

Mara Bogović¹

stručni rad

Važnost i učinak zelene gnojidbe u poljoprivrednoj proizvodnji

Sažetak

Zelena gnojidba ili sideracija predstavlja planirano unošenje u tlo nadzemne mase pojedinih kultura uzgojenih isključivo za tu namjenu. Siderati obogaćuju tlo organskom tvari, poboljšavaju biološku aktivnost tla, koriste teže pristupačna hraniva, dok na težim tlima utječu na biološku drenažu tla. Na lakšim tlima povećavaju kapacitet tla za vodu, utječu na pedohigijenu te osiguravaju opskrbu tla organskom tvari i bolju pristupačnost hranjivih elemenata. Za sjetvu siderata mogu se koristiti leguminoze ili neleguminozne vrste. Odabir siderata najčešće ovisi o vremenu u kojem se može zasijati, odnosno o tome kada je površina slobodna ili kada je skinut glavni usjev. Siderati se ne zasijavaju za komercijalnu proizvodnju, ali imaju važnu ulogu u plodoredu kod intenzivne ratarske i povrtlarske proizvodnje. Neki siderati izuzetno su dobri kao interpolirani usjevi koji sprečavaju širenje nematoda pri uzgoju u monokulturi. Važan je razlog sjetve siderata ekološka osviještenost i učinkovitost gospodarstva koje na taj način primjenjuje manje mineralnih gnojiva, a ujedno i sprečava ispiranje nitrata. S obzirom na to da je u sklopu mjera nitratne direktive predviđena i sjetva siderata kao pokrovnih usjeva, sve češće su takve vrste zastupljene na poljoprivrednim površinama.

Gljučne riječi: sideracija, organska tvar, hraniva, plodored

Uvod

Prema načelima višestruke sukladnosti obaveza je poljoprivrednih proizvođača strogo poštivanje zahtjeva zaštite okoliša, zdravstvenog stanja ljudi, životinja i biljaka uz održavanje poljoprivrednog zemljišta u dobrom poljoprivrednom i okolišnom stanju. Zelena gnojidba prema načelima dobre poljoprivredne prakse predstavlja važnu mjeru koja ima cilj očuvanje optimalnih fizikalnih svojstava i povećanje plodnosti tla. Prilikom sjetve siderata važno je da biljka u relativno kratkom razdoblju razvije što veću nadzemnu masu, korijen što jače proraste masu tla, dok je za leguminoze bitno i usvajanje čim veće količine dušika. Prilikom sjetve siderata neophodno je uzeti u obzir: vrijeme sjetve i dužinu vegetacije, mogućnost sjetve sljedećeg usjeva (ne iz iste porodice), otpornost prema bolestima, štetocinima i suši, otpornost prema mrazu kao i cijenu i količinu sjemena.

Biljne vrste za zelenu gnojidbu

Biljke posijane za zelenu gnojidbu obogaćuju tlo organskom tvari, poboljšavaju biološku aktivnost tla, koriste teže pristupačna hraniva, dok na težim tlima popravljaju

biološku drenažu tla. Na lakšim tlima povećavaju kapacitet tla za vodu, utječu na pedohigijenu te osiguravaju opskrbu tla organskom tvari i bolju pristupačnost hranjivih elemenata. Osim toga indirektno utječu na smanjenje korovske populacije, zasjenjuju tlo i sprečavaju isušivanje tla u ljetnom razdoblju, smanjuju potrebu za dodavanjem gnojiva, a kod lakših tala zadržavaju vlagu i štite tlo od erozije. Odabir siderata ovisi o klimi, tlu, plodoredu ali i vremenu u kojem se može zasijati, odnosno o tome kada je površina slobodna ili kada je skinut glavni usjev. Siderati se najčešće zasijavaju na proljeće ili krajem ljeta nakon skidanja žitarica, uljarica ili povrća. Takvi usjevi koji se zasijavaju krajem ljeta i ostaju kroz zimu kao pokrovni usjevi moraju biti otporni na niske temperature, oni ujedno i sprečavaju ispiranje nitrata u tlu te je na taj način osigurano maksimalno iskorištavanje hraniva. Zaoravanje siderata ima povoljan utjecaj na teškim i na pjeskovitim tlima, naročito na površinama koje se gnoje samo mineralnim gnojivima. Za sjetvu siderata mogu se koristiti leguminoze ili neleguminozne vrste.

Najčešći leguminozni siderati

1. Crvena i bijela djetelina (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*) – za zelenu se gnojidbu mogu sijati u rano proljeće ili krajem ljeta, dobro podnose srednje teška i teška tla.
2. Inkarnatka (*Trifolium incarnatum*) – za zelenu se gnojidbu može sijati u proljeće ili krajem kolovoza, na laganim propusnim tlima.
3. Smiljkita (*Lotus corniculatus*) – može se sijati u proljeće ili kasno ljeto, dobro podnosi ekstremne klimatske prilike.
4. Lupina (*Lupinus albus* – bijela, *L. luteus* – žuta, *L. angustifolius* – plava) – sije se u rano proljeće, uspijeva na lakim pjeskovitim tlima, dobro podnosi kisela tla.
5. Grahorica (*Vicia villosa* – maljava, *Vicia sativa* – obična grahorica) – može se sijati u proljeće ili ozima na jesen, na laganim i ilovastim tlima.
6. Grahor (*Lathyrus pratensis*) – za zelenu se gnojidbu može sijati u proljeće na srednje teškim i teškim tlima.
7. Kokotac (*Melilotus albus*) – sije se u proljeće na lakšim pjeskovitim tlima, dobro podnosi sušu.
8. Bob konjski (*Vicia faba*) – sije se sredinom ožujka, dobro uspijeva na teškim, zbijenim i vlažnim tlima.
9. Saradela (*Ornithopus sativus*) – sije se krajem proljeća, dobro uspijeva na laganim pjeskovitim tlima.
10. Esparzeta (*Onobrychis sativus*) – sije se u proljeće ili krajem ljeta, uspijeva na tlima koja ne odgovaraju djetelinama, dobro podnosi sušu.

Najčešći neleguminozni siderati

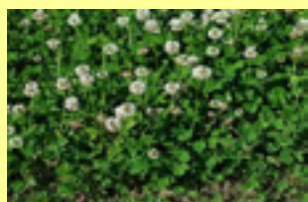
1. Repice (*Brassica napus*) – za zelenu gnojidbu mogu se sijati u proljeće ili krajem kolovoza, na ilovastim tlima, ne preporučuje se sijati prije kupusnjača.
2. Ogrštica (*Brassica rapa oleifera*) – može se sijati krajem proljeća, postrno ili na jesen, dobro podnosi niske temperature, kao nematocidna biljka može se sijati prije krumpira ili repe ali ne prije kupusnjača.

¹ Mara Bogović, mag. ing. agr., Hrvatska poljoprivredna komora, JPSS Područni odjel Varaždin

LEGUMINOZNI SIDERATI



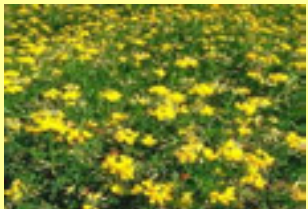
Crvena djetelina *Trifolium pratense*



Bijela djetelina *Trifolium repens*



Inkarnatka *Trifolium incarnatum*



Smiljkita *Lotus corniculatus*



Bijela lupina *Lupinus albus*



Plava lupina *Lupinus angustifolius*



Žuta lupina *Lupinus luteus*



Maljava grahorica *Vicia villosa*



Grahor *Lathyrus pratensis*



Kokotac *Melilotus albus*



Stočni bob *Vicia faba*



Saradela *Ornithopus sativus*



Esparzeta *Onobrychis sativa*



Grahorica obična *Vicia sativa* 1

NELEGUMINOZNI SIDERATI



Repica *Brassicca napus*



Oraštica *Brassicca rapa oleifera*



Gorušica bijela *Sinapis alba*



Uljana rotkva *Raphanus sativus*



Facelija *Phacelia tanacetifolia*



Heljda *Fagopyrum esculentum*

- Gorušica (*Sinapis alba*) – može se sijati postrno ili na jesen, otporna je na niske temperature, smanjuje zaraženost tla nematodama prije repe ili krumpira.
- Uljana rotkva (*Raphanus sativus*) – može se sijati u proljeće ili postrno, ne podnosi niske temperature, nematocidna biljka, izbjegavati sjetvu prije kupusnjača.
- Facelija (*Phacelia tanacetifolia*) – sije se u proljeće ili postrno, uspijeva na laganim i ilovastim tlima, kao nematocidna biljka dobra je pretkultura za kupusnjače, krumpir i

repu.

6. Heljda (*Fagopyrum esculentum*) – sije se krajem proljeća ili postrno, uspijeva na laganim pjeskovitim, ali i ilovastim tlima, ne podnosi niske temperature, kao nematocidna biljka dobra je pretkultura za većinu usjeva.

Učinak zelene gnojidbe

Za zelenu gnojdbu mogu se kombinirati smjese leguminoznih i neleguminoznih siderata, zbog bolje ekološke adaptacije i veće nadzemne i podzemne mase uz više biološki vezanog dušika (Cortes-Mora, F.A. i sur., 2010.). Tako se u proljeće može sijati smjesa gorušice, facelije i jare grahorice, dok se u jesen mogu sijati grahorica i grašak u smjesi sa zobi ili raži koji se mogu koristiti i kao zelena krma. Gorušica, heljda i lupine imaju veliku sposobnost usvajanja teško topljivih fosfornih spojeva koja su kasnije lakše dostupna glavnim kulturama. Raž se također može koristiti za zelenu gnojdbu zbog alelopatičkih utjecaja na korove i velike produkcije zelene mase. Odabir siderata i učinak zelene gnojdbi najviše ovise o klimi, tlu i plodoredu. Siderati zahtijevaju određenu količinu oborina (400 – 500 mm) koje bi tijekom vegetacije trebale biti pravilno raspoređene kako bi biljke izgradile čim veću količinu biljne mase. Neki siderati kao bob, grahor, stočni grašak i bijela djetelina dobro uspijevaju na teškim tlima, dok žuta lupina, heljda i saradela bolje uspijevaju na lakšim tlima.

Većini siderata pogoduju neutralna tla s dovoljno kalcija, osim lupine koja dobro podnosi i kiselo tlo. Plodored se može planirati nekoliko godina unaprijed kako bi se siderati lakše interpolirali vremenski i prostorno među glavnim kulturama. Vremenski interpolirani usjevi najčešće dolaze ljeti nakon skidanja glavnih usjeva i ostaju na površini do jeseni ili proljeća. Siderat zasijan na jesen kao ozimi usjev koristi se ujedno i kao pokrovni usjev, koji sprečava eroziju na nagnutim terenima, ali i ispiranje dušika. Najčešće se na težem tlu na kojem u proljeće dolazi rani jari usjev, zaorava u kasnu jesen, dok se na lakšem tlu na kojem dolazi kasni jari usjev, siderat zaorava tek u proljeće. Zaoravanje siderata na lakšem tlu u proljeće bitno je zbog manjih gubitaka biološki vezanog dušika, što bitno utječe na povećanje prinosa sljedećeg usjeva.

Zbog većeg učinka zelene gnojdbi, usitnjena nadzemna masa zaorava se dublje kako ne bi smetala u predsjetvenoj pripremi tla. Količina organske tvari unesena zaoravanjem siderata ovisi o biljnoj vrsti kao i o vegetativnoj fazi biljke. Štafa (1985.) je zabilježio prinose suhe tvari lucerne kao krmne kulture od 7,92 do 7,45 t/ha, koja je košena prve godine u stadiju pupanja, dok su se druge godine prinosi suhe tvari kretali od 13,91 do 12,28 t/ha. Prema istraživanju Leto, J. i sur. (2006.), prosječni prinosi suhe tvari lucerne kao krmne kulture na umjereno kiselom planinskom tlu u 2000. godini iznosili su 7,07 t/ha, 10,94 t/ha u 2001., dok su 2002. prosječni prinosi iznosili 12,7 t/ha. Prema istraživanju Mihailović, V., i sur. (2010.) utvrđeno je da se sjetvom buretaste lucerne (*Medicago truncatula*) može ostvariti 2,7 do 8,0 t/ha organske suhe tvari dok se prinos dušika nadzemne mase kretao od 76 do 193 kg/ha. Mikić i sur. (2010.), u svojim istraživanjima na bijeloj lupini (*Lupinus alba*)

zabilježili su prinos suhe tvari od 3,6 do 8,7 t/ha dok se prinos dušika u nadzemnoj masi kretao u prosjeku oko 364 kg/ha. Mihalić i sur. (2010.) su zabilježili prinose suhe tvari boba od od 3,5 do 12,7 t/ha dok je prosječni prinos dušika u nadzemnoj masi iznosio 260 kg/ha.

Iz navedenih je istraživanja vidljivo da se sjetvom leguminoza kao usjeva za zelenu gnojdbu u tlo osim velike količine organske mase vraća i značajna količina dušika. Istraživanja Špoljar i sur. (2011.) pokazuju da je do najvećeg porasta fiziološki aktivnog fosfora i kalija došlo nakon uzgoja lupine, a ukupnog sadržaja dušika i humusa nakon uzgoja DTS-a. Isti autor navodi da je u pogledu zbijenosti tla najpovoljnije stanje utvrđeno nakon uzgoja lupine. Prema rezultatima analiza i mjerenjima autora u Varaždinskoj županiji sjetva i zaoravanje siderata može utjecati na povećanje humusa u tlu od 0,2 do 0,4%, ovisno o biljnoj vrsti. Pozitivan učinak zelene gnojdbi odražava se sljedeće dvije godine na povećanje prinosa kulture koja slijedi nakon zaoravanja siderata.

Važnost zelene gnojdbi

Osim pozitivnog utjecaja na fizikalna svojstva tla sve veći značaj zelene gnojdbi pripisuje se pedohigijeni tla zbog zastupljenosti manjeg broja kultura u plodoredu, naročito pri sjetvi siderata koji smanjuju zaraženost tla nematodama (heljda, facelija, gorušica). Vrijeme sjetve siderata ovisi o tome za koju kulturu želimo pripremiti tlo, hoće li biti interpolirana među dvama glavnim usjevima, kao predusjev, kao pokrovni usjev ili u rjeđem slučaju kao glavni usjev ili korištena kao krmna kultura. Kulture koje se same sa sobom ne podnose kao što su uljana repica, crvena djetelina, lucerna i grašak, u plodored se uključuju tek nakon tri godine.

Sjetva siderata nakon kalcizacije, naročito kalcifilnih kultura kao što su ogrštica, repica i gorušica, primjenjuje se prije sjetve glavnog usjeva radi smanjenja negativne posljedice kalcizacije na glavni usjev. Kako bi se osigurao pozitivan učinak zelene gnojdbi, bitno je točno odrediti vrijeme zaoravanja siderata. Većina biljaka za zelenu gnojdbu zaorava se nakon cvatnje, usitnjavanjem nadzemne mase i unošenjem u tlo dva do tri tjedna prije sjetve glavnog usjeva. Na taj se način ostvaruje postupna razgradnja unesene organske tvari i lakše usvajanje hranjivih elemenata. Da bi se ostvarilo održivo gospodarstvo i spriječila degradacija tla, uz ekološku osviještenost i učinkovitost gospodarstva, sjetva siderata trebala bi biti neophodna mjera i sastavni dio svakog višegodišnjeg plodoreda.

Literatura

Cortes-Mora, F.A., Piva, G., Jamont, M., Fustec, J. (2010.): Niche Separation and Nitrogen Transfer in Brassica-Legume Intercrops., Field Veg. Crop Res.47, , 581-586.

Dubravec, K. (1989.): Naše kultivirano bilje, Nakladni zavod Znanje.

Leto, J., Knežević, M., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Matić, I., Kutnjak, H., Miljanić, Ž. (2006.): Produktivnost, kemijski sastav i održivost lucerne na umjereno kiselom planinskom tlu. Mljekarstvo 56 (3), 269-283.

Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja, školska knjiga Zagreb, 213-218.

Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B., Milić, D., Krstić, Đ., Katić, S., Vasiljević, S., Karagić, Đ. (2011): Preliminary Results on Agronomic Performanse of Barrel Medic (*Medicago truncatula*) in Serbia., Field Veg. Crop Res.47, 245-252.

Mihailović, V., Mikić, A., Vasić, M., Čupina, B., Đurić, B., Duc, G., Stoddard, F. L., Hauptvogel, P. (2010.): Neglected legume crops of Serbia – faba bean (*Vicia faba*). Field Veg. Crop Res.47,(1), 27-32.

Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Đorđević, V., Stoddard, F. L. (2010.): Introduction of novel legume crops in Serbia–White lupin (*Lupinus alba*). Field Veg. Crop Res.47,(1), 21-26.

Špoljar, A., Kisić, I., Birkas, M., Gunjača, J., Kvaternjak, I. (2011.): Utjecaj plodoreda, kalcifikacije i zelene gnojidbe na značajke tla i prinose. Journal of environmental protection and ecology. 12,1; 55-72.

Štafa, Z. (1985.): Utjecaj stadija razvoja i visine košnje na kvalitetu i produktivnost lucerne (*Medicago sativa* L.). Poljoprivredna znanstvena smotra, 71, 497-519.

Štafa, Z. (1985.): Krmne kulture na oranicama, Poljoprivredni savjetnik, 237-257.

www.agrofabl.org/datoteka - Pristupljeno 15. prosinca 2011.

www.agroklub.com/ratarstvo – Pristupljeno 19. prosinca 2011.

www.horti-kultura.hr/index/72-zelena.gnojidba – Pristupljeno 21. studenog 2011.

www.sjemenarna.hr/tl-files/katalozi - Pristupljeno 12. prosinca 2011.

The importance and effect of green manure crop in agricultural production

Summary

Green manure crop or sideration represents a planned incorporation into the soil of the above-ground mass of certain crops grown specifically for this purpose. Green manure crops enrich the soil with organic matter, enhance soil biological activity, and use nutrients more difficult to access, while they affect the biological drainage of firmer soils. On lighter soils, they increase the soil water capacity, affect pedohygiene and ensure the supply of soil organic matter and better accessibility of nutritional elements. For sowing green manure crop there can be used legume or non-legume species. Choosing green manure crop usually depends on the time in which it can be planted or when the surface is free, or when the main crop is taken off. Green manure crops are not sown for commercial production, but they have an important role in crop rotation for intensive farming and vegetable production. Some green manure crops are very good as interpolated crops that prevent the spreading of nematodes in monoculture farming. An important reason for planting green manure crops is the eco-friendliness and economic efficiency, which thus apply less fertilizers and also prevents the leaching of nitrates. Considering the fact that within the measures provided for Nitrates the sowing of green manure crop as cover crops is planned too, such species are increasingly represented in agricultural areas.

Keywords: green manure crop, organic matter, nutrients, crop rotation

NOVO!

VitaFlora d.o.o.
complete plantfood technology

**NAKON 17 GODIŠNJEG ISKUSTVA
NA HRVATSKIM POLJIMA DONOSIMO
REVOLUCIONARNA RJEŠENJA U FOLIJARNIM
PRIHRANAMA BILJA!**

**«PROFERT MARA ZAJEDNO S PROFERT NGT
UJEDINJUJE U POTPUNOSTI SVA POTREBNA HRANJIVA
U JEDNOJ FOLIJARNOJ APLIKACIJI.»**

CaCO ₃	%	18,36
MgCO ₃	%	4,28
Fe ₂ O ₃	%	1,37
Al ₂ O ₃	%	0,70
SiO ₂	%	9,14
Na ₂ O ukupni	%	0,31
N - ukupni	%	0,062
P ₂ O ₅ ukupni	%	0,010
K ₂ O ukupni	%	0,42
Si ₂	%	0,102
Mn - total	mg/kg	118,7
Zn - total	mg/kg	68,72
Cu - total	mg/kg	20,36
Ni - total	mg/kg	2,92
Cr - total	mg/kg	0,794
Pb - total	mg/kg	9,70
Co - total	mg/kg	3,89
Hg - total	mg/kg	-0,35
As - total	mg/kg	0,84
Mo - total	mg/kg	0,090

Što je PROFERT MARA:
Kompletno izbalansirana makro i mikro hranjiva sa kalcijem u tekućem obliku. Kompatibilna sa pesticidima, puferna sposobnost regulira pH otopinu. Brza apsorpcija od strane biljke nakon tretmana

Što je PROFERT NGT:
PROFERT NGT je ekološko, bioaktivno, prirodno mineralno sredstvo za folijarnu prihranu biljnih kultura. Proizvod nanotehnologije. PROFERT NGT je apsolutno neškodljiv za ljudsko zdravlje i okoliš, te je značajan korak u ekološkom pristupu proizvodnje zdrave hrane.

Tip gnojiva:	
Biljnim kulturem izbalansirano makro i mikro hranjivo gnojivo sa kalcijem u tekućem obliku i mikroelementima	
Način gnojivne materije tipa:	
Dopuna 1% Ca 18,36 (18,36%)	
Dopuna 0,5% N 0,062 (0,062%)	
Dopuna 0,5% P ₂ O ₅ 0,010 (0,010%)	
Dopuna 0,5% K ₂ O 0,42 (0,42%)	
Dopuna 0,5% SiO ₂ 9,14 (9,14%)	
Dopuna 0,5% Na ₂ O 0,31 (0,31%)	
Dopuna 0,5% Mn 118,7 (118,7%)	
Dopuna 0,5% Zn 68,72 (68,72%)	
Dopuna 0,5% Cu 20,36 (20,36%)	
Dopuna 0,5% Ni 2,92 (2,92%)	
Dopuna 0,5% Cr 0,794 (0,794%)	
Dopuna 0,5% Pb 9,70 (9,70%)	
Dopuna 0,5% Co 3,89 (3,89%)	
Dopuna 0,5% Hg -0,35 (-0,35%)	
Dopuna 0,5% As 0,84 (0,84%)	
Dopuna 0,5% Mo 0,090 (0,090%)	

VITAFLORA d.o.o.
Braće Radića 32,
33514 Čačinci
Tel: 033 684 385
Fax: 033 400 702
e-mail: vitaflora@vitaflora.hr
www.vitaflora.hr