

Simptomi nedostatne hranidbe bresaka, nektarina i šljiva

The nutrient deficiency symptoms in peach,
nectarine and plum

**Anđelko Vrsaljko
Zdenko Milas**

SAŽETAK

U radu se iznosi pregled simptoma deficijencije elemenata u hranidbi bresaka, nektarina i šljiva i daje prijedlog mjera za uspostavu ravnoteže u hranidbi.
Ključne riječi: simptomi, biogeni elementi, breskva, nektarina šljiva

ABSTRACT

The article gives of the nutrient deficiency symptoms in peach, nectarine and plum with proposition recommended for correction.
Key words: nutrient deficiency, symptom, peach, nectarine, plum

UVOD

Voćke kao višegodišnje drvenaste kulture, imaju u odnosu na jednogodišnje složeniji godišnji i životni ciklus, time i potrebu za hranjivima. Tijekom vegetacije vegetativni i generativni organi prolaze kroz različite fenofaze, koje odražavaju specifične zahtjeve prema pojedinim biogenim elementima, njihovim odnosima, formulacijama i omjerima. U uzgoju bresaka, nektarina i šljiva često se uočavaju simptomi viška ili nedostatka pojedinih biogenih elemenata. Vrlo je važno uočiti poremetnje u hranidbi kako bi se lakše korigirale. Stoga je važno upoznati simptome poremetnje u hranidbi.

Dušik

Nedostatak, suvišak i liječenje

Dušik je najvažniji element koji se mora pravilno dodati tj. u optimalnim dozama, optimalnim rokovima i prikladnim formulacijama. Zbog suviška ili manjka može doći do štetnog utjecaja, stoga se traži optimalna granica za pravilnu agrotehničku primjenu. Simptomi manjka su blijedo zeleni listovi na vrhu mladice i žuti listovi pri bazi. Kod bresaka i nektarina lišće poprima karakterističnu crvenu boju. Tijekom sezone crvene i smeđe mrlje razvijaju se na listovima. Rast mladice i veličina lista se smanjuje, ali ni približno kao pri pomanjkanju Zn. Takav list prijevremeno dozrije i opada. Manji dio cvjetnih pupova se otvara, povećano je opadanje zametnutih plodova, preostani plodovi su sitniji i bolje obojeni.

Liječenje se lako postiže bilo kojim dušičnim gnojivom. Formulacija gnojiva čini malenu razliku u opskrbi dušika voćaka. Npr. *Amonijska gnojiva* su obično najjeftinija, ali nisu dostupna dok se ne reduciraju do nitrata. Ona također snižavaju pH tla, ali su skloni volatizaciji ako se odmah ne inkorporiraju. *Prednost nitratah gnojiva* je što su odmah dostupna apsorbiraju korijenima. *Stajski gnoj i ostala organska gnojiva* poboljšavaju strukturu tla, mikrobiološku aktivnost, upijaju vodu stvarajući koloidni kompleks s usitnjenim česticama tla. *Folijarna primjena gnojiva* ne može nadomjestiti potreban dušik za liječenje nedostatka. *Vrijeme aplikacije* je kasno ljeto poslije berbe. Također su efektne i *rane proljetne* primjene. Za propusna tla primjenjuje se u više navrata, ali manja količina, zbog gubitka ispiranjem. *Primjena u kasno proljeće i ljeti su prekasne* jer je završila diferencijacija stanica ploda i jedino služi tomu da stimulira dodatni vegetativni rast. Dodavanje dušika kroz male sustave za natapanje, preporučuje se u spomenutim terminima, ali ne odjedanput jer može doći do toksičnosti. Stoga se preporučuje primjena u manjim količinama u širem vremenskom rasponu.

Količina aktivnog dušika od 112 – 168 kg je obično adekvatna za održavanje u optimalnoj razini. Ova količina može znatno varirati, ovisno o stanju opskrbljenosti voćaka, tipu tla, biljnom pokrovu tla, plodnosti tla, metodi natapanja itd. Voćkama s velikim nedostatkom potrebno je više, dok prebujna stabla trebaju ostati negnojena godinu dvije, da bi se razina dušika stabilizirala. Dodaje li se dušično gnojivo preko malih natapnih sustava, za efikasnost je potrebno dodati veća, te je oko **polovice** navedenih količina.

Obzirom na količine koje se standardno dodaju svake godine, uz navedene čimbenike, valja pratiti stanje opskrbljenosti dušikom uzimanjem uzoraka lišća.

Tako npr. razina dušika u lišću bresaka i nektarina treba biti od 2,6 – 3,0 %, a kod šljiva 2,3 – 2,8 % itd.

Štetni efekti mogu nastati i u suvišku dušika, koji se odražavaju u usporenom dozrijevanju voća, smanjenju obojenosti, lošijom kakvoćom (bljutavost), manjim plodovima, smanjenim urodom, prekomjernim vegetativnim rastom, odumiranjem donjih dijelova stabla itd.

Veće količine dušičnih gnojiva izazivaju ožegotine. Simptomi ovog poremećaja uključuju ožegotine lista, defolijaciju i potamnjene ksilema, ali ne i floema. To može biti dovoljno jako da uništi cijelo stablo.

Fosfor

Manjak fosfora se rijetko promatrao na zemljištima pod voćnjacima, vjerojatno zbog:

1. Fosfor se vrlo uspješno reciklira-premješta pri starenju lišća. Procjene idu do 70% obnovivosti
2. Razina fosfora u tkivu ploda nije baš visoka, dapače minimalna u vrijeme berbe
3. Općenito, biljkama je nedostupan iz tla jer je u vezanom obliku, a lučenjem vlastitih eksudata biljke potiču da se otopi do pristupačnog oblika
4. Neke gljivice tla u mikorizi s korijenjem djeluju na usvajanje fosfora.

Prva dva čimbenika pokazuju da je malo fosfora potrebno iz tla u godišnjem ciklusu biljke. Godišnja potreba bresaka i nektarina za fosforom je u uvjetima Kalifornije od 6 – 11 kg/ha, Italije 20 – 25 kg, a u našim uvjetima i veća. Nedostatak fosfora na lišću breskve i nektarine se očituje u tamno zelenoj boji lišća, koja se kasnije pretvara u brončanu boju i dobiva žilavu strukturu i mladica. Veličina lista može biti smanjena, a može doći i do prerane defolijacije. Ružičasta ili crvena boja se pojavljuje na lišću, peteljčkama koja počinje s bazalnim lišćem. Urod i veličina ploda su smanjeni, plod je bolje obojen, deformiran i lošije kvalitete. Kad nema dostatno fosfora umanjena je klijavost polena, time i zametanje plodova.

Kalij

Nedostatak kalija može se ponekad naći kod bresaka, nektarina i šljiva, ali više kod ostalih koštičavih voćaka. Prvi simptomi se pojavljuju u rano ljetu na središnjem lišću, koje je blijede boje kao i kod manjka dušika. Lišće pokazuje karakteristično savijanje, posebice kod bresaka. Rubovi lista ostaju klorotični, a kasnije i nekrotični, koje dovodi do oprženja rubnih dijelova što se posebice

odražava kod šljiva. Nekroze se naposljetku proširuju prema unutra, dovodeći do pucanja nekrotičkih mrlja. Lišće na vrhu izboja je manje oboljelo, te se defolijacija lišća može i ne mora dogoditi. Rast mladica i veličina lista je smanjena, stvori se nekoliko cvjetnih pupova, a kao rezultanta je definitivno smanjen plod. Takovim plodovima nedostaje obojenost, bez sjaja su, te prljava izgleda narančaste boje.

Liječenje se postiže primjenom kalijeva sulfata putem tla, deponiranjem na dubinu od 15-20 cm 2,3-4,5 kg gnojiva po stablu, a ta će količina gnojiva tijekom nekoliko godina pospiješiti liječenje na pjeskovitim i propusnim tlima. Dakako, brži je efekt na dobro strukturiranim tlima. Mnoga izvrsna tla zahtijevnija su prema kaliju, budući se veliki dio kalija nalazi u mineralima, česticama gline i sl. Kalijev klorid i kalijev nitrat također mogu korigirati simptome manjka kalija. Međutim se kalijev klorid ne preporučuje, zbog štetnog utjecaja klorida. Dušična komponenta mora se ubrojiti kada se dodaje kalijev nitrat. Kalijev sulfat može se dodavati kroz male sustave natapanja, da bi se smanjio manjak kalija. Istraživanja na koštičavim voćkama pokazala su da se liječenje može postići s otprilike polovicom preporučenih količina ustaljenog dodavanja. Gnojivo se može dodati odjednom ili u više navrata tijekom sezone bez neke značajnije razlike.

Željezo

Nedostatak i liječenje

Simptomi nedostatka željeza su gubitak klorofila, što dovodi do klorotičnosti lišća (blijedila). U ranim fazama zahvaćen je intervalni dio lista, tako da žile ostaju zelene. Prvi simptomi se pokazuju najprije na mladom lišću. Kako se povećava gubitak klorofila lišće može postati gotovo bijelo, potpunim gubitkom klorofila. Na poslijetku lišće postaje nektotično, odumire i otpada, ostavljajući vršak mladice ogoljel. Manjak Fe rezultat je nekoliko uvjeta koje možemo podijeliti u 3 kategorije:

1. nedostatak količina u tlu
2. dovoljna ali nedostupna količina u tlu
3. dovoljna i dostupna količina koja se nepravilno iskorištava unutar biljke

Prva kategorija je rijetka. Druga kategorija je uobičajena i može biti rezultat rasta voćaka u tlu s visokim pH, te autokompeticije Fe i ostalih kationa (Mn^{++} , CU^{++} , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ i Zn^{++}) i nemogućnosti korijena za usvajanje Fe. Treća kategorija, obično se naziva vapnom-inducirana kloroza, kao najuobičajeni oblik manjka Fe u voćnjacima. Rezultat je visoka razina HCO_3 koji se nalazi u tlu. Voćke obično uzimaju dovoljno Fe, ali se nekako to imobilizira sa HCO_3 , inhibirajući usvajanje Fe. Visoka razina CO_2 potrebna je tlu za produkciju HCO_3 .

Stoga se Fe-kloroza obično promatra u okviru uvjeta slabe prozračnosti tla, gdje CO₂ nastaje kao produkt respiracije korijena, što je neizbježno. Proizlazi, da korekcija ovog poremećaja može biti postignuta jednostavnom preventivom, natapanjem i prekomjernom irigacijom ili poboljšanjem prozračnosti tla različitim tehnikama. Pospješnje se obično poatiže ako se češće natapa s manjim količinama vode. Upotrebom anorganskog Fe u tlo rijetko se korigira taj manjak, budući se ohmah pretvara u netopive minerale. Sintetički Fe u kelatnom obliku unesen u tlo ili apliciran na lišće, efikasan je ali rezultati su obično kratkotrajni i neefikasni. Treba biti oprezan sa upotrebom, osobito u slijevima vapnom-inducirane kloroze. S manje stabilnim kalatima, Ca i drugi kationi mogu istisnuti Fe, stvarajući tako Ca-kelat i netopivo željezo, koje je tada nedostupno biljci.

Kod vapnom-inducirane kloroze primjenom sumpora smanji se pH tla, te je liječenje katkad uspješno. Efekt može biti više utjecaj H⁺ iona koji neutraliziraju HCO₃ ione odnosno SO₄ ioni koji sa Ca tvore CaSO₄ ili gips u kojem je Ca vezan prije nego je povećana topivost Fe u nižem pH. Nažalost količina sumpora koja je potrebna da se neutralizira cijeli HCO₃ u cijeloj zoni korijenova sustava je zabranjena. Međutim, skorašnje recentne studije kiselosti dijela područja korijena pokazuju pozitivan pomak. Konačno, jedan drugi obećavajući pristup je injektiranje željeznih soli u prije izbušenu rupu na deblu. Tvari, odnosno gnojiva, koja su pokazala korekciju simptoma su npr. Fe-fosfat, Fe-citrat, Fe-amonij oksalat, Fe-sulfat i Fe-amonium citrat.

Magnezij Nedostatak i korekcija

Manjak magnezija rijedak je u voćnjacima. Obično je uzrokovan visokom razinom kalija u tlu, prije nego prirodnim nedostatkom razine magnezija u tlu. Stabla su obično bujna, usprkos manjku, a urod, veličina ploda i lišća kod manjih simptoma nije smanjen. Karakteristike na lišću su klorotičnost na rubovima, a zatim se lišće uvija u obliku slova V. Ovi simptomi se pojavljuju najprije na starim bazalnim listovima mladice i razvijaju se prema vrhu. Tijekom sezone klorotičnost se u obliku crvenkastih pjega širi intervenalno, koje zatim lišću mijenjaju boju u tamnomaslinastu, a na kraju posve posmeđe, nekrotiziraju i odumiru. Na koncu kada oboli cijeli list, dolazi do apscisije lista od mladice. Tako donji dio mladice ostaje bez lišća. Kao što smo spomenuli manjak Mg se ne odražava na urod i zbog toga nije potreban nikakav tretman. Uostalom ako se želi postići korekcija, primjena Mg-sulfata, Mg-oksida putem tla pokazala se efikasnom.

Mangan

Nedostatak i liječenje

Simptomi nedostatka Mn u listu breskve, nektarine i šljive uključuju intervenalno bljedilo koje se širi od sredine prema kraju. Relativno široki slojevi oko glavnih žila ostaju zeleni dajući izgled riblje kosti. Simptomi se najprije pojavljuju na bazalnim listovima mladice. Iako čitavo stablo obično izgleda biljedo, krajnji listovi obično izgledaju zeleniji. Ako deficijencija nije izrazito jaka, rast mladice, veličina i urod nisu ozbiljno ugroženi. Korekcija deficijencije, prskanjem listova s 0,4 - 0,6 kg/100 l Mn-sulfata pokazala se veoma efikasnom. Ako se upotrebi isti preparat putem tla obično je neefikasno, budući se Mn^{++} brzo oksidira u manje pristupačne oblike. Ako je problem manjka uzrokovan visokim pH tla, općenito smanjujući pH sa sumporom se pokazalo efikasnim. Simptomi privremene deficijencije obično su primijećeni u proljeće kada je usporen rast korjena, što može biti uzrokovano i niskim temperaturama i suhim tlom.

Cink

Nedostatak i liječenje

Koštičave voćke su posebice osjetljive na nedostatak Zn. Poremećaj se obično zove mali list, zbog toga što se produciraju mali zašiljeni listovi. Ti listovi pojavljuju se u rozetama na vrhovima mladica koje imaju skraćene internodije. Oboljeli listovi postaju klorotični s intervenalnim pjegama. Rubovi listova su valoviti, posebice kod breskve i nektarine. Ovi simptomi se pojavljuju uporedo sa zakašnjelim listanjem u rano proljeće. Na kraju slijedi defolijacija bazalnih listova mladice. Plod drastično oboli, budući je formiranje zametnutog ploda inhibirano, a dobiveni plod je malen, izdužen i nepravilna oblika.

Zbog toga što je ovaj manjak tako čest kod koštičavih voćaka, prskanje sa Zn solima je uobičajeno za većinu mladih voćnjaka u Kaliforniji, čak i prije nego se simptomi pojave. Da bi se spriječio ili smanjio nedostatak liječenje se može ponoviti nekoliko puta. Zn-sulfat (36% metalnog Zn) primijenjen u omjeru 11 - 17 kg/ha od sredine listopada (oko 50% pri opadanju lišća) do potpunog mirovanja, što je veoma efikasno. Aplikacija se ne primjenjuje za vrijeme zimskog mirovanja voćaka. Neutralni ili bazni Zn (52% metalni Zn) također u omjeru 11 - 17 kg/ha efikasan ako se primjeni u proljeće ili ljeto. Međutim, ovakvim tretmanom ostaje dio preparata na plodu, te može uzrokovati ožegotine na list i defolijaciju ako padne kiša ubrzo nakon aplikacije. Ova smjesa-pripravak može se

također primijeniti sa pesticidima, da bi se spriječila deficijencija Zn u sezoni rasta koji slijedi. Zn EDTA korigira nedostatak kada se primijeni u proljeće.

Kronične probleme nedostatka Zn, možemo riješavati aplikacijom u tlo. Aplikacija Zn-sulfata u tlo na dubinu od oko 15 cm može biti efikasna. Omjer je promjenljiv i ovisi o tipu tla, o starosti stabla i stupnju nedostataka.

Bor

Nedostatak i liječenje

Nedostatak B rijetko se zamjećuje kod koštičavih voćaka, budući su tipična voćarska tla dobro opskrbljena borom i imaju odgovarajući pH. Simptomi nedostatka su najčešće na pjeskovitim tlima. Lako se uočavaju na lišću i to na vrhovima, a slični su nedostatku Zn, jer se javlja rozetast rast, au većem nedostatku i odumiranje vršnih dijelova mladica. Nadalje, to može dovesti do stvaranja postranih grančica, novi listovi koji se produciraju su mali, debeli, nepravilni i krhki. Obično se javlja defolijacija od vršnih listova prema bazi. Udubljene nekrotičke pjege se evidentirane kod jabuke i marelice, dok su breskva i japanska šljiva očito manje osjetljive na ovaj poremećaj.

Nedostatak se smanjio aplikacijom u tlo od 100 - 200 gr/stablu boraksa. Aplikacija borne kiseline na list ili u tlo pokazala se efikasnom. Međutim valja biti oprezan, budući da može doći do toksičnosti B zbog prekomjerne aplikacije.

Bakar

Nedostatak, otrovnost i liječenje

Manjak bakra je rijedak kod breskve i nektarine, dok se povremeno može vidjeti kod šljiva. Simptomi kod šljive uključuju trajno odumiranje poslije 2 mjeseca normalnog rasta u proljeće. Vešni listovi postaju žućkasti, ljuštenje kore i smolaste izlučine se također mogu pojaviti. Početni simptomi kod breskve i nektarine uključuju intervenalnu klorozu na mladim listovima, iza čega slijedi razvoj malih, loše oblikovanih listova. Na kraju može doći i do prestanka rasta i do odumiranja. Napokon, tu je formiranjerezete nastale rastom iz više pupova.

Liječenje se postiže aplikacijom u tlo 0,1 - 0,9 kg Cu-sulfata po stablu. To obično prelazi potrebu biljke, ali je potrebno, zbog većeg dijela koji se brzo veže pri izmjeni čestica tla. Liječenje se može postići kod nekih koštičavih vrsta s folijarnom primjenom bordoške juhe u rano proljeće ili primjenom Cu-kolata. Pogoršanje nedostatka Cu primjećivalo se kod visoke aplikacije N, P i Zn gnojiva.

Otrovnost Cu, može se desiti u tlu s prirodno visokim sadržajem Cu u tlu ili gdje se bordoška juha kontinuirano upotrebljava godinama.

Osjetljivost nekih vrsta voćaka na nedostatak mikroelemenata

Voćne vrste	Elementi							
	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
Actinidia			+	+				
Agrumi			+	+		+	+	+
Jabuka	+	+			+	+		
Kruška		+	+		+	+		
Breskva	+	+	+	+	+	+		
Maslina					+	+		
Vinograd	+	+	+		+	+		
Trešnja	+		+		+	+	+	
Maraska	+		+		+	+	+	

LITERATURA

1. Avanzato D., Barbera G., Fidegeli C. et al. (1991): Frutticoltura speciale, Reda, Roma.
2. Badini E., Bargioni G., et al. (1992): Frutticoltura generale, Reda, Roma.
3. Fideghelli C., (1991): Portinnesti fruttiferi. Suppl. Informatore Agrario no. 36, 9-11 .
4. Guerriero R., Scalabrell G.,(1984): L'influenza du portgeffe sur la dormance de l'abricotier. Agric Ital., 5/6, 103-111
5. Layne R. E. C. (1987): Rootstocks for Fruit Crops. Eds.R.C.Rom and R.F.Carson, New York: Jon Wiley & Sons.
6. Loreti F. (1994): Atuali conoscenze sui portinnesti degli alberi da frutto. Frutticoltura no. 9
7. Loreti F., Massai R. (1998): Il contributo del Univerista di Pisa al miglioramento genetico dei portinnesti. Frutticoltura no 4.
8. Loreti F., R.Guerriero i R. i R.Massai (1988): Una nuova ed interessante selezione di susino portinnesto 1 r.S.2/5, Ferrara str. 45-50.
9. Malepezi G., Pirazzini P., (1993): La propagazione del susino e dell'albicocco. Riv. di Frutticoltura 1, 49-5.
10. Miljković I., (1991): Suvremeno voćarstvo, Znanje, Zagreb.
11. Miljković I., (1997): Podloge za breskve i nektarine, Pomologia Croatica, 1-4, 21-40.
12. Monastra F., (1986): I portinnesti dell'albicocco. Terra e Vita, 39.

13. Pirazzini P., (1993): I portinesti per l'albicocco. Reg.Emilia Romagna, Agricoltura no 4, 46-48.
14. Pirazzini P., (1999): Confronto fra portinesti per l'albicocco, Notizario tecnico, 56, 29-35.
15. Pirazzini P., (1999): Prime valutazioni di portinesti francesi nell'Imolese, Notizario tecnico 56, 35-40.
16. Sansavini S., Montevecchi P., (1985): Comparison of new and old apricot rootstocks. Acta Hort. 192: 407-416.
17. Scaramuzzi F., Loreti F., Guerriero R., (19776) : La selezione di nuovi portinesti orientamenti seguiti dall'Istituto di Coltivazioni
18. Arboree di Pisa. Atti incontro SOI " I portinesti degli alberi da frutto., pp.15-26.
19. Trenchi M.,(1994): Albicocco (*Armeniaca vulgaris* Lam), Centro I.R.I.P.A.,
20. Quadrifoglio, Veron., Federazione provinciale coltivatori direti, Verona.
21. Valmori I., (1994): Pesco, quindici portinesti, Terra e Vita 38, 40-52.

Adresa autora -Author's address :
Dr.sc. Anđelko Vrsaljko
Poljoprivredno-savjetodavna služba
Benkovac
Zdenko Milas, dipl. ing.
Hrvatsko agronomsko društvo
Zagreb

Primljeno: 20.12.2001.