

Klara BARIĆ, Zvonimir OSTOJIĆ

*Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju
kbaric@agr.hr*

IMPLEMENTACIJA POKROVNIH USJEVA U SUSTAV SUZBIJANJA KOROVA

SAŽETAK

Pokrovnom kulturom u širem smislu smatra se zasijana biljna vrsta ili smjesa više biljnih vrsta koja se ne žanje, već ostaje na poljoprivrednoj površini zbog povećanja plodnosti tla, vezanja atmosferskog dušika, smanjenja erozije tla, sprječavanja ispiranja i nakupljanja nitrata, potiskivanja korova te na druge načine pridonosi uspješnom uzgoju glavne kulture. U svjetskoj bibliografiji mnogobrojni su impresivni primjeri uporabe pokrovnih kultura za potiskivanje (gušenje) korova u različitim kulturama. Kao pokrovne kulture najčešće se navode vrste iz porodice mahunarki (djeteline, inkarnatka), kupusnjača (gorušica, uljana repica, divlja rotkva i dr.) te trava (raž, ječam, zob, pšenica, ljulj i dr.). Vrlo se često sjeme navedenih vrsta koristi u smjesi. Nadalje će se navesti radovi na temu pokrovnih usjeva koji se najčešće koriste u umjerenom klimatskom pojasu.

Ključne riječi: pokrovne kulture, mahunarke, trave, kupusnjače

UVOD

Održiva poljoprivreda podrazumijeva strategiju gospodarenja prirodnim resursima tako da se zadovolje potrebe za hranom, a da pritom prirodni resursi i okoliš budu očuvani (Hoffman i Regnier, 2005.). Iako je intenzivna poljoprivreda donijela čovječanstvu neprocjenjivu dobit s gledišta proizvodnje dostatnih količina hrane, prema FAO-u (2011.) intenzivna poljoprivreda ima niz nedostataka s gledišta utjecaja na zdravlje ljudi, narušavanje prirodnih resursa i smanjenje bioraznolikosti. Stoga su sve prisutnija znanstvena istraživanja sa svrhom smanjenja negativnih učinaka uzrokovanih poljoprivrednom proizvodnjom. Nameće se potreba „redizajniranja“ poljoprivredne proizvodnje, odnosno uzgoj biljnih vrsta koje bi bile prihvatljive u održivom sustavu proizvodnje (Thiessen Martens i sur., 2015.). Te potrebe definirane su u ciljevima i strategijama Zajedničke poljoprivredne politike EU-a (ZPP) i najnovijim Europskim zelenim planom.

Korištenje pokrovnih kultura nije novost moderne poljoprivrede. Thomas (2002.) navodi da su još stari Rimljani prakticirali sjetvu boba između redova vinograda zbog sprječavanja pojave korova, vezanja atmosferskog dušika i povećanja plodnosti tla. Pieters 1927. (cit. Hoffman i Regnier, 2005.) ističe da je

još davne 1134. pr. n. e. u Kini uočeno povećanje plodnosti tla ako je tlo pod vegetacijom. Isti autori spominju navod Teofrasta (372. – 287. pr. n. e.) o korištenju leguminoza u svrhu povećanja plodnosti tla. Osim toga, pokrovni usjevi u kombinaciji s reduciranom obradom tla pridonose smanjenju važnog problema erozije (Thomas, 2002.). Važnost pokrivenosti tla vegetacijom ističe i Kovačević (1968.) citirajući Lenza Mosera (oca zatravljanja vinograda) koji navodi da za poljoprivrednu proizvodnju postoje dva smrtna grijeha: „golo tlo i monokultura“.

Prema Lal i sur. (1991.), održivu poljoprivredu ne treba smatrati proizvodnjom s malim ulaganjima nego proizvodnju s integracijom nekoliko različitih mjera, uključujući i primjenu herbicida. S obzirom na to da su kemijske mjere jednostavne, brze, učinkovite i jeftine, isti autori navode da poljoprivrednici smatraju integraciju nekemijskih s kemijskim mjerama vrlo zahtjevnim zadatkom. Takav stav može znatno ograničavati implementaciju pokrovnih usjeva u sustav poljoprivredne proizvodnje.

MULTIFUNKCIONALNOST I NAČINI KORIŠTENJA POKROVNIH USJEVA

Pokrovni usjevi, ovisno o načinu i cilju korištenja, definirani su na više načina. Prema Thomasu (2002.) pokrovnim usjevom u širem smislu smatra se zasijana biljna vrsta ili smjesa više biljnih vrsta koja se ne žanje već joj je cilj povećati plodnost tla, vezati atmosferski dušik, smanjiti eroziju tla, spriječiti ispiranje i nakupljanje nitrata, potisnuti korove i na druge načine pridonijeti uspješnom uzgoju glavne kulture. Khan (2002.) pokrovne kulture definira kao biljne vrste sporog (niskog) rasta koje se uzgajaju zbog zaštite „golog“ tla, odnosno strategije očuvanja plodnosti tla i vode u tlu. Osim potiskivanja korova, u integriranoj poljoprivrednoj proizvodnji pojedine mjere imaju istodobno više ciljeva. Stoga je zbog integriranog pristupa teško razdvojeno promatrati pojedine funkcije pokrovnih usjeva. Nažalost, u praksi hrvatske poljoprivrede malo se vodi briga o gospodarenju poljoprivrednim zemljištem tijekom razdoblja između sjetve dviju glavnih kultura, odnosno o gospodarenju strništem ili oranicom u cilju korištenja prednosti pokrovnih usjeva. Kruidhof i sur. (2008.) ističu da uzgoj pokrovnih usjeva u razdoblju između sjetve glavnih kultura može biti važna komponenta strategije ekološki prihvatljiva suzbijanja korova.

Prema većem broju autora (Lal i sur., 1991.; Sainju i Singh, 1997.; Khan, 2002.; Thomas, 2002.) prednosti korištenja pokrovne kulture ukratko se mogu svesti na sljedeće:

- smanjenje erozije (gusti pokrovni usjev usporava/amortizira brzinu i snagu oborine prije nego što dospije na čestice tla, a korijenov sustav istodobno drži tlo na mjestu)
- bolje korištenje vlage (povećanjem infiltracije i čuvanjem vlage priječi

- se naglo otjecanje oborine)
- gusta korijenova mreža povećava poroznost, tj. poboljšava strukturu tla
- prekidanje životnog ciklusa uzročnika bolesti, štetnih nematoda i drugih štetnika
- atraktanti su štetnim kukcima (*trap crops*)
- domaćini su korisnim kukcima (zelene i cvjetne trake)
- povećanje bioraznolikosti
- smanjenje ispiranja agrokemikalija u dublje slojeve tla (do podzemnih i površinskih voda)
- povećanje sadržaja organske tvari i plodnosti tla
- smanjenje kolebanja temperature i vlage tla
- povećanje aktivnosti biofaze tla.

Prema spomenutim prednostima, ovisno o cilju uzgoja, brojni su načini i mogućnosti korištenja pokrovnih usjeva. Primjenjivi su u svim oblicima poljoprivredne proizvodnje (trajni nasadi, ratarstvo i povrćarstvo). Za svaki način korištenja potrebno je poznavanje pravilnog odabira vrste i agrotehničke mjere, odnosno tehnologije uzgoja. Način korištenja pokrovnih usjeva zahtijeva prilagodbu načinu obrade tla i potrebu korištenja specijalne mehanizacije (slika 1 i 2). Npr. kod uzgoja pokrovnih usjeva za zelenu gnojidbu, biomasa može biti potpuno ili djelomično unesena u tlo. Ako se pokrovni usjev koristi kao živi ili mrtvi malč, nadzemna masa ostaje na površini tla. U slučaju korištenja pokrovnog usjeva kao živog malča (združeni usjev) kod izbora biljne vrste za pokrovni usjev treba imati na umu njezinu kompeticiju s glavnom kulturom s naglaskom na inhibitorni alelopatski učinak biljne vrste (Hoffman i Regnier, 2005.).



Slika 1. Istovremeno valjanje nadzemne mase i sjetva kulture



Slika 2. Nicanje kulture u mrtvom malču

<https://news.psu.edu/photo/579257/2019/07/01/planting-green-001>

Iz opisanoga je vidljivo da je za pojedine načine korištenja potrebno uporabiti specijalnu mehanizaciju (sijačicu i valjke - *crimper roller* koji podrezuje i valja biomasu pokrovnog usjeva).

U hrvatskoj poljoprivrednoj praksi pokrovni se usjevi dosta često koriste za zatravljivanje trajnih nasada. Ostojić (2018.) ističe prednosti i nedostatke zatravljivanja vinograda. Kao prednosti navodi smanjenje erozije, olakšan prohod mehanizacije, što na vrijeme omogućuje zaštitu od bolesti i štetnika (nakon oborine), smanjenu zbijenost tla, olakšan rad fizičkih poslova u nasadu (rezidbu i dr.), povećan sadržaj organske tvari u površinskom sloju tla, smanjenje oštećenja korijena plugom i drugim ratilima, sprječava naglo otjecanja oborinskih voda, pospješuje upijanje vode, sprječava adsorpciju fosfora i kalija iz mineralnih gnojiva, stvara povoljnije uvjete za razvoj korisnih mikroorganizama, poboljšava kakvoću vina te stvaranje krajobraznog ugođaja. Uz prednosti autor navodi i potencijalne nedostatke, kao što su kompeticija za hraniva i vodu, osobito u mladim nasadima, zatravljena površina stanište je štetnim organizmima (miševi, voluharice), sporije zagrijavanje tla pod zelenim pokrovom i dr.

Karoglan Kontić (1999.) istraživala je utjecaj malčiranja na gospodarska svojstva vinove loze, mikroorganizme i dinamiku hraniva u tlu. U istraživanju je korištena smjesa trava, smjesa trava i leguminoza i samo leguminoza. Ukupno gledano, malčiranje se pozitivno odrazilo na kemijske i biološke značajke tla.

Masiunas (2005.) u svom radu govori o korištenju pokrovnih usjeva u povrčarstvu. Navodi da postojeće mjere borbe protiv korova nisu održive. Uglavnom se oslanjaju na primjenu herbicida, kultivaciju i plijevljenje. Za većinu dopuštenih herbicida navodi da su stari pripravci i ne udovoljavaju strogim ekotoksikološkim kriterijima. Jedno od rješenja može biti sjetva pokrovnih biljaka. Zbog već spomenutih brojnih prednosti, u povrčarstvu biomasa pokrovnih usjeva može biti unesena u tlo pred sjetvu povrčarske kulture ili se ostavlja na površini tla i prijeći razvoj korova. Prema istom autoru, u mnogim se zemljama raž pokazala kao odlična pokrovna kultura kod uzgoja povrća. Zbog bujnog i visokog rasta može služiti i kao vjetrozaštitni pojas povrću.

UTJECAJ POKROVNE KULTURE NA KOROVE

Herbicidi se u poljoprivrednoj praksi troše u velikim količinama (više od 50 % ukupne potrošnje pesticida). Analizom recentnih znanstvenih istraživanja u području suzbijanja korova (Barić i sur., 2018.) utvrđeno je da se sve veći naglasak daje nekemijskim mjerama. Brojne su teme istraživanja nekemijskih mjera, a posebno se ističe integracija pokrovnih usjeva (*cover crops*) u sustav suzbijanja korova. Cilj uzgoja pokrovnih kultura jest bujna nadzemna masa koja kompeticijom, zasjenjivanjem i alelokemikalijama priječi nicanje i rani porast korova. Nema jedinstvenog pristupa u načinu korištenja pokrovnih kultura. Mogu biti stalan pokrov (u trajnim nasadima), mogu se koristiti kao mrtvi ili živi malč, mogu se sijati zasebno, premda češće u smjesi. Iako po definiciji usjevi uzgajani između dvije kulture (postrni usjevi, međususjevi, združeni usjevi) nisu

.....

pokrovne kulture jer se uzgajaju zbog korištenja (žetve, krme i sl.), ipak gustim sklopom sprječavaju nicanje, rast, razvoj i plodonošenje sezonskim korovima i time osiromašuju banku sjemena korova u tlu (Barić i sur., 2014.).

Burgos i sur. (2005.) ističu da je suzbijanje korova u održivoj poljoprivredi moguće primjenom smanjenih doza herbicida uz primjenu postojećih komplementarnih tehnologija koje uključuju reduciranu obradu, uporabu alelopatskih pokrovnih kultura, malčiranje i dr.

Za razliku od primjene herbicida, pokrovni usjevi nemaju brz (*knock down*) učinak. Njihov se učinak postiže tek uzastopnim dugogodišnjim korištenjem. Prema Teasdaleu (1993.) pokrovne biljke gustim sklopom (slika 3) dobro kompetiraju za ograničene izvore (svjetlo, vodu, prostor, hraniva), čime priječe korove u završavanju životnog ciklusa, što izravno utječe na smanjenje banke sjemena korova u tlu. Isti autor navodi da nadzemna masa pokrovnih kultura, koja nije unesena u tlo, znatno smanjuje prolazak svjetlosti koja je nužna za klijanje većine korovnih vrsta ili fizički priječi nicanje korova. Također navodi da su klijanci korova koji niknu oslabljeni zbog sloja malča pokrovnih biljaka. Pokrovne biljke potiskuju korove i tijekom i nakon vegetacije (Kobayashi i sur., 2003.; Blackshaw i sur., 2001.). Blackshaw i sur. (2001.) navode da biomasa korova kod korištenja žutog kokotca (*Melilotus officinalis*) kao pokrovne kulture može biti potisnuta od 75 do 97 %. Nagabhushana i sur. (2001.) utvrdili su da organski ostatci pokrovnih biljaka smanjuju zakorovljenost za 80 do 90 %. Slične rezultate navode Barić i sur. (2020.) koji su utvrdili različitu redukciju pokrovnosti tla nadzemnom masom korova. Ovisno o lokaciji istraživanja, kretala se od 65,7 do 88,6 %. Podatak o pokrovnosti tla nadzemnom masom korova ovisan je o razvojnom stadiju i broju jedinaka korova po jedinici površine. Rezultati istraživanja koje su proveli Barić i sur. (2020.) potvrđuju prethodne navode da pokrovne kulture zaustavljaju (potiskuju) razvoj korova. Na tretmanu s pokrovnom kulturom u vrijeme ocjenjivanja (11. 9. 2018.) korovi su bili u stadiju BBCH 12 – 16, a na konvencionalnom su tretmanu korovi bili u stadiju zriobe (Barić i sur., 2020.).

Osim kompeticijskog i fizičkog potiskivanja korova u razvoju, pokrovni usjevi zaustavljaju korove i alelopatskim djelovanjem (Creamer i sur., 1996.; Singh i sur., 2003.). Haramoto i Gallandt (2004.) ističu važnost pravilnog odabira vrsta za pokrovni usjev jer neke biljke izlučenim alelokemikalijama inhibiraju klijanje drugih biljaka, uključujući i uzgajanu kulturu. Alelopatsko djelovanje pokrovne kulture na potiskivanje korova često se ističe u istraživanjima. Naime, to je produženi učinak koji se postiže nakon razgradnje biomase pokrovne kulture. Inhibitornim alelopatskim učinkom posebno se ističu vrste iz porodice kupusnjača (Brassicaceae). Lawley i sur. (2012.) predlažu sjetvu pokrovne kulture (uljne rotkve) u jesen jer je potiskivanje korova više izraženo u proljeće nakon razgradnje biomase. Brijačak i sur. (2020.) utvrdili su značajan učinak

smjese pokrovnih kultura i pojedinačnih vrsta iz skupine kupusnjača na klijanje korovnih vrsta sivog muhara (*Setaria glauca*) i koštana (*Echinochloa crus-galli*). Brozović i sur. (2016.) sjetvom u jesen istraživali su veći broj vrsta pokrovnih biljaka (raž, stočni grašak, grahorice, smjesu stočnog graška i raži te smjesu raži i grahorice) na smanjenje zakorovljenosti usjeva kukuruza kokičara. Svi su tretmani postigli smanjenje broja jedinaka i nadzemne mase korova kamilice (*Matricaria chamomilla*) čestoslavice perzijske (*Veronica persica*) i uročnjaka (*Arabidopsis thaliana*). Najbolji je učinak postignut s raži, ozimom grahoricom i smjesom raži i ozime grahorice.



Slika 3. Nadzemna masa smjese pokrovne kulture (snimila: K. Barić)

IZBOR VRSTA ZA POKROVNU KULTURU

Pregledom znanstvenih istraživanja utvrđeno je da se za pokrovne biljke koristi vrlo velik broj biljnih vrsta, ovisno o pedoklimatskim uvjetima pojedine države. Najčešće istraživane vrste potječu iz skupine žitarica, kupusnjača, trava, mahunarki i dr. (npr. heljda, facelija).

Izbor biljnih vrsta za pokrovnu kulturu ovisi o cilju uzgoja (načinu korištenja), pedoklimatskim uvjetima uzgoja i roku sjetve. Prema Međimurec (2016.) za područje Hrvatske predlažu se sljedeće vrste:

- iz skupine žitarica: zob (*Avena sativa*), raž (*Secale cereale*), pšenoraž (*Triticale*), ječam (*Hordeum vulgare*)
- iz skupine trava: talijanski ljulj (*Lolium multiflorum*), sudanska trava (*Sorghum sudanense*), sirak-sudanska trava (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*), vlasulje (*Festuca* spp.), vlasnjače (*Poa* spp.)

- iz skupine kupusnjača: različite vrste gorušica (*Sinapis alba*, *Brassica juncea*, *Brassica nigra*), krmna rotkva (*Raphanus sativus* var. *oleiformis*), uljana rotkva (*Raphanus sativus*), (*Brassica napus*), ozima repica – Perko (*Brassica rapa*, cv. Perko)
- iz skupine mahunarki: grahorice (*Vicia* spp.), inkarnatka (*Trifolium incarnatum*), aleksandrijska djetelina (*Trifolium alexandrinum*), crvena djetelina (*Trifolium pratense*), krmni grašak (*Pisum sativum*), lupine (*Lupinus* spp.), perzijska djetelina (*Trifolium resupinatum*), grahor satrica (*Lathyrus sativus*)
- ostale vrste: facelija (*Phacelia tanacetifolia*) i heljda (*Fagopyrum esculentum*).

U svom „Opsežnom vodiču o pokrovnim kulturama“ Clark (2011.) za sjeveroistočne države SAD-a uz vrste koje navodi Međimurec (2016.), navodi još i lanoliku (*Camelina sativa*), grahorice (*Vicia* spp.), ječam, raž i pšenoraž. Konzultirajući 95 literaturnih vrela, Clark za svaku vrstu donosi opsežne agrotehničke upute (vrijeme sjetve, sjetvenu normu, podatke o pokrovnosti tla, dubini korijena, kompeticijskim sposobnostima, ukupnoj biomasi, količini izgrađena dušika, podnošljivosti s drugim vrstama u smjesi, podnošljivost zasjenjivanja i dr.), stoga je izvrstan vodič poljoprivrednicima.

Brozović i sur. (2017.) utvrdili su pozitivan učinak ozimih pokrovnih vrsta na smanjenje broja jedinaka korova. Najbolje učinke dala je pšenica, a najveću biomasu postigla je smjesa raži i grahorice. Burgos i sur. (2005.) u svrhu korištenja pokrovnih kultura za potiskivanje korova alelopatskim učinkom i bujnom biomasom za umjereni klimat ističu ljulj, ječam, zob, raž, pšenicu, dlakavu grahoricu i inkarnatku. Za posljednje dvije ističu da su se s gledišta pokrovnosti tla i potiskivanja korova pokazale najboljima. Za smjesu trava i leguminoza (DTS) ističu da u zimskom razdoblju bolje konzerviraju dušik te da ih je prije sjetve glavne kulture lakše uništiti herbicidom.

Prilikom izbora biljne vrste, odnosno smjese različitih vrsta, treba poznavati prednosti, ali i nedostatke, pokrovne kulture. Važno je da je pokrovna biljka botanički udaljena od predkulture i kulture čija će sjetva slijediti nakon uzgoja pokrovne kulture. Naime, pokrovna kultura ne smije biti „zeleni most“ u životnom ciklusu uzročnika bolesti i štetnika. Upravo suprotno, cilj je da pokrovni usjev prekine životni ciklus uzročnika bolesti (Barić i sur., 2014.). Lal i sur. (1991.) navode da pokrovne kulture treba koristiti vrlo razborito.

ZAKLJUČAK

Pitanje očuvanja prirodnih resursa, kao što su tlo, voda i zrak, te bioraznolikost neupitno je. Stoga se nameće potreba „redizajniranja“ poljoprivrede i strategija uzgoja bilja na održiv način. Zbog multifunktionalnosti

.....

pokrovni usjevi pružaju mnogobrojne prednosti zbog kojih bi ih trebalo, što je moguće više, uključiti u tehnologiju uzgoja poljoprivrednih kultura, odnosno u agroekosustav.

IMPLEMENTATION OF COVER CROPS IN THE WEED MANAGEMENT

SUMMARY

A cover crop is a sown but unharvested plant species or mixed plant species which are used to add fertility and thilt to the soil, fix atmospheric nitrogen, reduce erosion, suppress weeds, trap and recycle excess soil nitrates and provide other benefits for the commercial crops. A number of impressive examples of the use of cover crops for weed control are available in literature. The most common form of cover cropping is planting of legume, such as clover, vetch, or grains such as rye, barley, wheat, oats or mixtures of the listed plant species.

Key words: cover crops, legumes, grains, brassicas

LITERATURA

Barić, K., Ostojić, Z., Šćepanović, M. (2014.). Integrirana zaštita bilja od korova. Glasilo biljne zaštite, 5, 416-434.

Barić, K., Svečnjak, Z., Lakić, J., Pintar, A., Torić, T. (2020.). Učinak pokrovne kulture na kontrolu korova na strništu. Zbornik radova 55. hrvatski i 15. međunarodni simpozij agronoma, str. 255-259.

Barić, K., Šoštarčić, V., Šćepanović, M., Pintar, A., Ostojić, Z. (2018). Recentna znanstvena proučavanja korova i načina suzbijanja. Glasilo biljne zaštite, 18(6), 523-530.

Blackshaw R.E., Moyer J. R., Doram, R.C., Boswell A.L. (2001.). Yellow sweetclover, green manure, and its residues effectively suppress weeds during fallow. Weed Science, 49 (3), 406–413.

Brijačak, E., Koščak, L., Šoštarčić, V., Kljak, K., Šćepanović, M. (2020.). Sensitivity of yellow foxtail (*Setaria glauca* L.) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.) to aqueous extracts or dry biomass of cover crops. J Sci Food Agric, doi 10.1002/jsfa.10603

Brozović, B., Stipešević, B., Jug, D., Jug, I., Vukadinović, V., Đurđević, B., Zarožinski, K. (2016.). Suzbijanje korova ozimim pokrovnim kulturama. 9th international scientific/professional conference, Agriculture in nature and environmentprotection, Proceeedings &abstracts, str. 119 – 124.

Brozović, B., Stipešević, B., Jug, D., Jug, I., Đurđević, B., Vukadinović, V. (2017.). Potencijal različitih ozimih pokrovnih usjeva za kontrolu zakorovljenosti u predsjetvenom periodu. 10th international scientific/professional conference, Agriculture in nature and environmentprotection, Proceeedings & abstracts, 119 – 123.

Burgos, N., R., Talbert, R. E., Kuk, Y. I. (2005.). Grass-Legume Mixed Cover Crops

for Weed Management. U: Sustainable Weed Management (ur. Singh, H.S., Batish, D.R., Kohli, R.K.). str. 95 – 125.

Creamer, N. G., Bennett, M. A., Stinner, B. R., Cardina, J., Regnier, E. E. (1996.). Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. *HortScience*, 31 (3), 410–413.

Clark, S. (2011.). A Comprehensive Guide to Cover Crop Species Used in the Northeast United States. https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/nypmctn10646.pdf (pristupljeno 30. 8. 2020)

FAO (2011.). Save and Grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Haramoto, E. R., Gallandt, E. R. (2004.). Brassica cover cropping for weed management: A review. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 19 (4), 187–198.

Hoffman, M.L., Regnier, E.E. (2005.). Contribution to Weed Suppression from Cover Crops. U: Sustainable Weed Management (ur. Singh, H.S., Batish, D.R., Kohli, R.K.). str. 51-75.

Khan, Z. R. (2002). Cover Crop. U: Encyclopedia of Pest Management. (ur. Pimentel, D.). str. 155-158.

Kobayashi, Y., Ito, M., Suwanarak, K. (2003.). Evaluation of smothering effect of four legume covers on *Pennisetum polystachion* ssp. *setosum* (Swartz) Brunken. *Weed Biology and Management*, 3 (4), 222–227.

Kovačević, Ž. (1968). Simpozium o modernom vinogradarstvu u Kremsu. *Biljna zaštita*, 12, 302-306.

Lal, R., Regnier, E., Eckert, D. J., Edwards, W. M., Hammond, R. (1991.). Expectation of cover crops for sustainable agriculture. U: Cover crops for clean water (ur. Hargrove, W.L.). Proceedings of an international conference, 1-11 <https://www.researchgate.net/publication/246134638> (pristupljeno 30.08.2020)

Lawley, Y. E., Teasdale, J. R., Weil, R. R. (2012.). The Mechanism for Weed Suppression by a Forage Radish Cover Crop. *Agronomy Journal*, 104 (1), 1 – 10.

Karoglan Kontić, J. (1999). Utjecaj malčiranja vinograda na gospodarske značajke vinove loze, mikroorganizme i dinamiku hraniva u tlu. Disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Kruidhof, H. M., Bastians, L., Kropff, M. J. (2008.). Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Res.*, 48, 492 – 502.

Masiunas, J. B. (2005.). Rye As a Weed Management Tool in Vegetable Cropping Systems. U: Sustainable Weed Management (ur. Singh, H.S., Batish, D.R., Kohli, R.K.). str. 127 – 158.

Međimurec, T. (2016.). Podsjetnik poljoprivrednicima – ekološki značajne površine i postrna sjetva. <https://www.savjetodavna.hr/2016/07/21/podsjetnik-poljoprivrednicima-ekoloski-znacajne-povrsine-i-postrna-sjetva/> (pristupljeno 29. 08. 2020.)

Nagabhushana, G. G., Worsham, A. D., Yenish, J. P. (2001.). Allelopathic cover crops to reduce herbicide use in sustainable agricultural systems. *Allelopathy Journal*, 8, 133–146.

Ostojić, Z. (2018.). Zatravljanje vinograda (prednosti I nedostaci). Prvi središnji stručni skup vinogradara I vinara Hrvatske. Zbornik sažetaka, 31.

Sainju, U. M., Singh, B. P. (1997.). Winter cover crops for sustainable agricultural systems: Influence on soil properties, water quality and crop yields. *Hort-Science*, 32, 21-28.

Singh, H. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2003.). Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management". *Critical Reviews in Plant Sciences*, 22 (3–4), 239–311.

Teasdale, J.R. (1993.). Interaction of light, soil moisture, and temperature with weed suppression by hairy vetch residue. *Weed Science*, 41, 46–51.

Thiessen Martens, J.R., Entz, M.H., Woneck, M.D. (2015.). Review: Redesigning Canadian prairie cropping systems for profitability, sustainability, and resilience. *Can. J. Plant Sci*, 95, 1049-1072.

Thomas, F. (2002.). Crop Covers for Weed Suppression. In: *Encyclopedia of Pest Management*. (ur. Pimentel D.). str. 159-161.

Pregledni rad