

GNOJENJE VOĆAKA

SAŽETAK

Gnojenje voćaka vrlo je važna agrotehnička mjera jer voćke za rast i razvoj plodova i vegetativnih organa (prirast drva, izboja i korijenja) izvlače iz tla ili troše velike količine hranivih tvari. Gnojenjem se, prema tome, mora podržavati potrebna razina hraniva u tlu i potrebna ravnoteža među pojedinim hranivim elementima. Osim toga, gnojenjem se mora tlo postupno obogaćivati hranivima radi povećanja plodnosti.

Poznato je da hranive tvari u tlu podliježu različitim promjenama vezanja (inaktivacije) ili oslobađanja (aktivacije). Kada hranive tvari u tlu ne bi bile podložne većim promjenama, bilo bi lakše utvrditi potrebne količine hranivih elemenata za rast i rodnost voćaka jer bi se tlu redovito davalo toliko hraniva (gnojiva) koliko voćke na godinu izvlače iz tla. Međutim, hraniva unesena u tlo u znatnoj se mjeri gube ili ispiru iz tla kišama. Ovisno o svojstvima tla, veći ili manji dio hranivih tvari iz gnojiva veže se (inaktivira) u oblike teško pristupačne voćkama. Na primjer, lako pristupačni fosfor (monokalcij fosfat) često se veže sa željezom ili aluminijem u tlu u teško pristupačan ili nepristupačan oblik (tetra ili penta fosfat željeza ili aluminija). Dušik u tlu lako podliježe procesima ispiranja pa nastaju veliki gubici ako se gnojenje ne obavlja postupno u više navrata.

Navedeni primjeri pokazuju kako je teško održavati plodnost tla i određivati potrebe gnojiva i rokova gnojenja.

Specifičnosti u gnojenju voćaka

Voćke vrlo duboko rasprostiru korijenovu mrežu u tlu, a gnojiva se obradom ne mogu tako duboko unijeti, a da se pri tome ne povrijedi korijenova mreža. Zbog toga što se korijenova mreža ne smije povrijediti, u

¹ Darko Kantoci, dipl.ing. agr.

Sl. 7. Gnojidba terena



Sl. 7. Gnojidba



voćnjacima se prakticira pliće unošenje gnojiva. Ako se gnojiva unesu plitko u tlo, ona se u većoj mjeri vežu u površinskom sloju (osobito fosforna i kalijeva) pa ne dopiru dublje do korijenja. U toku ljetnih mjeseci, zbog smanjene vlažnosti tla u površinskim slojevima, čak ni pliće rasprostrto korijenje ne prima u dovoljnoj mjeri hraniva. No, prednost voćaka u odnosu na jednogodišnje biljke je u tome što u toku jeseni i proljeća, kada ima dovoljno vlage u tlu i kada je intenzivan rast korijenja, voćke sakupljaju rezerve hraniva i odlažu ih u korijenovu mrežu i deblu te u deblje skeletne grane krošnje. Za vrijeme vegetacije ta se rezervna hraniva usmjeravaju u zone rasta. Najviše rezerve tvore se u fosfornim spojevima.

Dušik u ishrani voćaka

Dušik je prijeko potreban sastavni dio organa i tkiva voćaka. U pojedinim organima i tkivima različito je zastupljen. Najviše dušika ima lišće, cvjetni pupovi, plodovi i sjemenke. Uloga dušika u životu voćke je višestruka. Povoljno djelovanje dušika odražava se u povećanju fotosinteze, rastu lišća, mladica, plodova i drugih organa voćaka, te u povećanju zamatanja cvjetnih pupova. Dušik utječe na cjelokupni razvoj voćke, osobito na obilnost i kvalitetu priroda.

Nedostatak dušika odražava se nizom nepoželjnih pojava koje se očituju u smanjenju prirasta mladica, sitnijem lišću, smanjenom zamatanju cvjetnih pupova, slabijoj cvatnji i oplodnji, povećanom opadanju već zametnutih plodova i općenito slabijem razvoju plodova. Plodovi ostaju sitniji i jače kolorirani. Lišće poprima zelenožutu boju. Općenito, čitava stabla ostaju slabije razvijena, krhlija i brže propadaju.

Međutim, i višak dušika može imati nepovoljan učinak na voćke. Naime, ako je tlo prebogato dušikom ili preobilno gnojeno dušikom, tada mladice, lišće i korijenje vrlo bujno raste. Rast se produžava do kasne jeseni pa mladice ne dozriju dovoljno, već ostaju s rahlim i spužvastim staničjem, koje lakše pozebe. Ta je pojava karakteristična za sve voćke, posebno za breskve. Ujedno se povećava osjetljivost prema bolestima i štetnicima, a zbivaju se i neke fiziološke promjene (fiziološka oboljenja). Zbog viška dušika produžava se vrijeme dozrijevanja plodova i skraćuje se vrijeme njihova trajanja, odnosno, smanjuje im se skladišna sposobnost. Prema tome, u gnojenju dušikom treba postupati oprezno.

Kada se gnoji dušičnim gnojivima

Pravilan izbor vremena unosa dušičnih gnojiva u tlo ima veliko značenje. Naime, prekasno unošenje dušičnih gnojiva izaziva produženu vegetaciju. S druge strane, dušična su gnojiva lako pokretna i topljiva pa dolazi do većih gubitaka ako se sve unese u jesen, jer potkraj jeseni i tijekom zime obično imamo višak oborina. Zbog toga što u jesen intenzivno raste korijen voćaka, za što je potrebno dosta dušika, važno je i u jesen unositi dušična gnojiva. Na proljeće, opet, korijenje intenzivno raste, zatim dolazi

cvatnja, oplodnja, rastu mladice i plodovi, a za razvitak organa treba puno dušika. Dakle, i na proljeće treba gnojiti dušikom. Početkom ljeta zameću se cvjetni pupovi za rod u narednoj godini, bujno rastu mladice i plodovi, pa je opet potrebno dosta dušika.

Prema tome, treba gnojiti u više navrata, osobito u jesen, proljeće i početkom ljeta. Ukupnu količinu dušika treba podijeliti u četiri obroka. Jedna četvrtina od ukupne godišnje količine dušičnih gnojiva unosi se u tlo pri jesenskoj obradi nakon berbe, da potpomogne jesenski rast korijenja. Druga četvrtina dodaje se u rano proljeće, odnosno četiri tjedna prije cvatnje voćaka, da potpomogne proljetni rast korijenja, razvoj cvjetnih pupova, cvatnju i oplodnju. Treća četvrtina dodaje se odmah nakon opadanja latica, da potpomogne rast zametnutih plodova i smanji njihovo opadanje. I, napokon, zadnja se četvrtina dodaje oko 15. svibnja da potpomogne zametanje cvjetnih pupova, rast mladica i plodova i da pridonese smanjenju lipanjskog opadanja plodova. Ovisno o klimatskim prilikama, može se postupiti i drukčije. Gdje rano nastupa suša, potrebno je gnojivo unijeti ranije.

Fosfor u ishrani voćaka

Fosfor je važan za formiranje i funkcioniranje reproduktivnih organa. U mlađim grančicama ima više fosfora nego u starijim. Fosfora ima više u tvornom tkivu (kambiju) nego u kori i grančicama. U rodnim izbojima najviše fosfora ima na početku vegetacije, prije cvatnje.

Nedostatak fosfora očituje se slabijim porastom mladica. Osim toga, znatno je usporeno otvaranje cvjetnih i lisnih pupova, a postrani se pupovi ne otvaraju, već uginu. Pri vrhovima mladica pojavljuje se rozetasti rast. Na stablima koja oskudijevaju u fosforu formiraju se sitniji lisni pupovi. Često puta ranije opada određen broj lišća, i to već u lipnju. Na lišću se javljaju brončane mrlje. Plodovi nemaju čvrstoću. Zbog smanjene količine fosfora umanjena je klijavost peluda pa je slabije zametanje plodova.

Kako i kada gnojimo fosfornim gnojivima

Zbog toga što je fosfor relativno slabo pokretan u tlu, treba ga dublje zaorati. Uz jesensku obradu tla, koja je dublja od obrade za vrijeme vegetacije, treba unositi fosforna gnojiva. Najbolje je fosforna gnojiva unositi na veću dubinu pomoću strojeva deponatora ili depozitora. Taj se oblik gnojenja zove dubinsko gnojenje, a obavlja se u trake, i to postupno, budući da mlade voćke rastu i rasprostiru korijenje u širinu na sve veću udaljenost od debla. Fosforna gnojiva najbolje je primjenjivati zajedno s organskim (stajskim gnojem). Naime, u razgradnji stajskog gnoja oslobađa se ugljični dioksid pa je povećana topljivost fosfora.

Kalij u ishrani voćaka

Kalij voćke uzimaju iz tla u velikim količinama. I tog elementa ima više u mlađim nego u starijim organima. Osim toga, ima ga više u kambiju nego u kori. U pupovima

rodnih izboja ima više kalija nego u pupovima nerodnih izboja. Kalij ima vrlo važnu ulogu u životu voćke pa se zbog njegova manjka javljaju različiti poremećaji. Ti poremećaji ponekad mogu nastati i zbog prevelikih količina kalija. Kalij regulira nagomilavanje ugljikohidrata i osigurava njihovo gibanje u voćki. Kada nema dovoljno kalija, nastaju poremećaji u hranidbi dušikom, a i drugim elementima. Ako voćka ne prima dovoljno kalija, plodovi ga izvlače iz lišća. Kalij djeluje povoljno na kvalitetu plodova jer utječe na povećanje količine šećera, kiselina, čvrstoću ploda i bolju obojenost kože.

Simptomi nedostatka su višestruki. Vrh i rubovi lišća poprimaju smeđu boju i povijaju se unutra. Osim toga, javljaju se smeđe mrlje. U težim slučajevima lišće se suši i počinje opadati s vrha prema osnovi, za razliku od prirodnog opadanja, koje počinje od osnove prema vrhu. Kada voćka nema dovoljno kalija, plodovi ostaju sitniji, jače opadaju, a u njima je slabije razvijeno sjeme. Pojedine voćne vrste različito reagiraju na nedostatak kalija i odražavaju različite simptome.

Kada gnojimo kalijevim gnojivima

Kalijevim gnojivima gnoji se u isto vrijeme i gotovo na isti način kao i fosfornim gnojivima, tj. u jesen, uz jesensku obradu tla i unošenje stajskog gnoja. U intenzivnom uzgoju jabuka u zadnje vrijeme se prakticira gnojenje kalijevim gnojivima u dva navrata: jednom polovicom u jesen, a drugom u proljeće. Utvrđeno je, naime, ako se u proljeće pognoji vrlo velikom količinom kalijevih gnojiva, voćka slabije prima kalcij, a javlja se i fiziološka bolest na plodovima koja se naziva gorke pjege.

Organska gnojiva su najvrednija

U intenzivnom uzgoju voćaka veliko značenje ima gnojenje organskim gnojivima (stajski gnoj, kompost, zelena gnojidba, mulč i dr.) jer se na taj način utječe na podržavanje skladne ravnoteže u prehrani mineralnim elementima, osobito mikroelementima. Organska su gnojiva, naime, a osobito stajski gnoj, najkompletnija gnojiva jer imaju gotovo sve hranive elemente, a uz to povoljno djeluju na poboljšanje fizikalnih svojstava tla (strukturu, prozračnost, zadržavanje vode i dr.) i mikrobiološku aktivnost (povećanje disanja tla, razvoj i djelovanje korisnih mikroorganizama). U suvremenoj voćarskoj proizvodnji dosta se primjenjuju strojevi: za zaštitu od bolesti i štetnika, za izvoženje voća, za izvoženje granja nakon rezidbe i slično pa se stoga traktorima često prolazi kroz međuredni prostor. Zbog toga se tlo zbija i kvari mu se struktura. Organska gnojiva unose se u tlo u jesen, uz dublju obradu nakon berbe voća. U jesen se tlo u voćnjacima smije nešto dublje obrađivati (od 5 cm do 20 cm, pri čemu je veća dubina u sredini međurednog prostora kako bi se što manje oštetilo korijenje) jer nakon toga dolazi intenzivni jesenski rast korijenja pa nastale povrede brže zacijele. Pri tome se ne smije povrijediti deblje skeletno korijenje s promjerom većim od 8 mm jer se ono teže obnavlja i počinje trunuti.

Koliko gnojiva je potrebno za gnojenje voćaka?

Jasno da je to vrlo složeno pitanje i da na njega nije lako odgovoriti. Kako bi se utvrdila količina pojedinih gnojiva, potrebno je obaviti analize i opažanja. Analizama se utvrđuje količina hraniva u tlu ispod voćaka ili količina hraniva u biljnom materijalu, najčešće u lišću: takva se metoda naziva folijarna analiza ili analiza lista. Analizom tla može se utvrditi koliko u tlu ima važnijih hraniva, a prema određenom postupku izračuna se koliko hraniva nedostaje i koliko ih se mora dodati u tlo. To je prilično složen posao koji zahtijeva dosta stručnog znanja. Analizom lišća utvrđuje se jesu li uvjeti primanja hranivih elemenata povoljni, prima li ga lišće dovoljno i kakav je omjer među hranivim elementima. Određenim postupcima obrade se podaci i proračuna potreba za gnojivima. I to je vrlo složen postupak. Valja napomenuti da se navedeni postupci provode u znanstvenim institutima ili savjetodavnim stanicama.

Potrebe gnojiva pojedinih vrsta i sorti voćaka na različitim tlima najtočnije se mogu utvrditi gnojidbenim pokusima. To je važan posao, ali dugo traje. Njega obavljaju stručne službe i znanstveni instituti. No ni sami voćari nisu posve bespomoćni. Ako pregledaju voćnjak i utvrde da su voćke u prethodnoj godini postigle zadovoljavajuću ukupnu i prosječnu dužinu jednogodišnjih izboja, to znači da su u tlu imale dovoljno dušika i ostalih važnih elemenata. Ako za vrijeme vegetacije lišće nije odražavalo simptome viška ili manjka hraniva, gnojenje je bilo uravnoteženo. Najvažniji je podatak rodnost i kvaliteta prinosa. Znači, ako je u prethodnoj godini uz određenu gnojidbu sve bilo dobro, nema razloga da se gnojenje promijeni, već i dalje treba tako raditi.

Ako pak prirast nije dovoljan, potrebno je povećati količinu dušika. Isto se čini ako su na lišću bili vidljivi simptomi nedostatka dušika. Ako su opaženi neki drugi poremećaji u hranidbi, potrebno ih je ispraviti. Svaki zastoj u rastu i rodnosti može se u znatnoj mjeri popraviti obilnim gnojenjem. Dakle, kada utvrdimo uzrok stanja voćaka, nije teško naći metodu uklanjanja nedostatka.

Detaljnije analize tla i lišća potrebno je obavljati dok se ne utvrdi potreba gnojiva i ne postigne ravnoteža u hranidbi, a zatim se održava dobro stanje. Ni same analize tla i lišća ne mogu dati odgovor na pitanje koliko gnojiva treba za gnojenje voćaka, već je važno i iskustvo i opažalački rad u voćnjaku.

Zbog složenosti problematike teško je pouzdano reći koliko je za pojedine vrste i sorte potrebno gnojiva. To ovisi o nizu čimbenika. Ipak, radi orijentacije donosimo tablicu o potrebama pojedinih voćnih vrsta, ovisno o količini prinosa.

Ujedno se daje i način računanja potrebe gnojiva jer su u tablici iznesene vrijednosti za fiziološki aktivna, čista hraniva.

Razmotrimo jedan primjer za dušik. Za postizanje redovitih i obilnih prinosa jabuka treba dodati 150 kg aktivnog dušika. Budući da dušična gnojiva najčešće sadrže oko 20% dušika, potrebno je 150 pomnožiti s 5 pa se dobije količina dušičnog gnojiva u kojem ima 150 kg aktivnog dušika. To je 150 x 5 tj. 750 kg 20% dušičnog gnojiva.

Znači, važno je znati koju količinu aktivnog, čistog hraniva treba dodati u tlo, a zatim, ovisno o koncentraciji gnojiva, treba izračunati ukupnu količinu gnojiva.

Godišnja potreba NPK u kg/ha za pojedine voćne vrste u različitom uzrastu i rodnosti voćaka (prema Hilkenbumeru)

voćna vrsta	do početka rodnosti			u rodu						svake treće godine	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Umjerena rodnost			visoka rodnost			vapno kg/ha	stajski gnoj mt/ha
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
jabuka	10	20	40	80	40	140	150	70	250	1500	300
kruška	10	20	50	60	30	110	120	65	200	1500	300
trešnja	30	20	40	70	40	110	140	75	200	1800	300
višnja	50	30	50	100	50	140	190	90	250	1800	300
šljiva	40	30	50	90	50	140	160	90	250	1800	300
breskva	60	40	70	110	60	180	210	100	220	2000	300
crveni ribiz	50	40	70	80	70	170	-	-	-	1500	300
crni ribiz	60	30	50	110	50	140	-	-	-	1500	300
ogrozd	50	40	60	80	60	150	-	-	-	1500	300
malina	50	40	60	80	60	150	-	-	-	900	300
kupina	60	40	50	100	60	140	-	-	-	900	300
jagoda	40	50	80	100	70	170	-	-	-	1600	500

Zelena gnojidba voćnjaka

Kao što je u uvodnom dijelu teksta rečeno, zelena gnojidba jedna je od agrotehničkih mjera njege voćnjaka. Biljke za zelenu gnojidbu siju se u međurednom prostoru voćnjaka, a zelena se masa zaorava.

Zelena gnojidba obogaćuje tlo organskim tvarima, poboljšava njegova fizička i kemijska svojstva i uvjete za razvoj korisne mikroflore, koja pretvara hranive tvari u lako usvojive oblike. U relativno kratkom periodu biljke trebaju dati veliku količinu zelene mase, bogate hranivim tvarima koje se brzo raspadaju. Potrebno je da se biljke normalno



razvijaju u klimatskim uvjetima određenog područja i da dobro podnose zasjenu. Biljke pogodne za zelenu gnojidbu su bijela gorušica, bijela lupina, grahorica, grašak i facelija. Te se biljke siju ljeti, a zaoravaju u jesen. U jesen se pak siju, a u proljeće zaoravaju ove biljke: zimski grašak, grahorica, facelija, ječam i raž. Za navodnjavana područja pogodna je bijela gorušica i heljda. Mahunarke obogaćuju tlo dušikom, a ako se pravilno uzgajaju, u korijenu im se nagomilava 70 kg do 150 kg dušika po ha.

Da bi se od zasijanih biljaka za zelenu gnojidbu dobila velika količina zelene mase, tlo je potrebno obraditi i očistiti od korova. Nakon prethodnog zalijevanja ili obilne kiše zemljište se obradi, poravna i pristupa se sjetvi. Za površinu od 1 ha potrebne su sljedeće količine sjemena:

- bijela gorušica 20 kg
- lupina 200 kg do 220 kg
- grašak 180 kg do 200 kg
- grahorica 150 kg do 180 kg
- facelija 16 kg
- heljda 150 kg do 200 kg.

U navodnjavanim voćnjacima sjetva se može obaviti ljeti ili početkom jeseni, a u nenavodnjavanim samo u jesen, i to nakon obilne kiše. Pri ljetnoj sjetvi sjeme se sije dublje da bi se sačuvalo od sušenja. Ljetni usjevi zalijevaju se 2 do 3 puta do jeseni, a jesenski 1 do 2 puta u rano proljeće, i to u slučaju suše.

Najpogodnije vrijeme za zaoravanje biljaka za zelenu gnojidbu je početak njihove cvatnje. Izuzetak su ječam i raž, koje treba zaoravati u periodu klasanja. U toj je fazi zelena masa najmekša i najbrže se raspada. Ovisno o vremenu sjetve i otpornosti prema hladnoći, zaoravanje se može obaviti ili u kasnu jesen ili u travnju/svibnju iduće godine. Da bi se ravnomjerno rasporedila i zaorala, zelena se masa prethodno treba pokositi. U jesen se zaorava dublje jer je korijen voćaka aktivniji i u slučaju ozljede brže zarasta, a u proljeće se zaorava pliće da se ne bi oštetile aktivne korijenove žile.

surveying study

FRUIT-TREES FERTILIZATION

Summary

Fruit-trees fertilization is a very important agrotechnical measure, since in order to grow and develop fruits and vegetative organs (roots, green shoots and branches) fruit-trees draw nutrients out of the soil and use big quantities of them. Fertilization thus preserves the necessary level of nutrients in the soil and the necessary balance among certain nutritious elements. Apart from that, through fertilization the soil will gradually be enriched with nutrients for the increase of fertility.

