

# Međuredna obrada tla u ekološkom voćarstvu

---

Smolčić, Dorjan

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:222956>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-10**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Dorjan Smolčić, absolvent

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**MEĐUREDNA OBRADA TLA U EKOLOŠKOM VOĆARSTVU**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Dorjan Smolčić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**MEĐUREDNA OBRADA TLA U EKOLOŠKOM VOĆARSTVU Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dorjan Smolčić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**MEĐUREDNA OBRADA TLA U EKOLOŠKOM VOĆARSTVU Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

**Osijek, 2019.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Ekološka poljoprivreda.....	1
1.2. Ekološka poljoprivreda u Republici Hrvatskoj i svijetu.....	3
<b>2. EKOLOŠKO VOĆARSTVO</b> .....	7
2.1. Međuredni prostor u nasadima .....	8
<b>3. MOGUĆNOSTI ISKORIŠTENJA MEĐUREDNOG PROSTORA</b> .....	11
3.1. Medonosne biljke .....	11
3.2. Zelena gnojidba .....	14
3.2.1. <i>Leguminozni usjevi</i> .....	15
3.2.2. <i>Neleguminozni usjevi</i> .....	17
3.3. Agroforestry/Agrošumarstvo.....	21
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	30
<b>5. POPIS LITERATURE</b> .....	31
<b>6. SAŽETAK</b> .....	35
<b>7. SUMMARY</b> .....	36
<b>8. POPIS SLIKA</b> .....	37

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

# 1. UVOD

## 1.1. Ekološka poljoprivreda

Ekološka poljoprivreda, u kolokvijalnom smislu, je smjer poljoprivredne proizvodnje usmjeren prema proizvodnji “zdravije hrane“. Tijekom prošlog stoljeća razvojem kemizacije, odnosno razvojem kemije i stvaranjem kemijskih sredstava koji se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji, kao i mineralnih gnojiva i hraniva, konvencionalni način poljoprivrede se u potpunosti oslonio na njihovu upotrebu. Uslijed primjene kemijskih sredstava u proizvodnji postavlja se pitanje kvalitete hrane proizvedene na taj način te rezidua kemijskih sredstava u plodovima ili u tlu.

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, 2008.) navodi da je ekološka poljoprivreda, ili biološka ili organska sustav u kojem se razvija održivi agroekosustav, a temelji se na plodnosti tla, prirodnim potencijalom biljaka i životinja koji vodi ka racionalizaciji i konsolidaciji poljoprivredne proizvodnje i zaštite okoliša.

Krajem prošlog stoljeća sve je veća potražnja za eko-proizvodima koji svojim certifikatima jamče proizvodnju bez primjene sintetičkih sredstava ili uz njihovu minimalnu uporabu (Slika 1. i 2.).



Slika 1. Znak za obilježavanje europskog ekološkog proizvoda

(Izvor: [www.hrcak.srce.hr](http://www.hrcak.srce.hr))



Slika 2. Znak za obilježavanje hrvatskog ekološkog proizvoda

(Izvor: [www.ekorazvoj.hr](http://www.ekorazvoj.hr))

Definicija ekološke proizvodnje je kompleksne prirode jer podrazumijeva preusmjerenje “u glavi, u srcu i na polju“, odnosno vodilja nije eliminacija mineralnih gnojiva, pesticida i sintetičkih sredstava, već preusmjerenje gospodarstva u jednu uravnoteženu cjelinu u pogledu kruženja mineralne i organske komponente i energije te osiguravanje reprodukcijske osnove za daljnju proizvodnju što u konačnici dovodi do ekonomske samodostatnosti (Znaor, 1996; Znaor i Karoglan-Todorović, 2016.) (Slika 3.).



Slika 3. Ekološki proizvodi

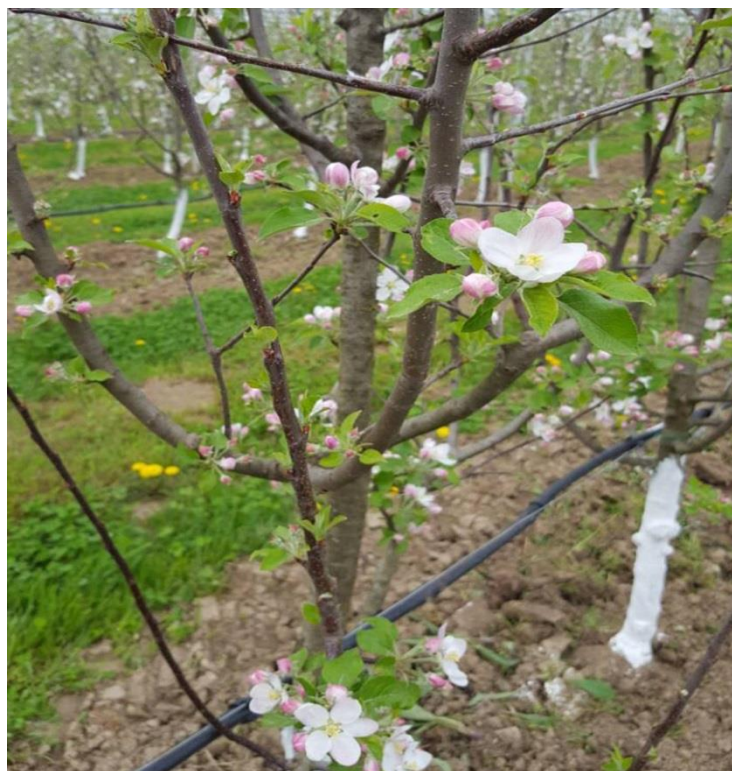
(Izvor: <https://intermediaprojekt.hr>)

Poljoprivredna gospodarstva s ekološkom oznakom predstavljaju gospodarstva kako je prezentirano u Uredbi Vijeća (EU) br. 834/2007 od 28. lipnja 2007. o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda sukladno Pravilniku o ekološkoj proizvodnji (NN, br. 86/13.).

Poljoprivredna površina koja se koristi u ekološkoj proizvodnji obuhvaća oranice, vrtove, povrtnjake, livade, pašnjake, rasadnike, voćnjake, maslinike, vinograde i površine pod ostalim trajnim usjevima (DZS, 2019.).

## **1.2. Ekološka poljoprivreda u Republici Hrvatskoj i svijetu**

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (2019.) u 2018 godini u Republici Hrvatskoj bilo je registrirano 4 374 poljoprivredna ekološka subjekta koji se bave proizvodnjom ekoloških proizvoda, od čega 705 subjekata u Osječko-baranjskoj županiji. U Republici Hrvatskoj 2018. godine površina pod ekološkim trajnim nasadima iznosila je 13 310 hektara, od toga u Osječko-baranjskoj županiji 2 176 hektara (Slika 4.).



Slika 4. Ekološki nasad jabuke  
(Izvor: [www.eko-appy.com](http://www.eko-appy.com))



Prema podacima DZS-a (2019.) u Republici Hrvatskoj se u 2018 godini na površinama pod trajnim nasadima proizvelo 15 379 tona proizvoda.

Gugić i sur., (2017.) navode da je u jedanaestogodišnjem razdoblju (2005.-2015.) zabilježeno značajno povećanje površina pod ekološkom proizvodnjom kao i gospodarskih subjekata koji uzgajaju biljke i životinje na ekološkim principima.

U svjetskim razmjerima, Mešić i sur., (2016.) ističu da su najveća tržišta hrane iz ekološkog uzgoja SAD (24,3 milijarde EUR), Njemačka (7,6 milijarde EUR) te Francuska (4,4 milijarde EUR). Isto tako navode da je najveći broj eko-proizvođača iz Indije (cca 600 000), Ugande (cca 190 000) i Meksika (cca 170 000).

Najveći udio eko-površina imaju Falklandski otoci (36,3 %) (Slika 5.), Lihtenštajn (31,0 %) te Austrija (19,5 %).



Slika 5. Eko uzgoj ovaca na Falklandskim otocima  
(Izvor: [www.fwi.co.uk](http://www.fwi.co.uk))

Gotovo cijela konvencionalna poljoprivreda, odnosno sve njene grane kao npr. ratarstvo, stočarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo, itd., se mogu opredijeliti ili prijeći na ekološki način uz određene mjere i regule.

Sve više i više kupaca traži eko-proizvode koji visokom cijenom jamče i osiguravaju biološku kakvoću, međutim otegotna okolnost je visoka cijena koja velikom broju ljudi predstavlja prepreku.

Problem korova u višegodišnjim nasadima, kako konvencionalnoj tako i ekološkoj je velik problem (Hulina, 1998.).

Mogućnosti borbe protiv korova u ekološkoj proizvodnji, barem onog dijela između redova, tj. međurednog prostora moguć je: 1. mehaničkim mjerama (obrada tla-oranje, tanjuranje, valjanje, frezanje); 2. malčiranje (malčerti, taruperi); 3. fizikalnim mjerama (spaljivanje korova vatrom ili pregrijanom parom) (Slika 6.); 4. biološkim mjerama (sideracija, zatavljanje DTS ili TDS smjesama).



Slika 6. Upotreba plamena u voćnjaku

(Izvor: [www.oltrefreepress.com](http://www.oltrefreepress.com))

Prema navodima Ostojića (2005.) u nekim modernim sustavima uzgoja voćaka, odnosno voćarskoj proizvodnji, posebice u ekološkoj proizvodnji, borba protiv korova nije izdvojena mjera. Potreban je cjeloviti, sveobuhvatni i umrežen pristup koji obuhvaća agrotehničke, ekološke, ekonomske uzgojne i pedo-agro ekološke faktore.

Cilj ovog diplomskog rada je objasniti, prikazati i predložiti načine međuredne obrade tla u ekološkom voćarstvu. Isto tako, pružiti informacije o mogućnostima gospodarenja međurednim prostorom te njegovoj implementaciji i iskorištenju prema načelima ekološke proizvodnje.



## 2. EKOLOŠKO VOĆARSTVO

U Republici Hrvatskoj 2018. godine po ekološkim načinom uzgoja voća (jabuke, kruške, breskve, nektarine, marelice, trešnje, šljive, bobičasto voće (osim jagoda) te orašasto voće) posađeno je ukupno 10 390 hektara (DZS, 2019.).

Sukladno tomu proizvedeno je, tijekom 2018. godine, 8 383 tona voća, od toga najviše jabuka 2 483 tone, zatim krušaka 428 tona, bresaka 102 tone te 4 tone nektarina.

U ekološkom voćarstvu poseban naglasak je na biološkoj kvaliteti plodova te se kao podloge upotrebljavaju oplemenjene sorte koje su pokazale dobru otpornost na štetnike i bolesti te ih cijepimo na srednje bujne podloge koje dobar razvoj korijena koji će dobro opskrbljivati biljku hranivima i vodom iz tla čime će se povećati njihova otpornost na nepovoljne uvjete (Pokos Nemeč, 2012.).

Sadnja, odnosno podizanje višegodišnjeg nasada, jabuka, krušaka, bresaka, itd., obavlja se ili ručno ili strojno (Slika 7.).



Slika 7. Sadnja jabuka  
(Izvor: [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com))

U novije vrijeme prednost imaju strojne sadilice kako u konvencionalnoj tako i ekološkoj proizvodnji, a mogu se podijeliti na:

1. sadilice sa ručnim polaganjem sadnica (Slika 8.)
2. sadilice gdje se sadnica polaže u uređaj za sadnju
3. sadilice koje su automatizirane, odnosno sadnice su posebno pripremljene i postavljene između dvije trake u obliku namotaja, te se sadnja obavlja razmotavanjem namotaja i polaganjem u prethodno pripremljenu brazdu (Bugarin i sur., 2014.).



Slika 8. Sadilice sa ručnim ulaganjem sadnica  
(Izvor: [www.youtube.com](http://www.youtube.com))

### **2.1. Međuredni prostor u nasadima**

Međuredni prostor, ovisno o razmaku sadnje služi za berbu, ručnu ili strojnu te transport plodova. Pojedine biljne vrste imaju svoje zahtjeve o međurednom razmaku i razmaku u redu.

Najčešće nakon zasnivanja voćnjaka međuredni prostor se zatravljuje, primjenom smjesa djetelinsko-travnih ili travno-djetelinskih komponenti (Slika 9.). Njihovim malčiranjem ili kosidbom čuva se plodnost tla preko povećanja organske komponente u tlu što dovodi do promjena u fizikalno-kemijsko-biološkim svojstvima tla.



Organska komponenta, odnosno okosnica humusa u tlu djeluje kompleksno putem plodnosti tla, a utječe na poboljšanje vodozračnog režima tla, poboljšanja mikrobiološke aktivnosti tla jer predstavlja hranu za mikroorganizme, sprječava štetnu fiksaciju elemenata ishrane stvarajući ligande, utječe na strukturu tla, itd. (Butorac, 1999; Bašić i Herceg, 2011.).

Kosidba ili malčiranje se provodi pomoću kosilica ili u novije vrijeme malčera 6-8 puta tijekom vegetacije (Radoš, 2014.).



Slika 9. Međuredni razmak u nasadu jabuka

(Izvor: <http://nevadm.ru>)

Proizvođači imaju razne mogućnosti gospodarenja međurednim prostorom, od kosidbe ili malčiranja, oranja (Slika 10.), tanjuranja, zelene gnojidbe odnosno unošenja siderata u tlo čime dodatno opskrbljuju biljke hranivima (Stajanko, 2016.), uzgoja usjeva poput facelije ili heljde koje su medonosne biljke, itd.

Koji god način proizvođači provode je u svakom pogledu bolji od mehaničkih načina, kao npr. tanjuranja, frezanja, jer zatravljivanje ima svoje benefite, kao npr. čuvanje korijena od utjecaj niskih temperatura tijekom zime.



Slika 10. Zaoravanje trsova vinove loze  
(Izvor: <https://pozega.eu>)



### 3. MOGUĆNOSTI ISKORIŠTENJA MEĐUREDNOG PROSTORA

#### 3.1. Medonosne biljke

Proizvođačima se pruža mnogo mogućnosti umjesto iskorištenja međurednog prostora, osim mehaničkih načina koja uključuju obradu tla. Jedan od njih koji dodatno oplemenjuje tlo i donosi dodatan izvor prihoda je uzgoj kultura kao npr. facelija (*Phacelia tanacetifolia* L.) i heljda (*Fagopyrum esculentum* L.) kao medonosnih biljaka, koje osim što će biti zaorane ili djelomično inkorporirane u tlo mogu se koristiti za proizvodnju meda (Slika 11.).



Slika 11. *Fagopyrum esculentum* L. i *Phacelia tanacetifolia* L.

(Izvor: <https://lanku-medus.lt>; <https://deacademic.com>)

Prednost ima facelija zbog toga što pripada porodici leguminoza, odnosno ima sposobnost da uz pomoć simbioze sa mikroorganizmima koji fiksiraju dušik iz atmosfere nakon nje zaostane veća količina dušika koji je biološki fiksiran i nakon odumiranja mikroorganizama postaje dostupan biljkama.

Sjetvena norma je 10-14 kg te još jedna njena prednost je ta što joj je korijen gust i prodire duboko u tlo što povoljno utječe na strukturu tla te se i inače koristi za poboljšavanje



lošijih tala. Ukoliko se koristi za zelenu gnojidbu zaorava se pred kraj cvatnje (Bogović, 2012.). To što je dobra medonosna biljka potvrđuje činjenica da je moguće dobiti 500-1000 kilograma meda po hektaru (Brkljača, 2007.).

Heljda pripada porodici dvornika (Knežević, 2006.), a korijen joj prodire u tlo 120 cm, što opet predstavlja dobru osobinu kojom se može popraviti tlo, odnosno može poslužiti za dreniranje kod težih tala. Sjetvena norma je 80-100 kilograma sjemena, a prinos meda sa površine jednog hektara iznosi 80-100 kilograma meda, koji je osobito dobar za upotrebu kod astmatičara, bolesnika sa plućnim bolestima, itd. (Gadžo i sur., 2017.).

Obje kulture imaju jak i dubok korijen te omogućavaju popravke lošijih tala, osim toga dobar su izvor dodatne zarade preko proizvodnje meda, te pomažu u zadržavanju pčela kao biljnih oprašivača vrsta u voćnjacima.

Marinić i Leš (2018.) u svom radu iznose činjenice koje mogu biti zabrinjavajuće te smjernice što bi svatko trebao učiniti za opstanak pčela kao oprašivača. Neminovno je da su pčele najugroženije vrste kukaca zbog sveprisutnog kemijskog tretiranja poljoprivrednih površina posebice zbog neonikotinamida (Slika 12.).

## **JA UMIREM NIJE TVOJ PROBLEM?**

www.NOVISVJETSKIPREDAK.com



KADA JA IZUMREM, VAŠA HRANA NEĆE  
VIŠE BITI OPRAŠIVANA I VI ĆETE TADA IZUMRIJETI  
**DA LI JE SADA TO TVOJ PROBLEM?**

Slika 12. Opasnost od gubitka pčela  
(Izvor: <http://vitamincd.blogspot.com>)

U svom radu navode nekoliko smjernica koje kažu da bismo trebali upozoriti i osvijestiti, i na lokalnoj i globalnoj razini, populaciju na važnost pčela u proizvodnji hrane, transferirati znanje i učiti o važnosti pčela i njihovih društava za prirodu i čovjeka te “potaknuti pojedince na to da posjeduju barem jednu košnicu (pčelinju zajednicu) kao „hobi”, što u konačnici vodi do velikog značenja za prirodu i čovjeka.“

Treća vrsta koja se može iskoristiti i za proizvodnju meda je *Melilotus albus* L., odnosno bijeli kokotac (Slika 13.). Izrazito medonosna biljka, koja na površini 1 hektara ostavi i do 13 tona mase te je izrazito pogodna za popravke fizikalnih svojstava tla, također zbog simbioze s mikroorganizmima može ostaviti i do 150 kg N/ha. Prinos meda na površini jednog hektara iznosi do 400 kilograma (Bučar, 2008.).



Slika 13. *Melilotus albus* L. u cvatu

(Izvor: <https://agroAtlas.ru>)

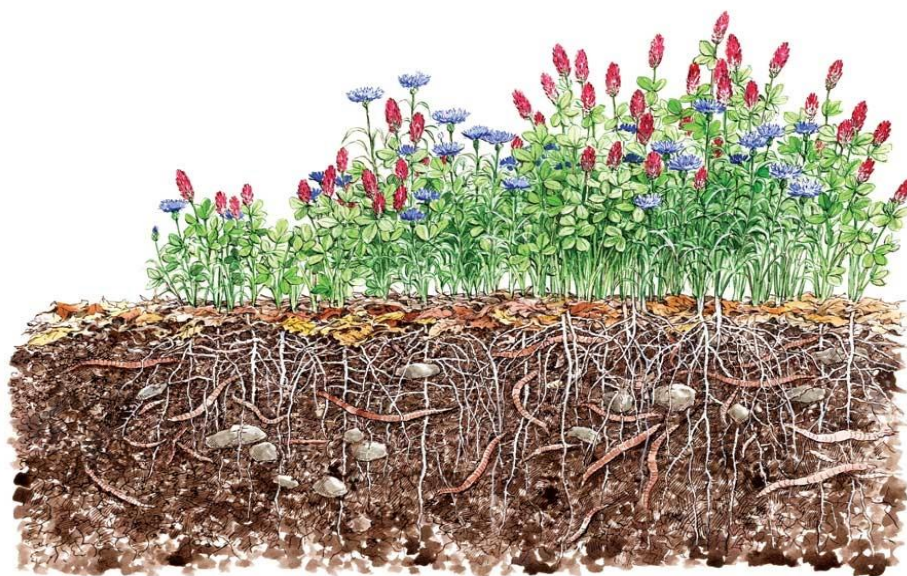
S druge strane, djeteline su također izrazito medonosne biljke, no zbog svoje preduboke čaške, kod prebujnih biljaka, pčele nisu u mogućnosti prikupiti te velike količine nektara i one ih zaobilaze te posjećuju manje bujne biljke (Dujmović Purgar i Hulina, 2007.).

### 3.2. Zelena gnojidba

Sideracija ili zelena gnojidba je smišljeno i namjerno uzgajanje biljnih vrsta u svrhu njihovog zaoravanja i unošenja organske tvari u tlo, te predstavlja jednu agrotehničku mjeru kojom se utječe na plodnost tla (Bašić i Herceg, 2011.).

Sideraciju oraničnih površina je moguće izvršiti u smislu vremenskog i prostornog usjeva, odnosno nakon žetve ozimih kultura, najčešće, te kao prostornog usjeva, npr. djetelina u kukuruzu. U višegodišnjim nasadima jedna od bitnih stavki je ta da između nasada i biljke za sideraciju ne smije biti kompeticije u pogledu odnosa za biofaktore (voda, svjetlo, temperatura, zrak).

Prilikom pripreme za sideraciju ili zelenu gnojidbu treba voditi računa o izboru siderata s obzirom na mehanizaciju (siderati veće nadzemne mase zahtijevaju plugove s većim klirensom), o tome je li leguminoza ili ne, o tome da razvije veću nadzemnu masu te da korijen prođe i obuhvati veći do rizosfere (Slika 14.).



Slika 14. Rizosfera prožeta korijenom biljaka

(Izvor: <https://gredica.hr>)

Zaoravanje biljne mase vrši se plugovima, tanjuračama, frezama, itd., te je bitno da u višegodišnjim nasadima taj postupak ne ide toliko duboko zbog oštećenja korijenskog sustava.



Ukoliko je riječ o jesenskom zaoravanju moguća je nešto dublja obrada, npr. plugom, jer korije brže zarasta, a u proljeće ipak treba biti nešto pliće (Kantoci, 2007.).

Prije sjetve sjemena za sideraciju treba voditi računa o vremenu sjetve, dužini vegetacije siderata, otpornostima prema štetnicima i bolestima te suši (sjetva nakon prašenja strnjaka), količini sjemena te vremenu uklapanja u proizvodni proces.

Prije samog zaoravanja zelene mase proizvođači organsko-biološkog smjera prskaju masu Pfeifferovim bio-dinamičkim starterom, ili "koncentriranim gnojem iz bačve", a pojedine vrste imaju i antinematodno djelovanje, kao npr. rauola (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.) (Slika 15.).



Slika 15. *Raphanus sativus*L.

(Izvor: <http://opgviljevac.hr>)

Usjevi koji se koriste u višegodišnjim nasadima, kako konvencionalne tako i ekološke proizvodnje, mogu se podijeliti u dvije skupine, i to neleguminoze i leguminoze.

### **3.2.1. Leguminozni usjevi**

1. Bijela, žuta ili plava lupina (*Lupinus albus* L., *Lupinus luteus* L., *Lupinus angustifolius* L.)

2. Bijela ili crvena djetelina (*Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L.)
3. Smiljkitaroškasta (*Lotus corniculatus* L.)
4. Inkarnatka (*Trifolium incarnatum* L.)
5. Razne vrste grahorica (*Vicia villosa* L., *Vicia sativa* L.)
6. Kokotac bijeli (*Melilotus albus* L.)
7. Konjski bob (*Vicia faba* L.)
8. Grahor (*Lathyrus spratensis* L.)
9. Esparzeta (*Onobrychis sativus* L.)
10. Seradela (*Ornithopus sativus* L.)

Legminozni usjevi su povoljniji usjevi, u pogledu dušika, u odnosu na neleguminozne usjeve. Kako izvještavaju Mikić i sur., (2010.) *Lupinus albus* u svojoj nadzemnoj masi može dati prinos dušika do 350 kilograma po hektaru (Slika 16.). Isto tako Uher i sur., (2013.) navode da je prema njihovim istraživanjima smjesa grahorice i tritikala dala najveći prinos suhe tvari od 11,37 t/ha.



Slika 16. *Lupinus albus* L.

(Izvor: <https://www.biolib.cz>)

Dakle, osim osiguravanja dušika, odnosno gnojidbe dušikom u ekološkoj proizvodnji, još jedan doprinos se ogleda u tome što ostavljaju velike količine nadzemne mase koja

poboljšava vodozračni režim tla tako što povećava retenciju vode, sprječava eroziju i ispiranje hraniva.

Hudson (1994.) navodi da u tlima, povećanje sadržaja organske tvari mora biti naglašeno upravo zbog retencijskih sposobnosti organske mase.

S druge strane, još jedna prednost, primjerice lupina, je u njihovom korijenu koji dosta duboko prodire u tlo, 100-150 cm, dakle probija teže, nepropusne, glinovite slojeve te kod nekih varijeteta odrveni, odnosno javlja se učinak rahljenja ili podrivanja.

Antunović i sur., (2017.) navode da čak i korovi mogu biti korisne biljke, neki od njih imaju ljekovita svojstva, medonosne su biljke, kao i začinske, a mnogi od njih imaju upotrebu farmaceutskoj industriji. No prema navodima autora u agroekosustavu se mogu koristiti kao poboljšivači strukture tla, sprječavanju erozije, ali i kao zelena gnojidba.

Uglavnom, u zelenoj gnojidbi se koriste kombinacije leguminoznih i neleguminoznih usjeva zbog toga što su pojedine biljne vrste ekološki prilagodljivije na stresne uvjete (primjerica suša), neke neleguminoze razvijaju veću nadzemnu i podzemnu masu, imaju antinematodno djelovanje, a s druge strane leguminoze, iako neke od njih ostaju malog habitusa, korijen im slabo prožima tlo (primjerice djeteline), imaju sposobnost fiksacije dušika koji zaostaje nakon njihovog unošenja u tlo.

### **3.2.2. Neleguminozni usjevi**

1. Heljda (*Fagopyrum esculentum* L.)
2. Facelija (*Phacelia tanacetifolia* L.)
3. Gorušica (*Sinapsis alba* L.)
4. Krmna ogrštica (*Brassica rapa* L. var. *silvestris* (Lam.) Briggs; *Brassica rapa* L. var. *oleifera*; latinski naziv *Brassica rapa* var. *cymosa*)
5. Uljana rotkva/rauola (*Raphanus sativus* L.)
6. Repica (*Brassica napus*)
7. Perko (križanjem *Brassica campestris*/repa i *Brassica pekinensis*/pekinški kupus). Po vanjskom izgledu izgleda kao i repica, ali ima veću lisnu masu.



Rauola, perko, gorušica imaju i antinematodno djelovanje, odnosno djeluju repelentno dok neki autori i članci govore o nematocidnom djelovanju

Gorušica, prema Jakobović i sur., (2017.), dovela je do smanjenja biljno parazitskih nematode viših cp - grupa (c-p 3) te zaključuju da biljka imaju nematocidno djelovanje za pojedine biljno parazitske nematode (Slika 17.).



Slika 17. *Sinapis alba* L.

(Izvor: <https://produto.mercadolivre.com.br>)

Slično, ili u tom smjeru je istraživanje Radojčić Redovniković i sur., (2016) u kojem s navodi da biljne vrste porodice *Cruciferae* (uljana repica, kuus, cvjetača, brokula, gorušica, itd.) sadrže glikozinolate (spojevi tioglukozidne strukture).

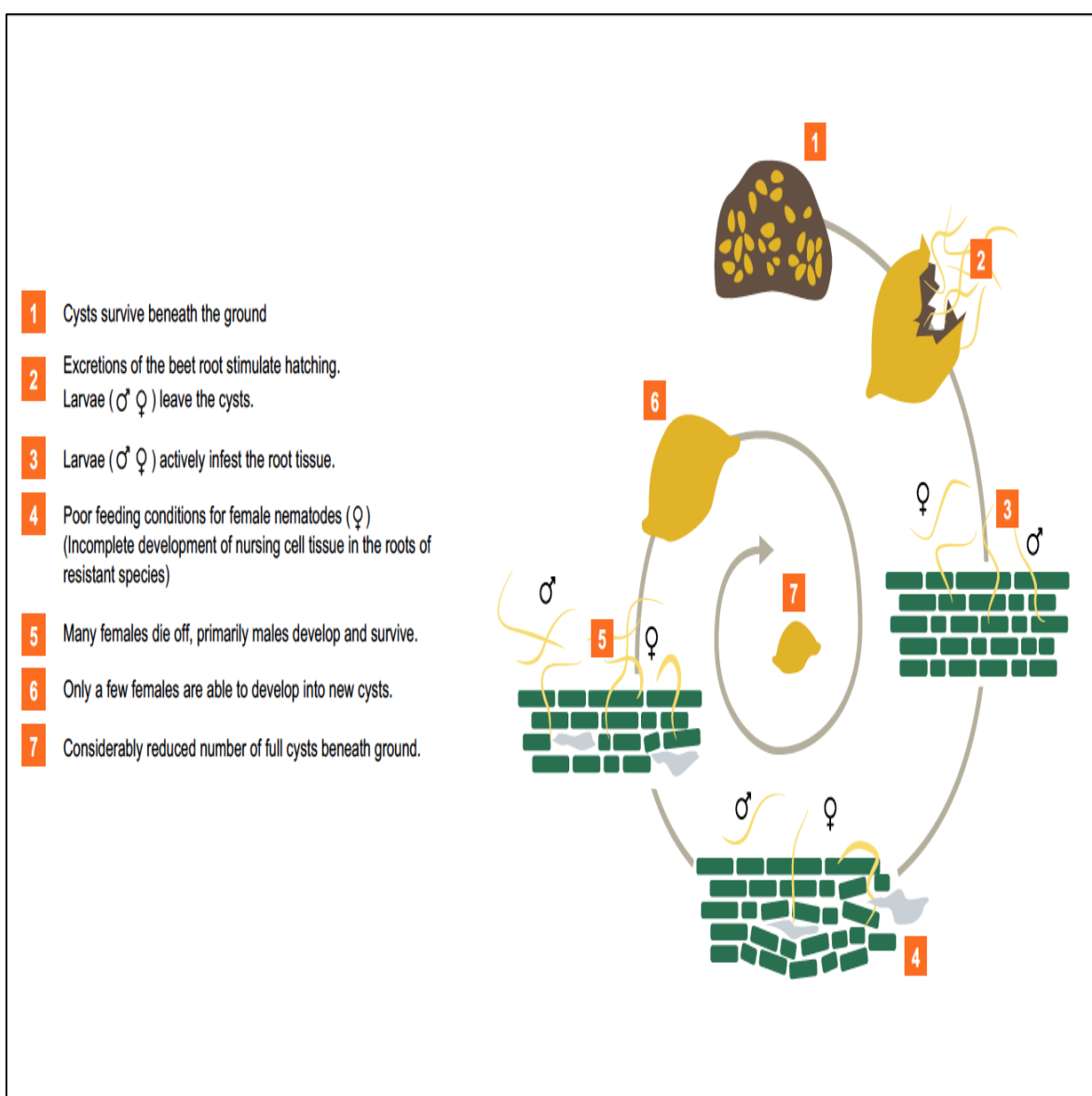
Slijedom toga, biljke koje sadrže glikonzinolate, sadrže i enzim hidrolize (mirozinazu,  $\beta$ -tioglukozidglukohidrolaza, EC 3.2.1.1) u odijeljenim dijelovima biljke.

Oštećenjem glikonzinolata putem enzima mirozinaze stvaraju se biološki aktivni produkti razgradnje čija svojstva variraju od toksičnih do antikancerogenih. Daljnja istraživanja su

potrebna, iako postoji naznaka da je uloga glikozinolata u obrambenom sustavu biljke od štetnika i fitopatogena primarnog djelovanja.

Grubišić i sur., (2016.) kao mjeru suzbijanja repine nematode (*Heterodera schachtii*), uslijed očekivanja velikih šteta, preporučuju sjetvu lovnih nasada kao što su gorušica i uljana rotkva/rauola.

Navedene kulture stimuliraju izlazak ličinki repine nematode iz cista u tlo (Grubišić i sur., 2014) (Slika 18.).



Slika 18. Prikaz djelovanja rauole na nematode

(Izvor: [www.kws.com](http://www.kws.com))



Bukal (2016.) u svojim istraživanjima ističe veliku učinkovitost push-pull strategije, odnosno odmicanje štetnika od glavnog usjeva sjetvom lovniih usjeva čime se reducira korištenje insekticida za suzbijanje štetnika.

Autorica je utvrdila veliku učinkovitost ogrštice (Slika 19.) u organskim i integriranim sustavima, odnosno nije bilo potrebno koristiti insekticide za suzbijanje repičinog sjajnika (*Meligethes spp.*) u uljanoj repici, no u slučaju velike (*Ceutorhynchus napi* G.) i male (*Ceutorhynchus spallidactylus* M.) repine pipe insekticidi su se morali koristiti zbogizostanka učinka push-pull tehnologije.



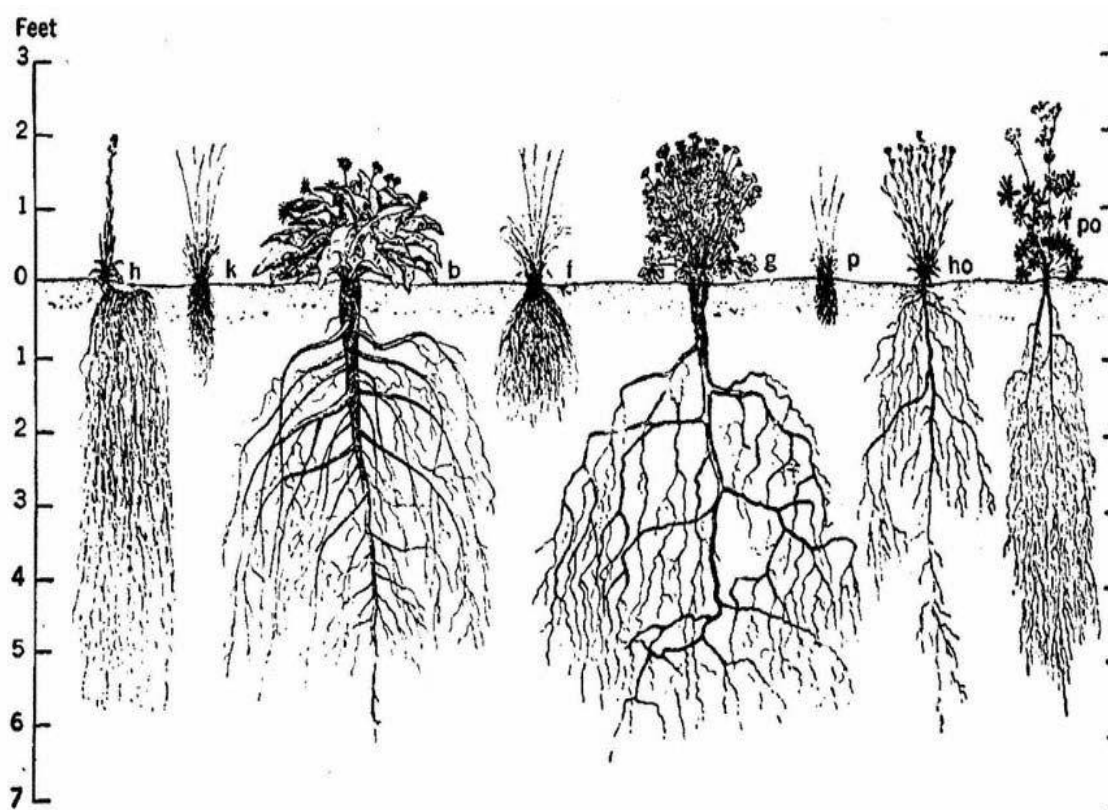
Slika 19. *Brassica rapa* var. *cymosa* L.

(Izvor: [www.google.com](http://www.google.com))

Sve u svemu, kada je riječ o zelenoj gnojidbi u voćnjacima prednosti su jako velike. Od organske mase koja se unosi u tlo preko koje se popravljaju kompleksna plodnost tla (fizikalno-kemijsko-biološka svojstva tla), od dušika koje neke biljke fiksiraju pa postaje biološki fiksiran te se razlaganjem leguminoznih usjeva ponovno revitalizira te postaje dostupan biljkama, zatim od učinka korijenja, odnosno prožetosti rizosfere korijenjem koje

nakon odumiranja usjeva predstavlja biološku drenažu (Slika 20.), pa do antinematocidnog djelovanja pojedinih biljnih vrsta.

Ujedno, kako u ratarstvu tako i u voćarstvu, svaki od tih usjeva, odnosno zelene gnojidbe predstavlja "catch and crop" usjeve, odnosno usjeve koji sprječavaju ispiranje ili fiksiranje pojedinih hraniva na način da ju inkorporiraju u svoju organsku tvar, a onda nakon procesa razlaganja ta hraniva postaju dostupna biljkama.



Slika 20. Rizosfera

(Izvor: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com))

### 3.3. Agroforestry/Agrošumarstvo

Prema Nairu (1993.) uzgajanje višegodišnjih drvenastih kultura i poljoprivrednih ratarskih kultura i/ili domaćih životinja na istom tlu u isto vrijeme naziva se agrošumarstvo ili agroforestry.

Sustavi ovakve biljne proizvodnje pojavili su se u tropskoj zoni gdje su kombinirane kokos ili papaja sa biljkama nižeg habitusa kao npr. banane ili citrusi, zatim sa biljkama koje



služe kao zaklon, npr. kava ili kakao, zatim jednogodišnje biljke kao kukuruz, te na kraju sa nekim pokrovnim usjevom kao npr. bundeva ili tikvica (Wilken, 1977.).

Primjer za to su usjevi kave koji najbolje uspijevaju u zaklonu biljaka većeg habitusa, koje ih pruža sjenu. U Africi, batat, kukuruz, bundeve, grah su se uzgajali u sjeni drveća koji su naizgled razbacani po površini, a u biti su im osiguravali sjenu i zaklon (Slika 21.).

Interakcija poljoprivredne proizvodnje, bilo ratarske ili stočarske, sa uzgojem šumskog bilja ili drveća, omogućuje i doprinosi komplementarnosti i biodiverzifikaciji proizvodnje, boljoj iskoristivosti tla kao resursa te vodi ka održivom gospodarenju tla.



Slika 21. Agrošumarstvo u tropskim krajevima

(Izvor: <https://greennews.ie>; <https://sofdi.com>; <https://www.researchgate.net>)



Budući da su voćnjaci, ekološke proizvodnje, pa i konvencionalne, drvenaste kulture, mogli bismo ih promatrati kao takve sustave i svrstati ih u agrošumarstvo.

Budući da u ekološkom voćarstvu, nema primjene agrokemikalija ili sintetičkih sredstava ili je njihova upotreba svedena na minimum, vid ratarske ekološke proizvodnje u takvim višegodišnjim nasadima je ostvariv i moguć uz pridržavanje ekološkog koncepta.

U Europi su se takvi sustavi počeli upotrebljavati i polako implementirati na područjima koja su devastirana u smislu gubitka soluma tla, kao područja Njemačke, Francuske, itd. gdje su iskorištenjem tla, npr. zbog iskapanja ugljena, nestali gornji dijelovi plodnog tla (Slika 22.).



Slika 22. Žetva žitarica u 40-godišnjem nasadu oraha  
(Izvor: <https://www.agforward.eu>)

Na ta područja se sade brzorastuće drvne vrste, kao što su bagremi, vrbe, ive topole, itd. koja kroz nekoliko godina stvaraju veliku lisnu masu koja se unosi u tlo i povećava se sadržaj organske tvari i postupno se počinje obnavljati tlo.

U međuredne prostore se usijavaju ratarski usjevi, u početku kulture koje nemaju velike zahtjeve u smislu plodnosti tla, a koja i sama stvaraju masu i prožimaju tlo svojim korijenjem.

Velike površine u višegodišnjim nasadima su potencijal koji se može iskoristiti te za to postoji široka paleta mogućnosti. Kao što je navedeno u ovom dijelu teksta, te višegodišnje nasade možemo promatrati kao i spoj agrošumarstva i ratarske poljoprivredne proizvodnje.

U svijetu je takav spoj poznat već duži niz godina, od tropskih krajeva gdje su oni u upotrebi od davnina do recentnijih mogućnosti, npr. u Europi, gdje se koriste u smislu obnove degradiranog i devastiranog tla kroz postepeno povećanje plodnosti tla.

U Republici Hrvatskoj takvi kompleksi datiraju iz ovog tisućljeća, a konkretno na Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku u ovom trenutku (2018.-2023.) je u provedbi jedan od takvih projekata gdje se u nasade oraha različite starosti usijavaju ratarske kulture, odnosno plodored (Slika 23.).

Projekt naziva "Konsocijacija drvenastih vrsta i poljoprivrednih kultura kao inovativni pristup u agroekosustavima" (UIP 2017 05-7103)."

Projekt se bavi temtikom uzgoja plodoreda u nasadima oraha, kao i na kontrolnoj tabli, te se pokušavaju utvrditi i objasniti mogućnosti takve proizvodnje, ratarske, gdje bi proizvođač imao dvostruku ili trostruku korist.

Od zrna ratarske kulture, preko ploda nasada oraha, a sve to uz dobitak lisne mase i žetvenih ostataka koji osiguravaju organsku tvar i vraćaju u tlo ona hraniva koja budu iznešena urodima ratarskih kultura.





Slika 23. Sjetva ozime pšenice u 9-godišnjem nasadu oraha  
(Izvor: V. Ivezić)

Glavni ciljevi ovakve interpolacije i interakcije šumskog bilja, odnosno drvenastih kultura i ratarsko-stočarske proizvodnje mogli bi se sažeti ovako (Nair, 1993.):

- malo ili nikakvo oštećenje vrsta šumskog bilja
- da stopa rasta šumskog bilja nije pretjerano inhibirana kompeticijom ratarskog usjeva
- vrijeme i redoslijed sadnje (stabla ili ratarskog usjeva) mora biti utvrđen kako bi se osigurao opstanak i brz rast usjev stabala
- identificirati šumsko bilje koje može izdržati kompeticiju ratarskih usjeva

Dobri rezultati i novi pokusi ove tematike su polučeni su i u Mađarskoj, gdje su postavljeni prvi pokusi s *Paulownia tomentosa* var. s međuredno usijanom lucernom, te je održana i radionica AGFORWARD, te također pokusu Italiji (Slika 24. i 25.).



Slika 24. Nasad paulovnije i lucerne između redova u Mađarskoj  
(Izvor: <https://www.agforward.eu>)

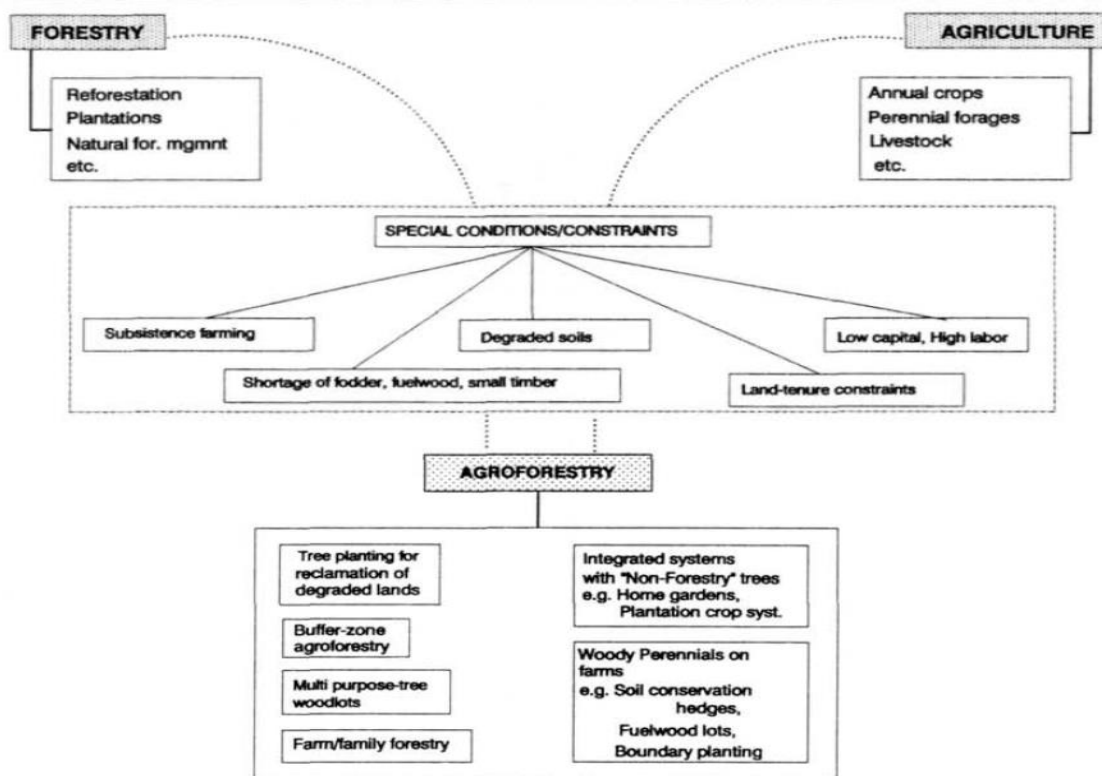


Slika 25. Nasad hrasta i jablana i usijana pšenica Italiji  
(Izvor: <https://www.agforward.eu>)

Prihvatanje smjera agrošumarstva u svijetu od strane farmera i šumarske industrije kao sustava upravljanja i gospodarenja poljoprivredno-šumarskim zemljištem znatno su doprinijele i činjenice koje navodi Nair (1993.):

- valoriziranje i re-procjena razvojnih strategija Svjetske Banke
- ponovna prosudba i preispitivanje šumarskih politika od strane prehrambene i poljoprivredne organizacije (FAO) Ujedinjenih naroda
- osviješćivanje znanstvene zajednice i ponovno ispitivanje intercroppinga i konsocijacija u sistemima poljoprivredne proizvodnje
- neravnomjerna i pogoršavajuća situacija s hranom svijeta u razvoju
- sve veća deforestacija tropskih šuma i ekološka degradacija
- energetska kriza 70-tih (prisutna i danas) te oscilacije cijena goriva i gnojiva
- osnivanje od strane Međunarodnog razvojnog istraživačkog centra (IDRC) razvojnih projekata na tu tematiku

Najbolji prikaz interakcije i interpolacije šumarstva i poljoprivredne proizvodnje prikazan je na Slici 26.



Slika 26. Sučelje agrošumarstva

(Izvor: Nair, 1993.)



Budući da višegodišnji nasadi pod ekološkom paskom se sve više razvijaju i zasnivaju, ovo bi možda bio dobar izvor prihoda i dodatna zarada za vrijeme prijelaznog perioda dok se još čeka rod višegodišnjeg nasada.

U široj poljoprivrednoj proizvodnji su dobro poznate konsocijacije drvenastih biljaka i povrća, cvijeća, hortikulturnog bilja, začinskog i ljekovitog bilja, biljaka za upotrebu u medicinske svrhe (Slika 27. i 28.).



Slika 27. Jabuke i mrkve

(Izvor: <http://lauriesblog.lschneider.com>)



Slika 28. Bademi i šparoga

(Izvor: <http://treeyopermacultureedu.com>)

Za koji god način gospodarenja međurednim prostorom se odlučili u ekološkoj proizvodnji moramo se pridržavati ekoloških koncepata, energetska i ekološka sigurnost, biološka i ekonomska samodostatnost, a sve to vodi ka održivom gospodarenju tlo.

Zaključno, mogli bi reći da imamo široku paletu mogućnosti u ekološkom načinu proizvodnje, a na nama samima je da odaberemo te ako je moguće i osiguramo dodatnu zaradu putem pojedinih načina gospodarenja.

## 4.ZAKLJUČAK

U ovom preglednom radu prikazane su mogućnosti korištenja i gospodarenja međurednim prostorom u ekološkom voćarstvu, ali s naznakom da su one moguće i u konvencionalnom načinu gospodarenja.

Prvenstveno, prikazani su načini od mehaničkih mjera, odnosno zahvata obrade tla, kao npr. oranja, tanjuranja, frezanja, malčiranja, dakle zahvati koji iziskuju dodatne troškove, ali kojima se donekle utječe na fizikalno-kemijsko-biološka svojstva tla, odnosno kompleksno stanje plodnosti tla.

Zatim su prikazani načini kojima možemo ostvariti i dodatne vrijednosti, odnosno zaradu. Predočeni su načini gospodarenja putem zatravljanja, usijavanja leguminoznih i neleguminoznih usjeva, usijavanja medonosnih biljaka. Usijavanjem leguminoznih usjeva riješavamo problem dušika, koji je u ekološkoj proizvodnji vrlo bitan. Leguminoze u svoju organsku masu inkorporiraju dušik putem simbioze sa bakterijama *Bradyrhizobium spp.* i *Rhizobium spp.* koji nakon zaoravanja mase postaje dostupan usjevima. Neleguminozni usjevi svojom nadzemnom masom i korijenskim sustavom također obogaćuju tlo organskom tvari koja je okosnica humusa u tlu i dobre mikrobiološke aktivnosti tla, odnosno "života tla." Medonosne biljke, kao npr. heljda, kokotac, facelija, pružaju dodatne izvore prihoda putem meda i pčelinjih proizvoda i doprinose biodivergentnosti voćnjaka. I na kraju prikazan je recentniji način gospodarenja šumskog bilja ili drvenastih kultura sa ratarskim usjevima te su dani primjeri iz svijate za takve sustave biljnog uzgoja.

Zaključno, u ovom preglednom radu prikazani i objašnjeni su načini gospodarenja međurednim prostorom, a na nama samima, odnosno proizvođačima je koji od tih sustava će prihvatiti i implementirati na svojim proizvodnim površinama.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Antunović, Slavica, Andrić, Jelena; Božić- Ostojić, Ljiljana; Blažinkov, Mihaela (2017):  
Mogu li korovi biti korisne biljke? // Zbornik radova Veleučilišta u Slavonskom  
Brodu, Vol 8; str. 50-57
2. Bašić, F., Herceg, N. (2010.): Temelji uzgoja bilja. Synopsis d. o. o. Zagreb.
3. Bogović, Mara (2012.): Važnost i učinak zelene gnojidbe u poljoprivrednoj proizvodnji.  
Glasnik zaštite bilja. Vol 3. str. 18-25.
4. Brkljača, J. (2007). Facelija –omiljena biljka pčelara. Green Garden 50: 18.
5. Bučar, M. (2008.): Medonosne biljke kontinentalne Hrvatske - staništa, vrijeme  
cvjetanja, medonosna svojstva. 616 str.
6. Bugarin, R., Bošnjaković, A., Sedlar, A., (2014.): Mašine i uređaji u voćarstvu i  
vinogradarstvu. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. Udžbenik. str.  
1-362.
7. Bukal, Nikolina (2016.): Uloga lovničkih biljaka u „push-pull“ strategiji suzbijanja  
proljetnih štetnika uljane repice 2016. Diplomski rad, preddiplomski, Agronomski  
fakultet, Zagreb. str. 24.
8. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija. Zagreb. Školska knjiga d.d. Zagreb. str. 648.
9. Državni zavod za statistiku (2019.): <http://www.dzs.hr>(20.08. 2019.).
10. Dujmović Purgar, Dubravka; Hulina, Nada (2007.): Medonosne biljne vrste  
Plešivičkog prigorja (SZ Hrvatska) // Agronomski glasnik. Vol 69 (1). str. 3-22.
11. Europska Komisija (2008a): Uredba Komisije (EZ) br. 1235/2008 od 8. prosinca 2008.  
o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 s obzirom na  
režime za uvoz ekoloških proizvoda iz trećih zemalja / pročišćeni tekst 2016,  
Službeni list Europske unije, L 334, Posebno izdanje na hrvatskom jeziku:  
poglavlje 15, svezak 012., str. 187-214.
12. Gadžo, Drena, Đikić, M., Jovović, Z., Mijić, A. (2017): Alternativni ratarski usjevi.  
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Udžbenik. str. 1-246.
13. Grubišić, Dinka; Bažok, Renata; Gotlin Čuljak, Tanja; Drmić, Zrinka (2014.): Novi  
podaci o rasprostranjenosti repine nematode na području lokaliteta Tovarnik i  
važnost suzbijanja // Zbornik sažetaka 58. seminara biljne zaštite / Cvjetković,  
Bogdan (ur.). Zagreb: Hrvatsko društvo biljne zaštite c/o Agronomski fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu. str. 52-53.

14. Grubišić, D., Bažok, R., Drmić, Z., Kartelo, I., Mrganić, M. (2016.): Rasprostranjenost vrste *Heterodera schachtii* Schmidt 1871 na području Tovarnika i mogućnosti suzbijanja. *Poljoprivreda*. Vol 22. (1) str. 28-33.
15. Gugić, J., Grgić, I., Dorbić, B., Šuste, M., Džepina, M., Magdalena Zrakić (2017.): Pregled stanja i perspektiva razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj. *Glasnik zaštite bilja*. Vol 3. str. 20-30.
16. Hudson, B.D. (1994.) Soil organic matter and available water capacity. *Journal of Soil and Water Conservation*. Vol 49. str. 189–194.
17. Hulina, N. (1998.): Korovi. Zagreb. Školska knjiga. str. 222.
18. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) (2008) Definition of Organic Agriculture, <<http://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>>. (20.08.2019.)
19. Jakobović, Monika; Puškarić, Josipa; Raspudić, Emilija; Vrandečić, Karolina; Brmež, Mirjana. (2017.): Utjecaj biljaka s nematocidnim djelovanjem na nematode u tlu // Zbornik radova 52. hrvatski i 12. Međunarodni simpozij agronoma / Vila, Sonja ; Antunović, Zvonko (ur.). Osijek: Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. str. 61-65.
20. Kantoci, V. (2007.): Gnojenje voćaka. *Glasnik zaštite bilja*. Vol 5. str. 18-24.
21. Knežević, Mira (2006): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet Osijek. str. 1-402.
22. Marinić, M., Leš, J. B. (2018.): Pčele – vrlo važne za prirodu i ljude. *Journal of Applied Health Sciences*. Vol 4 (1). str. 91-99.
23. Mešić, A., Pajač Živković, Ivana, Židovec, Vesna, Krasnić, Marija, Čajkulić, Anamarija (2016): Ekološka biljna poljoprivredna proizvodnja u Hrvatskoj i njezino označavanje. *Glasilo biljne zaštite*. Vol 6. str. 563-577.
24. Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Đorđević, V., Stoddard, F. L. (2010.): Introduction of novel legume crops in Serbia–White lupin (*Lupinus alba*). *Field and Vegetable Crops Research*. Vol 47 (1). str. 21-26.
25. Nair, P. K. R. (1993.): An introduction to agroforestry. Published by Kluwer Academic Publishers, P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands. str. 1-489.
26. Narodne novine (2016): Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji. Narodne novine d. d., br. 19 od 2. ožujka 2016. (20.08.2019.).

27. Ostojić, Z. (2005.): Korovna flora i mjere borbe protiv korova u vinogradima // Vinski krug : hrvatski časopis za vinogradarstvo i vinarstvo. Vol 1. str. 28-29.
28. Pokos Nemeč, Valerija (2012.): Ekološko voćarstvo – uzgoj jabuka. Glasnik zaštite bilja. Vol 3. str. 80-91.
29. Radojčić Redovniković, Ivana, Cvjetko Bubalo, Marina, Panić, Manuela, Radošević, Kristina (2016): Uloga glukozinolata u obrani biljaka od nametnika. Glasnik zaštite bilja Vol 6. str. 12-14.
30. Radoš, Klementina (2014.): Morfologija i organogeneza jabuke (*Malus domestica* BORH.) grupe Jonagold. Diplomski rad, diplomski, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. str 75.
31. Stajanko, D., (2016): Gnojidba i opskrba tla u ekološkom uzgoju jabuka. Glasnik Zaštite Bilja. Vol 39 (4). str. 16-23.
32. Uher, D., Šprem, N., Prđun, S., Kodžoman, Ana (2013.): Utjecaj roka košnje na prinos i kakvoću smjesa ozime grahorice za potrebe prehrane divljači u lovištu III/29 „Prolom“. // Zbornik radova / Sonja Marić/Zdenko Lončarić (ur.).Osijek, str. 681-685.
33. Znaor, D, (1996): Ekološka poljoprivreda, Globus, Zagreb.
34. Znaor, D, Karoglan Todorović, Sonja (2016): Ekološka poljoprivreda. [http://www.ekopoljoprivreda.hr/uploads/4/3/6/0/4360217/ekoloska\\_poljoprivreda.pdf](http://www.ekopoljoprivreda.hr/uploads/4/3/6/0/4360217/ekoloska_poljoprivreda.pdf) (20.08.2019.)
35. Wilken, G.C. (1977.):Integrating forest and small-scale farm systems in Middle America. Agroecosystems. Vol 3. str. 291-302.

Internet izvori:

[www.ekorazvoj.hr](http://www.ekorazvoj.hr)

[www.hrcak.srce.hr](http://www.hrcak.srce.hr)

<https://intermediaprojekt.hr>

[www.eko-appy.com](http://www.eko-appy.com)

[www.fwi.co.uk](http://www.fwi.co.uk)

[www.oltrefreepress.com](http://www.oltrefreepress.com)

[www.agroklub.com](http://www.agroklub.com)

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
<http://nevadm.ru>  
<https://pozega.eu>  
<https://lanku-medus.lt>  
<https://deacademic.com>  
<http://vitamincd.blogspot.com>  
<https://agroAtlas.ru>  
<https://gredica.hr>  
<http://opgviljevac.hr>  
<https://www.biolib.cz>  
<https://produto.mercadolivre.com.br>  
[www.kws.com](http://www.kws.com)  
[www.google.com](http://www.google.com)  
[www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)  
<https://greennews.ie>  
<https://sofdi.com>  
<https://www.researchgate.net>  
<https://www.agforward.eu>  
<https://www.agforward.eu>  
<http://lauriesblog.lschneider.com>  
<http://treeyopermacultureedu.com>

## 6. SAŽETAK

U ovom preglednom radu prikupljena je i obrađena domaća i međunarodna znanstvena literatura o ekološkom voćarstvu. Prikazani su i predloženi načini i mogućnosti korištenja i gospodarenja međurednim prostorom u takvim višegodišnjim nasadima, a mogući su i u konvencionalnim načinima uzgoja. Mogućnosti su raznolike, od mehaničkih zahvata, kao što su zahvati obrade tla (oranje, tanjuranje, frezanje) preko zatravljivanja i kosidbe. Isto tako prikazani i objašnjene su mogućnosti iskorištenja međurednog prostora u svrhu zelene gnojidbe, leguminoznim i neleguminoznim usjevima, kao i uzgoj medonosnog bilja u svrhu proizvodnje pčelinjih proizvoda kao izvora dodatne zarade. Kao recentniji način objašnjen je i pojam agrošumarstva, odnosno uzgoja ratarskih usjeva, odnosno implementacije plodoređa u nasade drvenastih kultura. Zaključno, predloženi su razni načini gospodarenja tim prostorom gdje je moguć izvor dodatne zarade i profita.

**Ključne riječi:** ekološko voćarstvo, međuredni prostor, zelena gnojidba, agrošumarstvo



## 7. SUMMARY

In this review paper, domestic and international scientific literature on organic fruit growing has been collected and processed. The methods and possibilities of using and managing the row space in such perennial plantations are presented and are possible in conventional cultivation methods. The possibilities range from mechanical interventions, such as soil tillage (plowing, disking, cultivation) to grassing and haymaking. The possibilities of utilization of row space for the purposes of green fertilization, leguminous and non-leguminous crops, as well as the cultivation of honey plants for the production of bee products as a source of additional income are also presented and explained. The notion of agroforestry, ie the cultivation of arable crops, or the implementation of crop rotation in plantations of woody crops, has been explained as a more recent way. In conclusion, various ways of managing row space are presented, where a source of additional profit and profit is possible.

**Keywords:** organic fruit growing, interrowspace, green manure, agroforestry

## 8. POPIS SLIKA

Slika 1. Znak za obilježavanje europskog ekološkog proizvoda	1
Slika 2. Znak za obilježavanje hrvatskog ekološkog proizvoda	2
Slika 3. Ekološki proizvodi	2
Slika 4. Ekološki nasad jabuke	3
Slika 5. Eko uzgoj ovaca na Falklandskim otocima	4
Slika 6. Upotreba plamena u voćnjaku	5
Slika 7. Sadnja jabuka	7
Slika 8. Sadilice sa ručnim ulaganjem sadnica	8
Slika 9. Međuredni razmak u nasadu jabuka	9
Slika 10. Zaoravanje trsova vinove loze	10
Slika 11. <i>Fagopyrum esculentum</i> L. i <i>Phaceli atanacetifolia</i> L.	11
Slika 12. Opasnost od gubitka pčela	12
Slika 13. <i>Melilotus albus</i> L. u cvatu	13
Slika 14. Rizosfera prožeta korijenom biljaka	14
Slika 15. <i>Raphanus sativus</i> L.	15
Slika 16. <i>Lupinu albus</i> L.	16
Slika 17. <i>Sinapsis alba</i> L.	18
Slika 18. Prikaz djelovanja rauole na nematode	19
Slika 19. <i>Brassica rapa</i> var. <i>cymosa</i> L.	20
Slika 20. Rizosfera	21
Slika 21. Agrošumarstvo u tropskim krajevima	22
Slika 22. Žetva žitarica u 40-godišnjem nasadu oraha	23
Slika 23. Sjetva ozime pšenice u 9-godišnjem nasadu oraha	25
Slika 24. Nasad paulovnije i lucerne između redova u Mađarskoj	26
Slika 25. Nasad hrasta i jablana i usijana pšenica Italiji	26
Slika 26. Sučelje agrošumarstva	27
Slika 27. Jabuke i mrkve	28
Slika 28. Bademi i šparoga	28

# **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Diplomski rad**

**Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek**

**Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda**

Međuredna obrada tla u ekološkom voćarstvu

**Dorjan Smolčić**

**Sažetak:**

U ovom preglednom radu prikupljena je i obrađena domaća i međunarodna znanstvena literatura o ekološkom voćarstvu. Prikazani su i predloženi načini i mogućnosti korištenja i gospodarenja međurednim prostorom u takvim višegodišnjim nasadima, a mogući su i u konvencionalnim načinima uzgoja. Mogućnosti su raznolike, od mehaničkih zahvata, kao što su zahvati obrade tla (oranje, tanjuranje, frezanje) preko zatravljivanja i kosidbe. Isto tako prikazani i objašnjene su mogućnosti iskorištenja međurednog prostora u svrhu zelene gnojidbe, leguminoznim i neleguminoznim usjevima, kao i uzgoj medonosnog bilja u svrhu proizvodnje pčelinjih proizvoda kao izvora dodatne zarade. Kao recentniji način objašnjen je i pojam agrošumarstva, odnosno uzgoja ratarskih usjeva, odnosno implementacije plodoređa u nasade drvenastih kultura. Zaključno, predloženi su razni načini gospodarenja tim prostorom gdje je moguć izvor dodatne zarade i profita.

**Rad je izrađen u:** Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Miro Stošić

**Broj stranica:** 37

**Broj grafikona i slika:** 28

**Broj tablica:** -

**Broj literaturnih navoda:** 35

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** ekološko voćarstvo, međuredni prostor, zelena gnojidba, agrošumarstvo.

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnicu fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduatet hesis**

**Faculty of Agrobiotechnical Sciences**

**University Graduate sstudies, Organic agriculture**

Interrow soil tillage in organic orchards

**Dorjan Smolčić**

**Abstract:**

In this review paper, domestic and international scientific literature on organic fruit growing has been collected and processed. The methods and possibilities of using and managing the row space in such perennial plantations are presented and are possible in conventional cultivation methods. The possibilities range from mechanical interventions, such as soil tillage (plowing, disking, cultivation) to grassing and haymaking. The possibilities of utilization of row space for the purposes of green fertilization, leguminous and non-leguminous crops, as well as the cultivation of honey plants for the production of bee products as a source of additional income are also presented and explained. The notion of agroforestry, ie the cultivation of arable crops, or the implementation of crop rotation in plantations of woody crops, has been explained as a more recent way. In conclusion, various ways of managing row space are presented, where a source of additional profit and profit is possible.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences

**Mentor :** Miro Stošić, PhD, Associate professor

**Number of pages:** 37

**Number of figures:** 28

**Number of tables:-**

**Number of references:** 35

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Keywords:** organic fruit growing, interrow space, green manure, agroforestry

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Aleksandar Stanisavljević, PhD. Full professor, president
2. Miro Stošić, PhD, Associate professor, mentor
3. Vjekoslav Tadić, PhD, Assistant professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences , Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.