuju tlo aktivnim tvarima, djeluju na povećanje plodnosti antropogenog tla i na povećanje biološkog prinosa, nazivaju se gnojivima.

- Trajni nasadi (voćnjaci i vinogradi) kao višegodišnje kulture imaju složeniji životni ciklus od jednogodišnjih biljaka, te je i problematika ishrane trajnih nasada, složenija
- U vegetacijskom periodu trajni nasadi trebaju velike količine hraniva za rast i razvoj vegetativnih i generativnih organa
- U periodu mirovanja vegetacije, korijenov sustav ne prestaje s fiziološkom aktivnošću – stvarajući rezerve usvojenih hraniva u tkivima (najviše u deblu, skeletnim granama i glavnom korijenu)

- intenzivnim rastom korijenovog sustava - mijenja se njegova fiziološka funkcija: osim funkcije usvajanja hraniva, korijen ima i metaboličku funkciju (sposobnost pretvorbe hraniva i njihovo skladištenje odnosno stvaranje rezervi)
- Zbog velike mreže korijenovog sustava koja se razvija tijekom vegetacije, posebice ukoliko je bliža površini tla, onemogućeno je dublje unošenje gnojiva kako ne bi došlo do oštećenja korijena. Plitko unošenje gnojiva uvjetuje plitak razvoj korijena, što dovodi do niza problema u uzgoju voćnjaka, odnosno vinograda.

- Usvajanje hraniva korijenom ovisi nizu čimbenika (pH reakciji tla, sadržaju karbonata, sadržaju organske tvari, vlažnosti tla, itd)
- struktura korijena (volumen, razgranatost, rasprostranjenost korijena u profilu tla, gustoća i veličina dodirne površine) i djelotvornost korijena (metabolička aktivnost, starost, itd.) značajno ovisi o vrsti, sorti i podlozi
- Dobra trofička aktivnost korijena odvija se u dobro strukturiranim, rastresitim i dreniranim tlima pri optimalnim temperaturama i dovoljnoj vlažnosti tla



- osim meliorativne gnojidbe koju obavljamo prije zasnivanja trajnog nasada, potrebno je provoditi i redovitu gnojidbu.
- za pravilno doziranje gnojiva potrebno je obaviti analizu tla (svi postupci uzimanja uzoraka tla, laboratorijska analiza uzoraka i interpretacija rezultata)
- analiza tla je skup više različitih kemijskih postupaka kojima se utvrđuje, kako razina hranjivih elemenata u uzorku tla, tako i njegova kemijsko-fizikalno-biološka svojstva značajna za ishranu bilja

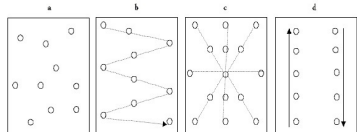
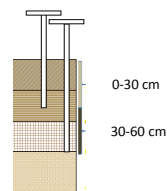
Kod trajnih nasada, kako bi preciznije utvrdili količine pojedinih biljnih hraniva koje je potrebno unijeti gnojidbom u tlo ili folijarno aplicirati, potrebno je obaviti:

1. Kemijsku analizu tla
2. Folijarnu analizu
3. Vizualnu dijagnostiku

S obzirom na složenost problematike ishrane bilja višegodišnjih nasada, niti jedna od navedenih analiza sama za sebe nije u potpunosti dostatna.

#### Analiza tla

- Uzorci za vinograde i voćnjake uzimaju se s dvije dubine: 0-30 cm i 30-60 cm.
- Uzorci se uzimaju s istog mjesta tako da se prvo uzorkuje oranični, a zatim podoranični sloj.
- Najpogodnije vrijeme uzimanja uzoraka tla je nakon berbe



Schema uzimanja uzoraka tla: sistematični (b,c,d) i nesistematični (a)

- prosječni uzorak treba predstavljati što je moguće ravnomjerniji raspored pojedinačnih uzoraka po čitavoj površini.
- Prosječni uzorak se sastoji od 20-25 pojedinačnih uzoraka tla. Što je veći broj pojedinačnih uzoraka – prosječni uzorak bolje predstavlja proizvodnu površinu.

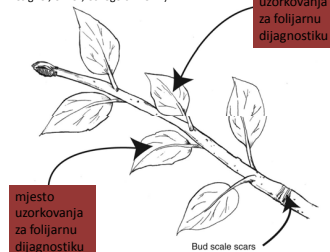
Analizom tla potrebno je odrediti:

- pH reakciju tla
- % humusa
- sadržaj fiziološki pristupačnog fosfora i kalija
- %  $\text{CaCO}_3$
- $\text{H}_2$
- Ukupni dušik
- mikroelemente

#### Folijarna analiza

- folijarna analiza, kod trajnih nasada, je bolji pokazatelj statusa hraniva u odnosu na samu analizu tla
- Stoga se gnojdbene preporuke kod rodnih voćnjaka i vinograda prvenstveno „oslanjaju” na podatke dobivene analizom biljnog materijala, a tek onda analizom tla

Izvor: Pete Mazzocchi, Former Senior Graphic Designer, UMCP, College of AGNR



- Folijarna dijagnostika ima niz nedostataka, jer na stupanj opskrbljenosti voćaka biogenim elementima utječe velik broj čimbenika, koje nije lagano kontrolirati ako ne raspolažemo s podacima o intenzitetu njihova djelovanja.
- Kriteriji za ocjenu stupnja opskrbljenosti lišća biogenim elementima razrađeni su za pojedine vrste voćaka, ne vodeći računa o utjecaju podloge na koju su sorte cijepljene niti o mogućem utjecaju sorte na primanje i metabolizam hraniva (Miljković i Vrsaljko, 2009.).

- Biljni materijal uzorkuje se tijekom ljeta kada je sadržaj hraniva relativno stabilan
- Za analizu treba uzimati potpuno razvijene, zdrave i neoštećene listove

Usjev	Vrijeme uzorkovanja	Broj uzoraka/biljci	Mjesto uzorkovanja
voćke	srpanj, kolovoz	50 listova i peteljki	1-2 lista sa sredine mladice
vinova loza	od cvatnje do pune zrelosti	100-200 listova i peteljki	razvijeni listovi s peteljkom u blizini grozda

OPTIMALNE KOLIČINE HRANIVA U LISTOVIMA  
JABUKA PO BERGMANNU

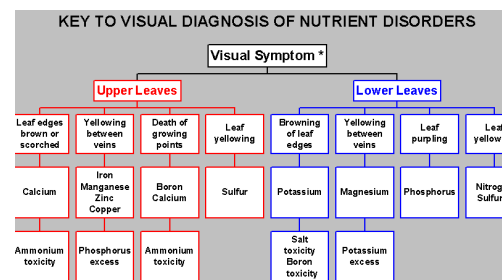
N	2,20-2,80 %
B	25-50 ppm
P	0,18-0,30 %
Cu	5,0 ppm
K	1,10-1,50 %
Fe	150 ppm
Ca	1,30-2,20 %
Mn	35-1000 ppm
Mg	0,2-0,35 %
Mo	0,10-0,30 ppm
S	0,1 %
Zn	13-50 ppm



Normalne koncentracije elemenata (svježi uzorci mesa jabuka) po Bergmannu

N	0,05-0,08%	Mg	0,004-0,006%
P	0,01-0,12%	Ca	0,005-0,007%
K	0,12-0,14%	B	0,0002-0,0006%

	kruška	Breskva	višnja
N	1,6-2,4%	N 2,50-3,40 %	N 2,20-3,30 %
B	35-80 ppm	B 25 - 50 ppm	B 39-80 ppm
P	0.18 - 0.26 %	P 0.15 - 0.30 %	P 0.23 - 0.38 %
Cu	6-25 ppm	Cu 6-25 ppm	Cu 6-25 ppm
K	1.20 - 2.00 %	K 2.10 - 3.00 %	K 1.00 - 1.90 %
Fe	50 - 400 ppm	Fe 50 - 200 ppm	Fe 50-250 ppm
Ca	1,30-3 %	Ca 1,90-3,50 %	Ca 1,60-2,60 %
Mn	20 - 200 ppm	Mn 19 - 150 ppm	Mn 18 - 150 ppm
Mg	0.30 - 0.60 %	Mg 0,2-0,4 %	Mg 0,49-0,65 %
S	0,17-0,26 %	S 0,2-0,4 %	S 0,15-0,50 %
Zn	20 - 200 ppm	Zn 20 - 200 ppm	Zn 20 - 200 ppm



Izvor: Diagnosing Nutrient Disorders in Fruit and Vegetable Crops  
Peter M. Bierman and Carl J. Rosen Department of Soil, Water, and Climate University of Minnesota

## DUŠIK

- Podrjetlom je iz atmosfere ( $N_2$ ), ali se usvaja u mineralnom obliku i zato se svrstava u grupu mineralnih elemenata.
- Sastavni je dio proteina, nukleinskih kiselina, fotosintetskih pigmenata, amina, amida i drugih spojeva koji čine osnovu života pa kemija ovog elementa čini najvažniji dio agrokemije
- Suha tvar biljaka sadrži u prosjeku između 1% i 5% dušika što je u odnosu na ugljik vrlo mala količina.

- Biljke ugrađuju dušik tijekom vegetacije u organsku tvar obavljajući transformaciju mineralne u organsku formu pa je bioraspoloživost dušika zbog velike potrebe i nedovoljne mobilizacije često ograničavajući činitelj rasta i prinosa.
- organi i tkiva voćaka sadrže različite koncentracije dušika.
- Najviše dušika sadrži lišće, cvjetni pupovi, plodovi i sjemenke
- Povoljno djelovanje dušika odražava se u povećanju fotosinteze, većoj asimilacijskoj površini, većem broju mladica, plodova i povećanom zametanju cvjetnih pupova

- Deficit dušika odražava niz nepoželjnih pojava (smanjen rast izdanaka, smanjena asimilacijska površina, smanjeno zametanje cvjetnih pupova, slabija cvatnja i oplodnja, povećano opadanje zametnutih plodova, itd.)



- Simptom nedostatka dušika prvo se javlja na starijim listovima u vidu žućenja listova što je rezultat manjeg sadržaj klorofila – što dovodi do smanjenje neto fotosinteze



#### Koštuničavo voće

- Plodovi koštuničavog voća su manji, brže sazrijevaju i intenzivnije su boje
- na lišću i mladici moguća je prisutnost crvene boje (u vidu pjega ili išaranosti)



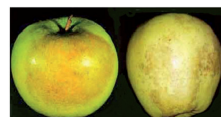
(Izvor: Johnson, 2008).

Povećana gnojidba dušikom u voćarstvu dovodi do niza poremećaja kao što su:

- jak vegetativni rast
- tamnozeleno boja lišća
- smanjena je obojanost ploda uz odgođeno sazrijevanje
- plodovi imaju smanjenu nutritivnu i skladišnu kvalitetu
- povećana osjetljivost na bolesti (palež krušaka i jabuka)

- Početkom vegetacije i u cvatnji potroši se oko polovice rezervi ugljikohidrata (škroba), a zatim proteinskih tvari, koje su u obliku rezervi uskladištene u korijen, deblo i grane
- Početkom vegetacije rezervni dušik se prenosi floemom, dok se ksilemom prenosi dušik usvojen iz tla.
- U početku vegetacije voćke usvajaju iz tla male količine dušika, trošeći uglavnom rezervni dušik. Do kraja svibnja intenzivira se sorpcija dušika i intenzivno usvajanja traje do listopada.
- Prisutnost veće količine dušika krajem svibnja stimulira produženje mladica

- Prekomjerna količina dušika može isprovocirati izbijanje velikog broja izboja što limitira zametanje cvjetnih pupova
- Povećana ishrana dušikom utječe i na smanjenje sadržaja šećera, kiselina i aromatskih tvari u plodovima, kao i na konzistenciju usplođa, oblik ploda, te dolazi do brojnih fizioloških poremećaja (pjegavost, staklavost, itd) posebice uočljivih prilikom skladištenja

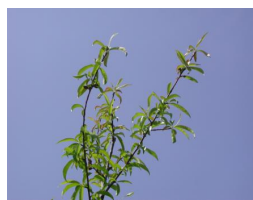


- U vinogradarstvu, prekomjerna gnojidba dušikom, pogotovo bez dovoljne i izbalansirane gnojidbe fosforom i kalijem, utječe na prebujan porast mladica, osipanje cvata i grozda, produžuje se vegetacija do kasno u jesen, rozgva postaje osjetljiva na zimske smrzavice i kasne proljetne mrazeve.
- Grožđe kasni u sazrijevanju, a vina imaju slabiju kvalitetu, slabo izraženu aromu, teže se bistre, stabiliziraju i čuvaju. Također je jači i porast korova, a loza postaje osjetljivija na bolesti i štetnike.

### FOSFOR

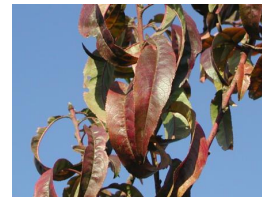
- Važan biogeni element, ulazi u sastav značajnih organskih spojeva (nukleoproteidi, fosfolipidi, enzimi i mnogih drugih, posebice spojeva koji povezuju endergone i egzergone reakcije u metabolizmu svih živih bića)
- Fosfora ima više u mladim grančicama i mladica
- U rodnim izbojima najviše fosfora ima na početku vegetacije, prije cvatnje

- deficit fosfora očituje se u slabijem porastu mladica, znatno je usporeno otvaranje lisnih i cvjetnih pupova, a dolazi i do odumiranja postranih pupova. U vrhovima mladica pojavljuje se rozetast rast.
- na pristupačnost fosfora značajno utječe pH reakcija tla, te niska razina fosfora u listu, usprkos adekvatnoj količini fosfora u tlu, ukazuje na nisku pH reakciju tla koja limitira usvajanje fosfora od strane biljke

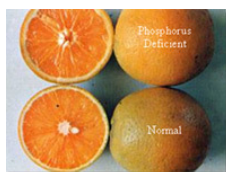


Nedostatak fosfora –  
reduciran rast u proljeće

Pojava purpurne boje na  
starijem lišću nektarine



- Lišće je tamno zelene boje, uz pojavu brončanih mrlja i kožnate teksture
- Purpurna obojanost javlja se na lišću, peteljka i mladica, a plodovi imaju površinske defekte uz slabiju čvrstoću



- Cvatnja je reducirana i odgođena
- Reduciran je rast korijena
- Suvišak fosfora – nedostatak mikroelemenata



**KALIJ**

- kalij je biogeni element kojeg voćke iz tla uzimaju u velikim količinama
- kalija ima više u mladim organima, te se nedostatak uočava prvo na starijem lišću



Nedostatak kalija – rubni dijelovi lista poprimaju smeđu boju, dolazi do uvrtnja lista prema unutrašnjosti stvarajući oblik lađice



- Kalij regulira nakupljanje ugljikohidrata i osigurava njihovu translokaciju u voćkama
- Kalij ima ulogu specifičnog aktivatora aktivnosti enzima, ali i elektrolita - zbog visoke koncentracije u protoplazmi snažno utječe na hidratiziranost protoplazme.
- Uslijede povećanog primanja kalija od strane biljke, dolazi do slabijeg usvajanja kalcija



- Uslijed nedostatka kalija, plodovi su manji, slabije obojani i s manje kiselina što značajno utječe na nutritivnu i konzumnu vrijednost
- često dolazi do prijevremenog opadanja plodova

**KALCIJ**

- kalcij je vrlo važan makroelement u ishrani voćaka
- ima ga više u starijem lišću i organima
- uloga: kretanje asimilata, transformacija ugljikohidrata, smanjuje hidratiziranost protoplazme, povećava viskozitet i stabilnost, značajan za djelovanje fitohormona ( $\beta$ -indolactene kiseline), tj. utječe na aktivnost apikalnih meristema, potpomaže obnavljanju i intenzivnijem rastu korijena i korijenovih dlačica

- u voćkama se kreće ksilemskim tokom (akropetalno)
- kalcij je neophodan u prvim fazama intenzivnog porasta i u fazi rasta plodova (veliki utjecaj na kvalitetu plodova – prvenstveno na skladišnu sposobnost i konzistenciju usplođa)
- Zbog slabe pokretljivosti, simptomi nedostatka prvo se očituju na mlađem lišću

- Deficit kalcija ogleda se kroz: sporiji rast biljaka, sporiji rast korijena, uvijanje lišća, polen je slabe klijavosti



Cork spot – plutaste tvorevine



- pojačana aktivnost enzima pektinaze uzrokuje autolizu staničnih stijenki parenhima što rezultira “gorkim jamicama” – “bitter pit”



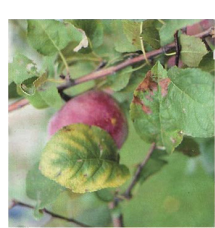
### MAGNEZIJ

- Magnezij je vrlo važan makroelement u ishrani voćaka
- Prisutan je u svim vegetativnim i generativnim organima (list, pupovi, grane, kora, stablo, korijen, plod, sjemenke, itd)
- Mg je konstituent klorofila, neutralizira višak kiselina gradeći Mg-oksalate, gradi Mg-pektinat (izgradnja stanične stijenke), aktivator je enzima peptidaza, dehidrogenaza, karboksilaza i dekarboksilaza
- nedostatak magnezija - simptomi prvo na starijem lišću kao kloroza (razgradnja klorofila), a zatim na mlađem lišću u vidu tipične interkostalna kloroza (mramorne vene sa svjetložutim međužilnim dijelovima)

- usljed jačeg Mg deficita list poprima naranđastu, crvenu i violetnu boju, pojavljuju se nekrotične površine, a žile ostaju zelene
- niži intenzitet rasta uz pad prinosa (nakupljanje neproteinskog dušika, smanjena fotosinteza, smanjen transport škroba iz lista)
- Suvišak Mg uvjetuje nedostatak K i Ca



Nedostatak magnezija kod citrusa



### MANGAN

- količina mangana u tkivima voćaka je mala usprkos njegovoj značajnoj funkciji biokatalizatora čitavog niza fizioloških procesa
- značajno utječe na sintezu klorofila, šećera, škroba, te na razvoj reproduktivnih organa
- deficit mangana – kloroza u obliku “riblje kosti”, na starijem lišću
- klorotična područja su svjetlo zelene do žute boje





### ŽELJEZO

- skladišti se u stromi plastida kao fitoferitin (12-23% ST)  
( $\text{FeO} \times \text{OH}$ ) $_8 \times (\text{FeO} \times \text{OPO}_3\text{H}_2)$
- pokretljivost: osrednja do loša
- premješta se vezano za hidroksikarbonske kis., fenole, polisaharide ili AK
- prisustvo  $\text{HCO}_3^-$  ometa premještanje Fe
- Regulira biosintezu klorofila, ugljikohidrata, tvorbu bjelančevina, sintezu vitamina

- deficit željeza - jedan od glavnih abiotičkih stresova za biljke uzgajane na karbonatnim i alkalnim tlima

kada je pH tla > 7 dolazi do

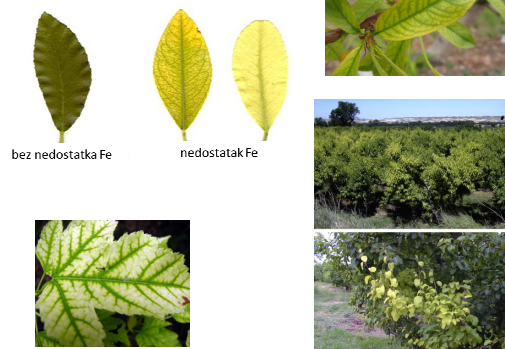
- inhibicije usvajanja Fe usprkos acidifikaciji rizosfere
- povećane akumulacije  $\text{NO}_3^-$ -N (povećava se pH apoplasta u listu i smanjuje aktivnost Fe-reduktaze)

- Fe kloroza se manifestira kao međužilna kloroza koja se javlja na mlađem lišću, a kasnije nastupa kloroza cijele biljke koja dovodi do nekroze i propadanja.
- U uvjetima deficita željeza smanjena je sinteza klorofila, te zbog toga lišće ima žutu boju s izraženim zelenim žilama.
- Lišće koje pati od deficita Fe ima nizak sadržaj škroba i šećera
- Plodovi - manji plodovi (odgoda sazrijevanja, manje vitamina C, manje šećera)
- Smanjena nutritivna vrijednost

Faktori koji utječu na deficit željeza	mehanizmi
Visoki pH tla	Slaba pristupačnost Fe Smanjena redukcija Fe
Prisutnost $\text{CaCO}_3$	Povećanje pH apoplasta
Slaba aeriranost tla	Slab razvoj korijena
Navodnjavanje (voda bogata karbonatima)	Alkalinizacija tla Povećanje konc. bikarbonata u rizosferi
$\text{NO}_3^-$ - N	Povećanje pH rizosfere, apoplasta, inhibiranje redukcije Fe
Nizak sadržaj OT	Smanjena raspoloživost izvora organskog Fe

### Simptomi deficita Fe

(list limuna)

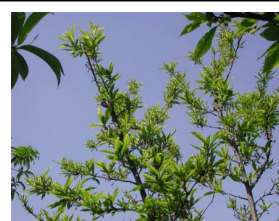




### CINK

- Mikroelement, čija je fiziološka uloga vrlo opsežna i značajna, posebice u metabolizmu proteina. Sastavni je dio mnogih enzima gdje kao dvovalentni kation gradi tetrahedralne kelate, odnosno povezuje enzim sa supstratom.
- Sudjeluje u građi enzima karboanhidraze, dehidrogenaze, alkohol-dehidrogenaza, superoksid-dizmutaza itd., a ujedno je i njihov aktivator
- Nedostatak cinka utječe na fiziološke procese, a kao posljedica javljaju se morfološke promjene

- simptom nedostatka cinka uočava se u interkostalnoj klorozi (međužilnoj) mlađeg lišća, sitnolnosti i rozetastoj formi mlađeg lišća (skraćenje internodija).
- U slučaju jačeg i dužeg nedostatka cinka počinje defolijacija vrhova i postupno sušenje mladica



Sitnolnost - šljiva

Slabiji vršni rast



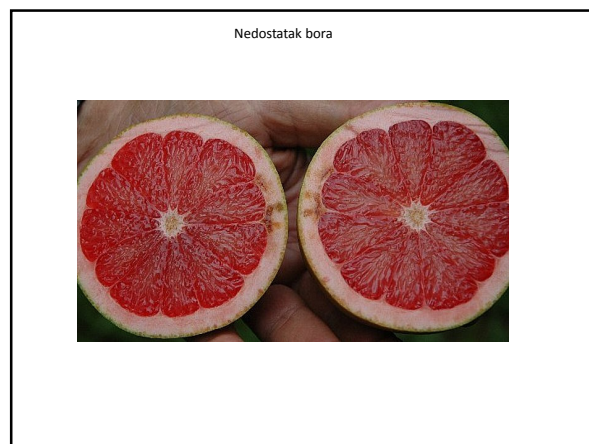
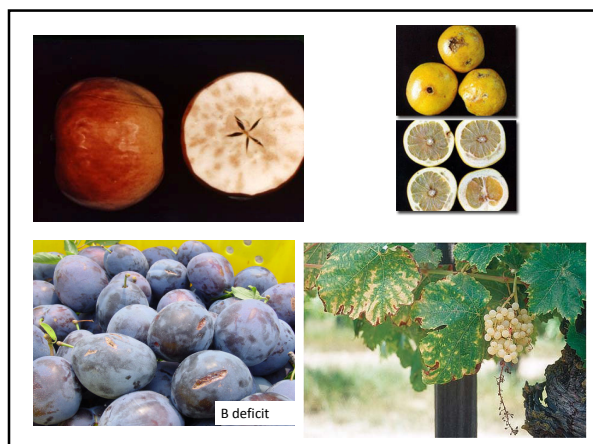
Defolijacija - breskva

Međužilna kloroza - šljiva



### BOR

- Mikroelement, čija je fiziološka uloga značajna u razvoju generativnih organa, ukorjenjivanju reznica, klijanju polena, reguliranju meristemske aktivnosti, itd.
- deficit bora uzrokuje odumiranje vršnih pupova, odumiranje vrhova glavne stabljike, smanjenje internodija, deformacija lišća, lišće je često naborano, zadebljano uz pojavu interkostalne i rubne kloroze, zbog smanjene transpiracije lišće i peteljke postaju lomljive, smanjen je rast korijena, slabije zametanje cvjetova i plodova, loša oplodnja



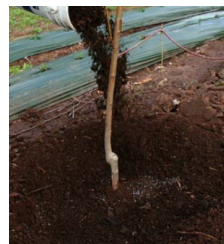
#### REDOVITA GNOJIDBA VOĆNJAKA

- Redovita gnojidba obavlja se dva do tri puta godišnje (osnovna gnojidba i prihrana).
- Razlikujemo :
  - gnojidbu mladih nasada
  - gnojidbu nasada u rodu
- U razdoblju uzgoja mladih voćaka, odnosno vinove loze, potrebno je osigurati optimalnu količinu biljnih hraniva
- S aspekta proizvodnje, najvažnije je razdoblje rodnosti voćaka te je u ovom razdoblju gnojidba značajna agrotehnička mjera

#### GNOJIDBA MLADIH NASADA

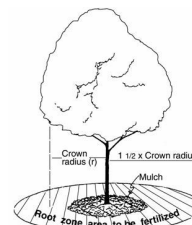
- Mladi voćnjaci su nasadi u razdoblju intenzivnog rasta i razvoja voćaka. To razdoblje je od sadnje voćnih sadnica pa sve dok one ne razviju osnovne skeletne grane, s obilježjem predviđenog uzgojnog oblika.
- Navedeno razdoblje kraće je kod intenzivnih nego ekstenzivnih nasada. Mlade voćke treba redovito gnojiti kako bi se postiglo brži rast i razvoj.
- O pravilnoj gnojidbi najviše ovisi brzina porasta i razvoja voćaka.

- U prvoj i drugoj godini voćke se gnoje pojedinačno
- Zona gnojidbe oko voćaka treba biti nešto šira od krošnje.



- Na osnovu kemijske analize tla i folijarne analize biljnog materijala, izračunava se potrebe biljaka za hranivima (izračun gnojidbe).
- Samo iznimno, kada analiza tla i biljnog materijala nije obavljena, može se pristupiti gnojidbi na temelju okvirnih vrijednosti – **TREBA IZBJEGAVATI!!!**

- Prve godine, početkom vegetacije, potrebno je obaviti prihranjivanje (okvirno 100 g uree ili 200 g KAN-a ili 0,3 kg NPK 15-15-15 po stablu).
- Zona gnojidbe oko sadnice treba biti nešto šira od krošnje



- Krajem svibnja ili početkom lipnja obavlja se još jedno prihranjivanje s istim vrstama i istom količinom gnojiva kao kod prvog prihranjivanja.
- Prve godine uzgoja, u osnovnoj gnojidbi voćaka s gušćim sklopom, obavlja se gnojidba s 0,25-0,30 kg s jednim od kompleksnih gnojiva NPK 7-20-30, NPK 6-18-36, NPK 7-14-21S
- Ukoliko je voćnjak rjeđeg sklopa obavlja se pojačana gnojidba (s 0,3 do 0,6 kg/stablu)
- U 2. godini uzgoja, obavlja se gnojidba u isto vrijeme s povećanom količinom (30-50 %)
- U 3. i ostalim godinama gnojidba se obavlja po cijeloj površini voćnjaka u isto vrijeme kao i prethodne dvije godine

#### GNOJIDBA VOĆAKA U RODU

- redovita gnojidba u rodju je jedna od osnovnih agrotehničkih mjera u suvremenoj voćarskoj proizvodnji jer se time osigurava redoviti i visoki prinosi, dobra kvaliteta plodova, te ravnoteža razvoja vegetativnih i generativnih organa
- U redovitoj godišnjoj gnojidbi razlikuje se:
  - Osnovna gnojidba
  - Rana proljetna gnojidba
  - Prihrana
- U osnovnoj gnojidbi (u jesen, iza berbe) unose se kompleksna gnojiva NPK 5-15-30, NPK 7-20-30, NPK 7-14-21 S

- Proljetna gnojidba obavlja se kada temperature tla dostignu 5 - 10 °C, uglavnom UREOM ili KAN- om. Navedena gnojiva potrebno je plitko zaorati ili gdje je to nemoguće, rasipati prije kiše
- U ranoj proljetnoj gnojidbi unosi se 1/3 do 1/2 ukupne potrebe dušika
- Prihrana se obavlja poslije zamatanja plodova (svibanj) UREOM ili KAN-om
- Folijarna prihrana (obavlja se pred cvatnju i poslije cvatnje) može uvelike doprinijeti općoj ishranjenosti biljke i otpornosti na sušu i bolesti

#### REDOVITA GNOJIDBA VINOGRADA

- Razlikuje se:
  1. Gnojidba prema starosti vinove loze
    - a) gnojidba prilikom sadnje
    - b) gnojidba mladog vinograda
    - c) gnojidba vinograda u rodju
  2. Godišnja gnojidba prema vremenu obavljanja gnojidbe
    - a) osnovna jesenska gnojidba
    - b) proljetna gnojidba
    - c) prihrana

- Osnovna gnojidba obavlja se u jesen, odmah iza berbe grožđa, s kompleksnim NPK gnojivima koje sadrže malo dušika, više fosfora i najviše kalija

NPK 5-20-30 S

NPK 7-20-30

NPK 6-18-26 i dr.

- Proljetna gnojidba obavlja se prije kretanja vegetacije s NPK gnojivima s više dušika, a manje fosfora i kalija

NPK 20-10-10

NPK 13-10-12

- Ukoliko je ukupna potreba za fosforom i kalijem podmirena u jesenskoj gnojidbi, tada se proljetna gnojidba obavlja samo dušičnim gnojivima (UREA ili KAN)
- Prihrana vinove loze obavlja se prije završetka cvatnje koristeći UREU, KAN ili NPK 20-10-10.
- Prihrana UREOM poslije cvatnje nije preporučljiva zbog produženja vegetacije što bi se nepovoljno odrazilo na dozrijevanje i kvalitetu grožđa, te sazrijevanje rozgve

#### GNOJIDBA MLADOG VINOGRADA

- Gnojidba loznog cijepa mineralnim i organskim gnojivima obavlja se kada nije obavljena meliorativna gnojidba
- Gnojidba druge godine nije potrebna jer mladi trs s porastom korijena koristi biljna hranjiva i mineralna gnojiva koja su već primijenjena.
- Treće godine gnoji se po cijeloj površini. Prinos nije visok pa se koristi polovica planiranog gnojiva potrebnog za gnojidbu rodnog vinograda.

#### GNOJIDBA VINOGRADA U RODU

- Osnovna gnojidba vinograda obavlja se u jesen, odmah nakon berbe grožđa, prilikom jesenske duboke obrade tla. Prednost jesenske obrade je u tome što se fosfor i kalij unose u dublje slojeve i bliže korijenu.
- Ako se osnovna gnojidba ne obavi u jesen, iz bilo kojeg razloga, treba je obaviti zimi kada dopusti vrijeme, a svakako prije početka vegetacije.
- Prihrana se obavlja u dva roka. Prvi je rano u proljeće (ožujak - travanj) s količinom od oko dvije trećine planiranih gnojiva za prihranu, dok se druga prihrana obavlja neposredno iza cvatnje s preostalim trećinom gnojiva.

- Količine gnojiva za redovnu gnojidbu određujemo temeljem kemijske analize tla, kemijske analize lista i prosudbom očekivanog ili željenog prinosa.
- U jesen se upotrebljava NPK gnojivo s naglašenim sadržajem fosfora i kalija, a u proljeće NPK gnojiva s naglašenim dušikom.
- Ako se potrebe vinove loze za fosforom i kalijem podmire u jesen, na proljeće gnojimo samo dušičnim gnojivima (KAN ili UREA).
- Preporuča se poslije svakog prihranjivanja gnojivo unijeti u tlo oranjem, tanjuranjem, frezanjem ili kopanjem motikom..