

Gnojdba i opskrba tla u ekološkom uzgoju jabuka

Sažetak

Osnovu visoke produktivnosti ekoloških voćnjaka osim dobro izvedenih tehnoloških mjera predstavlja aktivan život u tlu na kojeg izravno utječemo izborom pravih meliorativnih biljnih vrsti, opskrbom ozelenjenih površina malčiranjem, okapanjem prostora ispod drveća te pravovremenim unosom organskih gnojiva u tlo. Budući da je u ekološkoj proizvodnji zabranjena upotreba herbicida, koristimo sjetvu korisnih pokrovnih biljki kao što su oštri žednjak (*Sedum acre*), podzemna djetelina (*Trifolium subterraneum*) ili runjika (*Hieracium pilosella*) koje su niskoga rasta i ne zahtijevaju puno vode za rast i razvoj, ali mogu spriječiti rast agresivnih korova kao što su čičak ili slak. U suvremenu tehniku za kontrolu korova ispod stabala ubrajaju se tri grupe strojeva: bočni malčeri, strojevi za okopavanje u redovima te strojevi za podrezivanje trave.

KLJUČNE RIJEČI: tla, ekološki voćnjak, korovi, malčeri, podrezivači korova

Uvod

Osnovu dobre plodnosti odnosno visoke produktivnosti u ekološkim voćnjacima predstavlja aktivan život u tlu. Stoga opskrba tla u voćarstvu i sve mjere gospodarenja tlom moraju biti usmjerene ka održavanju što optimalnijih uvjeta za uspostavu i održavanje života u tlima. Izuzetno treba paziti pri iskopavanju (krčenju) starih nasada i podizanju novih ekoloških nasada. Naime, već u vrijeme pripreme tla i same sadnje potrebna su velika materijalna ulaganja pa i velika briga kako bi se s jedne strane izbjeglo oštećenje strukture tla, a s druge ostvarilo optimalne uvjete za razvoj voćaka.

Kako bi se izbjegla iscrpljenost tla u ekološkim uvjetima voćarstva, prije podizanja novih nasada na starim plantažama najprije treba omogućiti odmor između voćaka iste vrste od najmanje 6 do 7 godina. Za to vrijeme dijelovi starih korijena moraju se potpuno ukloniti iz nasada kako bi se u potpunosti spriječilo širenje gljiva iz roda *Rosalina sp.* ili *Armellaria sp.* (medenjača) na plodno nezaraženo tlo.

Ako na terenu prevladava zbijeno tlo ili postoji mogućnost nakupljanje vode, moramo koristiti strojeve za mehaničko uklanjanje (podrivači, riperi) odnosno položiti cijevne drenaže. Također pri pripremi tla za sadnju mladih voćaka moramo izbjeći pretjerano preokretanje i miješanje donjih mrtvih slojeva tla, kako bi se spriječilo jako oštećenje strukture tla. Ako se to ipak dogodi, treba izvesti sjetvu smjese s meliorativnim biljkama.



a)



b)



c)

¹ Prof. dr. Denis STAJNKO, Maribor, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, 2311 Hoče-Maribor, Slovenia, email: denis.stajanko@um.si



d)



e)



f)



g)

U svakom slučaju kada su tla jače izgažena i strukturni agregati jako oštećeni, treba izvesti meliorativnu sjetvu. Među najprikladnije vrste ubrajaju se ljetna grahorica (*Vicia sativa*), divlja rotkva (*Raphanus raphanistrum*), lucerna (*Medicago sativa*), suncokret (*Helianthus annuus*), poljski grah (*Pisum sativum*) i crni sljez (*Malva sylvestris*). (Slika 1.)

Slika 1.: Najznačajnije meliorativne vrste: ljetna grahorica (a), divlja rotkva (b), lucerna (c), suncokret (d), facelija (e), poljski grah (f), crni sljez (g).

Tablica 1.: Potrebe i karakteristike različitih biljaka i trava koje su pogodne za hidromelioracijsku sjetvu te preporučene sjetvene količine u čistim sjetvama.

Biljka	Količina sjemena (kg/ha)	Povoljna pH-vrijednost	Poželjna vrsta tla	Dubina zakorjenjivanja	Otpornost na sušu	Otpornost na mraz	Energija rasta
Lucerna	25-30	6-7	sve osim P.	xxx	xx	xxx	x
Njivski grah	120-180	7-8	sve osim P.	xx	xxx	Ne/x	xx
Ljetna grahorica	100-160	6-7	sve osim P. i stojeće vode	xx	xx	Ne/x	xx
Zimska grahorica	80-100	5-7	sve	xx	x	xxx	x
Zob	90-110	6-7	sve osim P.	x	xx	Ne	x
Raž	100-200	5-7	sve	x	xx	xxx	x
Žuta gorušica	15-20	6-7	sve osim P.	xx	xx	Ne	xxx
Rotkva za ulje	20-30	6-7	sve, hranljiva	xxx	xxx	Ne	xx
Uljana repica	8-20	6-7	sve osim P.	xx	x	xx	x
Facelija	10-14	6-7	sve osim P.	x	xx	Ne/x	xx
Crni sljez	10-12	6-7	Sve	xx	xx	xx	xx
Suncokret	40-80	5-7	Sve	x	xxx	Ne	x

Legenda: P = pješčana tla, xxx = vrlo dobro, xx = dobro, x = umjereno

Postupak poboljšanja tla

Upotreba životinjskog gnoja i komposta dovodi u tlo osim potrebnih hranjiva također puno organske tvari i humusa koji su presudni za zdrava tla. Visok postotak humusa neposredno poboljšava dostupnost hranjiva, vodni kapacitet tla i strukturu tla, a time se poboljšavaju i životni uvjeti - kako za organizme u tlu, tako i za same voćke. Postotak hranjivih tvari u kompostu i životinjskim gnojivima uvelike se razlikuje, a ovisi o kvaliteti i porijeklu ulaznih tvari. Prema tome, kako bi se izbjegao neuravnotežen unos hranjivih tvari



Slika 2.: Kompostiranje organske mase

u tla, postotak pojedinih hranjiva stalno se mora kontrolirati prilikom unošenja organskih gnojiva. Međutim kod korištenja komposta koji potječe iz odvojenog prikupljanja otpada iz kućanstava, ne smiju se prekoračiti granice unošenja teških metala, postavljene u EU uredbama: Pb 45 mg / kg suhe tvari, Cd 0,7 mg / kg suhe tvari, Cr 70 mg / kg suhe tvari, Cu 70 mg / kg suhe tvari, Ni 25 mg / kg suhe tvari, Hg 0.4 mg / kg suhe tvari, Zn 200 mg / kg suhe tvari, Cr (IV) 0 mg / kg suhe tvari).

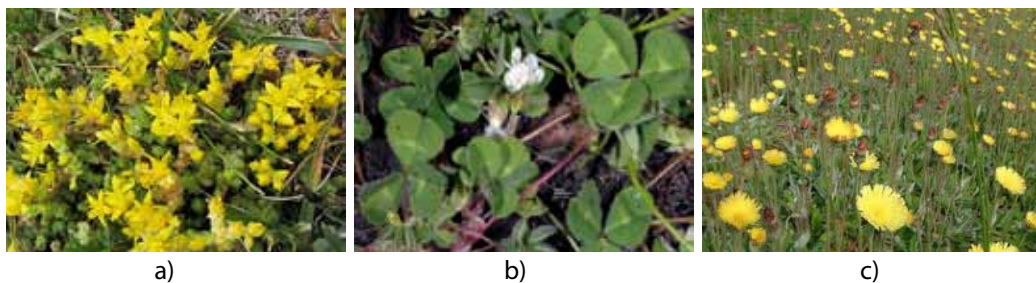
Ozelenjene vozne staze



Slika 3.: Sjetva ozelenjenih staza specijalnom sijačicom pogodnom za uske radne zahvate u voćnjacima i vinogradima.

Tijekom vegetacije opskrba ekoloških voćnjaka zahtijeva puno prohoda traktorom i platformama koje izravno utječu na tla i život u njima. Kako bi se zaštitilo strukturu tla, spriječilo eroziju od vode i vjetra te poboljšalo prohodnu sposobnost voznih staza, one moraju biti stalno ozelenjene. Uvođenje sustava ozelenjenja podrazumijeva sjetvu smjese trajnijih trava sa slabijim nadzemnim rastom kao i bilja s dubokim korijenom.

Sjetva trave među redovima voćaka vrši se posebnim sijačicama za voćnjake odnosno vinograde (Slika 3.). Među posebno pogodne vrste biljki za ozelenjenje voznih staza ubrajamo oštri žednjak (*Sedum acre*), podzemnu djetelinu (*Trifolium subterraneum*) i runjiku (*Hieracium pilosella*). Navedene biljke ne izrastu više od 30 cm i zahtijevaju minimalnu količinu vode za rast i razvoj. Ako su posijane u području izravno oko voćki odnosno vinove loze, te trajnice mogu čak spriječiti nastanak i rast neprimjerenih korova kao što su poljski osjak (*Cirsium arvense*) i poljski slak (*Convolvulus arvensis*).



Slika 4.: Otporne vrste biljaka: oštri žednjak (a), podzemna djetelina (b) i runjika (c).



Slika 5.: Naizmjenično malčiranje u mladim ekološkim voćnjacima

Postizanjem velikog volumena korijena postiže se također bolja struktura tla, povećano je korištenje hranjiva te iskorištavanje vode. Kod nove sjetve u godini sadnje također se mora poboljšati strukturu tla primjenom meliorativne sjetve. Da bi se promicala cvatnja i tako poticalo razvoj korisnih životinja, malčiranje se može izvoditi u voćnjacima naizmjenice u redovima što je duže moguće (Slika 5.).

Ekološka kontrola korova

U ekološkoj proizvodnji jabuka kontrola korova vrši se uglavnom mehaničkom obradom tla, upotrebom plastičnih četki ili ručno. Za pohranjivanje strukture tla, humusa i života tla u voćnjaku ne smiju se opterećivati obradom ako nije apsolutno potrebno, odnosno samo pod trakama drveća pomoću zaštitnih radnih alata. Pomoću obrade tla pod trakama drveća odnosno vinove loze može se također kontrolirati protok hranjivih tvari usmjerenjem ka povećanju procesa mineralizacije u tlima, a prema tome i povećanju dostupnih hranjivih tvari korijenu biljaka. Oprema za nježnu kontrolu korova podrazumijeva tri grupe strojeva: malčere, strojeve za okopavanje u redovima te strojeve za podrezivanje trave.

Malčiranje biljaka

U voćnjacima i vinogradima sa stalnim ozelenjenjem potrebno je redovito košenje (malčiranje) na visinu od 6 cm. U područjima s visokim oborinama malčira se od šest do osam puta godišnje, a u sušnim područjima četiri do pet puta. Postoje rotacijski malčeri s jednostavnim noževima te malčeri čekićari koji fino izmrvljene biljke ostavljaju na tlu. Za malčiranje u redovima koriste se malčeri s pokretnim dijelovima kojima se obrađuje pojas tla ispod voćaka odnosno vinove loze.



Slika 6.: Malčer s pomičnim glavama, Fischer BV2 + HDS-2T

su obje opruge jednako zategnute kod vožnje uzbrdo ili nizbrdo. Za rješavanje tog problema postoje i verzije s hidrauličkim sensorima, pomoću kojih radna glava bez pritiska klizne preko stabla odnosno loze pa je ta izvedba također pogodna za mlade nasade.

Malčer s užetom



Slika 7.: Platforma Lotti IT 26A i malčer s užetom

Malčer s pomičnom glavom (slika 6.) sastoji se od klasičnog čekićara ili rotacijske mlatilice za košnju među rednim prostorom te dviju pokretnih radnih glava za košnju u redovima. Pokretne glave su s obje strane glavne kosilice i u većini slučajeva košnja se izvodi horizontalno montiranim noževima. Odmicanje radnih glava izvodi se mehanički pomoću opruge, što znači da se glave pomaknu samo kod udarca u prepreku, a zatim se vrte u početni položaj, pri čemu se mogu pojaviti problemi kod rada na padini jer

Princip rada malčera s užetom (slika 7.) temelji se na sječi biljaka pomoću užeta, koje je izrađeno od PVC, gume ili metala. To znači da se pojas ispod stabla obrađuje samo površinski, bez upotrebe noževa. Horizontalni nosač opremljen je približno 50 cm dugom metalnom osovinom na kojoj se s vanjske strane nalaze žice. Na gornjoj strani montiran je štit koji sprečava oštećenja donjih grana i plodova od prljavštine. Osovina se pokreće pomoću hidromotora, a radna brzina stroja iznosi do 8 km/h.

Strojevi za okopavanje

U posljednjih nekoliko godina za okopavanje u redovima na tržištu se pojavilo mnogo različitih strojeva koji rade na sličnim principima, naime, okopavanjem gornjeg sloja tla do dubine od 10 cm sprječava se rast korova. Među najreprezentativnije strojeve te vrste ubrajaju se rotacijska drobilica Ladurner te mini rotacijski noževi Pellenc Tournesol.

Slika 8. prikazuje rotacijsku drobilicu kod koje dvije uzastopno raspoređene radne glave sa zakrivljenim oštricama obrađuju zemlju. Radna dubina iznosi od 2 do 5 cm, tako da se razbije većina mase korijena korova i ostavi ležati na površini. Svaka glava pokreće se pomoću vlastitog hidrauličkog motora. Stroj je opremljen sensorima, koji odmiču radne glave od prepreka (stupova, vinove loze ili drveća). Zbog sofisticirane tehnologije senzora radna brzina stroja iznosi od 2,4 do 4,8 km/h, ovisno o tlu te vještini traktorista.



Slika 8.: Rotacijska drobilica Ladurner

Gumeno zvono također zadržava dizanje prašine odnosno zemlje i zadržava je u redu. Dubina obrade tla kontrolira se pomoću različitih noževa koji omogućavaju radnu dubinu 7 cm i širinu do 50 cm. Uređaj je dostupan u jednostranoj odnosno dvostranoj verziji. Slabost stroja predstavlja masa strojne glave (60 kg) koja se ne gura u zemlju što znači da na teškim tlima i sušnim uvjetima radi samo površinski.



Slika 9.: Mini rotacijski noževi Pellenc Tournesol.

Podrezivanje trava

Na stroju za podrezivanje trave instaliran je nož, koji plitko posječe tlo kako bi se spriječio daljnji rast trava odnosno korova (Slika 10.). Rezač je u obliku diska i pričvršćen je na okomitu os. Radna dubina iznosi između 2 i 5 cm, a korijene reže bez pomicanja tla.

Strojevi za podrezivanje trave prikladni su za lagana do srednje teška tla, na kojima je intenzivan rast korova. Postoje strojevi kod kojih nož podrezuje travu, a iza njega su postavljeni tanjuri, koji režu biljne ostatke. Drugi tip stroja također podrezuje travu nožem, ali sastoji se i od ploče s prstima u obliku zvijezde koja se nalazi pod kutom, kako bi metalni dijelovi prsta razbili tlo i podijelili biljke od tla. Budući da su prsti sa zvijezdama raspoređeni na tanjuru, operacija



Slika 10.: Platforma Lotti IT 15 s noževima za ljetnu rezidbu trave



ne zahtijeva dodatni pogon jer se tanjur samostalno izmiče stablu odnosno vinovoj lozi. Zbog te značajke, stroj se može koristiti i u mladim voćnjacima. Primjer takvog stroja prikazan je na slici 11. Zajednička prednost svih podrezivača velika je radna brzina, koja nakon više iteracija iznosi i do 10 km/h. Strojevi imaju često montiran kotač i različite kombinacije jednostavne za upravljanje pa su vrlo popularni među voćarima.

Slika 11.: Clemens radius SL, podrezivač sa zvjezdastim tanjurima

Opskrba dušikom u ekološkom voćarstvu i vinogradarstvu

Dušik ima istaknutu ulogu kod izražaja potencijalnog uroda voćaka i vinove loze pa zbog toga zaslužuje posebnu pažnju. Unos dušika u voćke (jabuke) ciklički je proces koji je najviše vezan za proljetno razdoblje od sredine travnja do sredine lipnja. U tom razdoblju, ovisno o lokaciji i tlima, prirodna mineralizacija je niska pa može lako doći do deficita dušika. Zbog toga nedostatak dušika treba odmah riješiti uporabom organskih dušičnih gnojiva. Međutim, oslobađanje organskih dušičnih gnojiva vrlo je različito te ovisi o sastavu i obradi dušika sadržanog u pojedinom gnojivu (vidi Tablicu 2.). Također sadržaj hranjivih tvari i brzina oslobađanje mogu varirati zbog izvornog materijala, sastava te obrade organskog materijala.

Tablica 2.: Sadržaj hranjivih tvari i oslobađanje organskih komercijalnih gnojiva u odnosu na različita ekonomska gnojiva

Oblik gnojiva	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	MgO (%)	Oslobađanje hranjivih tvari	Vrijeme upotrebe
Melasa	3	0	6	-	+++++	Upotrijebiti kod povećanih potreba za hranjivima
Ricinusovi otpaci	6	3	2	-	+++	Kasna jesen ili pravodobno u proljeće
Strugotine rogova	13	5	0,5	0,9	+++	Kasna jesen ili pravodobno u proljeće
Repičine pogače	5	0,9	1,5	-	+++	Kasna jesen ili pravodobno u proljeće
Tekuće gnojivo	0,4-0,5	0,1	1,5	0,5	+++++	Upotrijebiti kod povećanih potreba za hranjivima
Digestat (bio plinara)	0,3-0,4	0,1	0,4-0,5	0,1	++++	Pravodobno u proljeće
Pileći gnoj	4	5	3		+++	Kasna jesen
Goveđi gnoj (kompost)	0,5	0,3	0,5	0,2	+	Kasna jesen, moguće tijekom cijele godine

Legenda:

- +++++ Visok udio hranjivih tvari dostupan je odmah nakon aplikacije ili u roku od nekoliko dana
- + Visok udio hranjivih tvari dostupan je u toku sljedećih godina ili fiksiran u obliku trajnog humusa



Za osiguravanje dovoljnih količina dušika različita gnojiva moraju se pravodobno primijeniti – ovisno o njihovim svojstvima (Slika 12.).

Slika 12: Jesensko gnojenje životinjskim gnojem pomoću specijalnih razbacivača

Glavne preporuke koje moramo uzeti u obzir pri upotrebi organskih gnojiva:

- životinjski gnoj i kompost trebalo bi primijeniti u kasnu jesen ili rano proljeće jer je oslobađanje dušika malo, zbog toga se mora manjak dušika nadoknaditi drugim organskim gnojivima
- čvrsta organska komercijalna gnojiva također treba primijeniti u jesen, tako da mogu do proljeća već postići određen stupanj razgradnje i pravodobno osloboditi dušik za vrijeme najveće potražnje (u proljeće)
- tekuće organsko gnojivo (npr. ekstrakti morskih algi) moguće je ciljno upotrijebiti posebno u proljeće za vrijeme najveće potražnje biljki, po mogućnosti se ta gnojiva dodaju u višekratnim obrocima
- za bržu mineralizaciju te najveće moguće izbjegavanje gubitaka hranjiva, organska gnojiva moraju se odmah nakon nanošenja obraditi u tlu

Korištenje mineralnih gnojidbenih dodataka

Ako su prisutne pojedine hranjive tvari u pre niskim vrijednostima i njihov nedostatak se već ukazuje na lišću ili plodovima, one se mogu zamijeniti mineralnim gnojivima. Pri tome treba paziti na sljedeće:

gnojivo mora biti odobreno za uporabu u ekološkoj proizvodnji

gnojivo se može upotrijebiti unošenjem u tlo odnosno neposredno na lišće; kod izračuna količine dodanog mineralnog gnojiva potrebno je uzeti u obzir i preostali sadržaj hranjivih tvari dodan organskim gnojivima

Literatura se može nabaviti kod autora.

Fertilization and soil supply in organic production of apples

Abstract

Beside well-implemented technological measures, the basis for high productivity in ecological orchards represents an active life in the soil, which is influenced directly by seeding adaptive ameliorative plant species, regular mulching of driving trams, digging the belt under the trees and adding organic fertilizers into the soil in correct time. Since in the organic production the use of herbicides is prohibited, the seeding of sharp stonecrop (*Sedum acre*), underground *Trifolium* (*T. subteraneum*) or hawkweed (*Hieracium pilosella*) is recommended which are low in growth and do not require a lot of water for growth and development but can even inhibit the growth of aggressive weeds such as velcro or morning glory. The modern technique for controlling weeds in the tree belt includes three groups of machines; side mulchers, hoeing machines for tree belt and machines for trimming grass.

Keywords: soil, ecological orchard, weeds, flail mowers, weed trimmer.