Sustavi obrade tla u ratarenju

Strunje, Marinela

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:751988

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marinela Strunje

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Sustavi obrade tla u ratarenju

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marinela Strunje

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Sustavi obrade tla u ratarenju

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marinela Strunje

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Sustavi obrade tla u ratarenju

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Monika Marković, član
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Marinela Strunje

Sustavi obrade tla u ratarenju

Sažetak:
U ovome radu obrađuje se problematika i održivi razvoj gospodarenja tlom i sustavima obrade tla. Za koji se sustav odlučiti prilikom obrade uvelike ovisi o zemljišnim, klimatskim i reljefnim svojstvima te kulturi koja je u uzgoju. Rad obuhvaća tradicionalni način obrade tla pod koji spada konvencionalna obrada. Paralelno tome, uz određene racionalne poteze, dolazi se do reducirane obrade, koja nije novijeg datuma, ali kod nas još nije toliko zastupljena. Podijeljena je u nekoliko sustava: konzervacijska, minimalna i racionalna obrada. Prilikom donošenja odluke o načinu obrade tla, koje nam uvjeti dopuštaju, važno je uzeti u obzir sve prednosti i nedostatke te si tako osigurati dugotrajnu i kvalitetnu poljoprivrednu proizvodnju.

Ključne riječi: sustavi obrade tla, konvencionalna obrada tla, reducirana obrada tla,

Broj stranica: 31; Broj tablica: 3; Broj grafikona i slika: 13; Broj literaturnih navoda: 18

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Final work**
Faculty of Agriculture in Osijek
Professional study Plant production,

Marinela Strunje

Soil tillage treatments in crop farming

Summary:
This paper deals with issues and sustainable development of soil management and soil treatment systems. Which system of treatment to choose depends largely on soil, climatic and relief properties, and culture in cultivation. The work covers the traditional way of treating the soil under which conventional treatment is involved. Likewise, with certain rational steps, there is a reduced treatment, which is not unknown, but it is not so much represented in our country. It is divided into several systems: conservation, minimal and rational treatment. When deciding on soil treatment, according to natural conditions, it is important to take into account all the advantages and disadvantages and ensure long-lasting and high quality agricultural production.

Keywords:soil tillage systems, conventional soil tillage, reduced soil tillage

Number of pages: 31; Number of tables: 3; Number of figures: 13; Number of references: 18

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. TRADICIONALNI I MODERNI PRISTUP U OBRADI TLA 2
3. SUSTAVI OBRADE TLA 5
3.1. Sustav obrade tla na oranicama 5
3.1.1. *Sustav obrade tla za ozime* 5
3.1.2. *Sustav obrade tla za jarine* 8
3.1.3. *Sustav obrade tla za interpolirane usjeve* 10
4.KONVENCIONALNA OBRADA TLA 11
4.1. Prednosti konvencionalne obrade 11
4.2. Nedostaci konvencionalne obrade 12
5. REDUCIRANA OBRADA 15
5.1. Konzervacijska obrada tla 16
5.2. Minimalna obrada tla 19
5.3. Racionalna obrada tla 20
9. ZAKLJUČAK 24
10. POPIS LITERATURE 25

1. UVOD

Kroz povijest sve je popraćeno napretkom pa tako i poljoprivreda. Tehnike i metode obrade tla mijenjale su se u skladu s mehaniziranim, kemijskim i drugim granama. Kako je taj razvitak uznapredovao tako se posezalo za što većom iskoristivosti tla, što se danas pokazalo kao negativno. Kroz ovaj rad ćemo vidjeti što nas je zapravo dovelo do napretka, a što nas je unazadilo.

Kod nas, još uvijek kao nekada, najzastupljenija je konvencionalna poljoprivreda, dok se u svijetu ta činjenica mijenja, jer je potaknula dosta rasprava i pokazala se kao negativan čimbenik u održivoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Negativni čimbenici očituju se u domeni fizikalne, kemijske i biološke degradacije tla. U Hrvatskoj dolazi do ne prihvaćanja najviše s tradicionalne strane, jer to povlači niz novih procesa i promjena, koje su našim poljoprivrednicima većinom nepoznanica.

Financijsko stanje države svjesno ili ne, pogurat će razvoj reducirane obrade, jer troškovi su manji i to je ono ključno što naše poljoprivrednike privuče da pokušaju i uvjere se sami (Košutić i sur., 2006.;Žugec i sur., 2006.).

S ciljem eliminacije loših strana intenzivne obrade tla u prvi plan ulazi reducirana obrada. U svijetu je dosta zastupljena, dok u Europi, posebice istočnoj, još nije u potpunosti zaživjela.

Smatra se da takvom obradom možemo prevladati nastupajuće nepovoljne klimatske, ekonomske, socio-ekonomske i druge negativne promjene. Ekonomski je isplativija, jer oranje kao ključni zahvat konvencionalne obrade u reduciranoj se izbacuje (oranje nosi oko 50% ukupnih troškova obrade).

U sklopu reducirane obrade tla razvijeno je više grana: konzervacijska obrada, reducirana obrada, minimalna obrada. Svaka od njih je prilagođena klimatskim i zemljišnim uvjetima uzgoja određene kulture (Butorac i sur., 1986.).

2. TRADICIONALNI I MODERNI PRISTUP U OBRADI TLA

Smatra se da ono što se nekada primjenjivalo sada je smrt za tlo, no u Hrvatskoj moderni pristup obradi tla nije uvelike zaživio, i najvećim dijelom se i dalje primjenjuje konvencionalna obrada tla. Tek 15 % obradivih površina je pod reduciranom obradom tla, ali taj broj se iz godine u godinu povećava, jer ljudi počinju prepoznavati što je dobro.

Kvalitetno zemljište treba imati dobar vodno-zračne odnos, što se tradicionalnim pristupom narušava. Tradicionalni pristup podrazumijeva oranje, prilikom kojeg, ako obavljamo na istu dubinu, zbijamo tlo i stvaramo nepropusni sloj (Slika 1).Uslijed čega suvišna vlaga, voda, te korijen ne mogu prodrijeti u dublje slojeve. Oranjem se tlo izokreće, te dolazi do aktivacije sjemenki korova u tlu.

Oranje je u cjelokupnoj obradi tla najveći trošak (oko 50%) (Mihalić, 1985.), te ukoliko ga se potpuno ili djelomično izostavimoguće su velike uštede.

Jedan on čestih pothvata je slaganje slojeva biljnog materijala jedan na drugi, odnosno malčiranje (Slika 1.).



Slika 1. Sjetva pšenice u malčirano tlo

(Izvor: M. Stošić)

Konvencionalna obrada tla osigurava visoke i stabilne prinose zrna ratarskih kultura, ali za sobom nosi i određene negativne promjene, kao na primjer zbijanje tla, jaču mineralizaciju hraniva, poskupljuje proizvodnju, itd. (Slika 2.)

Svjetski trend postaje reducirana obrada tla, koja obuhvaća minimalnu, izostavljenu, konzervacijsku i racionalnu obrada tla.

Modernim pristupom radimo na očuvanju tla, izostavljaju se neki zahvati osnovne obrade tla, ponajprije oranje, u potpunosti ili djelomično (Slika 3). Poseže se za zahvatima kojim se ne narušava struktura tla, tlo se ne suzbija i povećava se sadržaj humusa u tlu.

Primjerice, u Južnoj Americi taj trend je posebno vidljiv, jer prema Derpsch i Friedrich (2009.) u Brazilu i Argentini preko 70% proizvođača primjenjuje permanentni No-till, odnosno obrada je izostavljena, dok u SAD-u veliki dio proizvođača koristi no-till, ali ga svakih nekoliko godina oru.



Slika 2. Tradicionalni pristup obradi - oranje

(Izvor:https://www.agroklub.com/sajmovi-dogadjanja/2- zupanijsko-natjecanje- u-oranju- grada-zagreba/6954/)



Slika 3. No-till (direktna sjetva bez obrade tla)

(Izvor: http://ieassa.org/en/no-till/)

3. SUSTAVI OBRADE TLA

Sustav obrade tla povezuje razne načine obrade tla u logičnu agrotehničku cjelinu. Na odabir sustava obrade tla utječu tlo, klima, reljef i dugo. Nema univerzalnog sustava obrade, nego se prilagođava ekološkim uvjetima.

U skladu s ekološkim uvjetima za biljnu proizvodnju sustavi obrade tla su regionalni, pa čak i lokalni (Butorac, 1999.). Uvijek treba izabrati sustav koji je usklađen s ekološkim svojstvima, koji odgovara zahtjevima kulture i financijski je najisplativiji.

3.1. Sustav obrade tla na oranicama

Podjelu radimo prema sezoni sjetve, odnosno sadnje, gdje ključnu ulogu ima klima. Razlikujemo sustave obrade tla za ozime, sustave obrade tla za jarine i sustave obrade tla za interpolirane usjeve. Dakle, sortirani su po godišnjim dobima (proljeće, ljeto, jesen), čime su sustavi određeni.

3.1.1. *Sustav obrade tla za ozime*

Postoji više varijanti obrade tla u ovom sustavu, zavisno je od vremena napuštanja tla pretkulture i sjetve novog usjeva (Tablica 1.).

Prašenje strništa tj. vrlo plitko oranje je zahvat koji se obavlja odmah nakon žetve (Slika 4.), iz razloga jer se tlo brzo suši, dnevni gubitak vode je 1-2%, a ako vlaga tla padne ispod 1% prašenje se znatno otežava (loša kvaliteta).

Izvodi s plugom/tanjuračom/kombiniranim oruđem, na dubinu od 8-12 cm i to je ujedno najpliće oranje.

Zahvatom prekidamo gubitak vlage iz tla, provocira se nicanje sjemenki korova, koji će se daljnjom obradom u ljeto uništi, uništavaju se ponikli korovi, u tlo se unose biljni ostaci

kojima se tlo obogaćuje organskom tvari(Mihalić, 1985.). Prašenjem strništa se olakšava daljnja ljetna obrada.

Tablica 1. Varijante obrade tla za ozime
(Izvor:http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/01_Odabrani%20tekstovi%20iz%20obrade%20tla.pdf)

	ljeto	jesen
I	vrlo plitka obrada strništa (prašenje) + plitko ljetno oranje	oranje za sjetvu i površinska priprema (finalizacija obrade)
II	vrlo plitka obrada tla (prašenje)	oranje za sjetvu i površinska priprema (finalizacija obrade)
III	oranje za sjetvu	finalizacija bez prethodno plićeg oranja ili s oranjem
IV	vrlo plitka obrada (prašenje) + sjetveno oranje	
V	-	pliće oranje + oranje za sjetvu i finalizacija obrade
VI	-	oranje za sjetvu i finalizacija



Slika 4.Prašenje strništa

(Izvor:http://poljoprivredniforum.com/showthread.php?t=26475&page=3)

Ljetno plitko oranje danas se sve više izostavlja. Radi se na dubinu 10-20 cm, 4-5 tjedana nakon prašenja strništa. Zahvatom unosimo gnojiva u tlo, zaoravamo iznikle korove i provociramo nove.

Sjetveno oranje služi za unošenje gnojiva. Obavlja se na dubini koja je određena agroekološkim prilikama i zahtjevima kulture. Zatim nam slijedi zadnji prohod sjetvospremačem i sjetva (Slika 5.).



Slika 5.Prolaz sjetvospremača

(Izvor:http://poljoprivredniforum.com/showthread.php?t=26475&page=3)

3.1.2. *Sustav obrade tla za jarine*

Primjenjuje se za kulture koje na poljoprivrednu površinu dolaze u proljeće. Ima isti cilj kao i sustav za ozime, ali za zadatak ima još sakupljenje vlage iz jesensko-zimskog razdoblja za sušno ljetno razdoblje.

Sustav dijelimo u dva dijela: a) obrade tla za jarine iza ozimina (Tablica 2. a.), b) obrade tla za jarine iza jarina (Tablica 2. b.).

Tablica 2. a) Obrada za jarine iza ozimina

(Izvor:http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/01_Odabrani%20tekstovi%20iz%20obrade%20tla.pdf

	ljeto	jesen	proljeće
I	prašenje strništa + plitkooranje	duboko oranje ± podrivanje	finiš
II	prašenje strništa ili plitko oranje	duboko oranje ± podrivanje	finiš
III	prašenje strništa + plitko oranje	duboko oranje ± podrivanje	plitko oranje + finiš
IV	prašenje strništa + duboko oranje	-	finiš
V	duboko oranje ± podrivanje	plitka obrada	finiš

Tablica 2. b) Obrada tla zajarine iza jarina

(Izvor:http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/01_Odabrani%20tekstovi%20iz%20obrade%20tla.pdf

	jesen	proljeće
VI	duboko oranje ± podrivanje	finiš
VII	-	proljetno oranje za sjetvu + finiš
VII	-	plitko oranje + sjetveno oranje + finiš

Za predkulture koje se sa oranica skidaju u ljeto, priprema mora početi sa prašenjem strništa, što vidimo u prve IV. varijante, izuzevši V. gdje se odmah duboko ore. Iza jarina, (Tablica 3.), također posežemo za dubokim oranjem u kombinaciji sa podrivanjem.

Duboko jesensko oranje je središnji zahvat obrade u jesen, izvodi se na veliku dubinu, lemešnim plugom, ostavlja otvorenu zimsku brazdu, kako bi se tlo izložilo izmrzavanju i postigla se mrvičastastuktura tla, dok je brazda otvorena omogućeno je sakupljanje maksimalne količine vode koja se akumulira za sušna razdoblja.

3.1.3. *Sustav obrade tla za interpolirane usjeve*

To su postrni usjevi, najčešće nakon žitarica, povrća, graška, soje, suncokreta te usjevi kasne proljetne sjetve (iza kultura zelenog konvejera). Zbog velikog gubitka vode i vlage tijekom ljeta, tlo treba što prije obraditi, a najučinkovitija je freza, na dubinu 10-20 cm, no najčešće se obavlja oranje na tu dubinu.

Nakon oranja obavlja se drljanje, priprema za sjetvu, sama sjetva i potom prolaz valjkom kako bi se voda dovela u površinski sloj te na kraju drljanje, radi prekida kapilariteta i gubljenja vode iz kapilarnih pora.

4.KONVENCIONALNA OBRADA TLA

Po procjeni u današnje vrijeme u RH se konvencionalna obrada primjenjuje na oko 90% proizvodnih površina u uzgoju ratarskih kultura.

Takva obrada, s oranjem u osnovnoj obradi, podrazumijeva oranje na 25-35 cm (ovisno o kulturi u uzgoju), tanjuranje, prolaz sjetvospremača i dr. U takvoj obradi dolazi do potpunog okretanja oraničnog sloja tla.

Sve veću pažnju pridobiva ekološka održivost u uzgoju i tu dolazi do brojnih pitanja o konvencionalnoj obradi, koja ima svoje prednosti i nedostatke. Uz sve to dolazi u pitanje ekonomska isplativost sustava.

Konvencionalna obrada tla ima svoje prednosti i nedostatke, a raznim istraživanjima najvećih Europskih stručnjaka došlo se do zaključka da je više nedostataka nego prednosti.

4.1. Prednosti konvencionalne obrade

Prvenstveno se prednost očituje u zaoravanju žetvenih ostataka i korova jer se tako žetveni ostaci uključuju u proces kruženja organskih materijala u tlu, povoljno utječe na vodno-zračne odnose te se stimulira biološka aktivnost (Slika 6.).

Rahli se sjetveni sloj tla, pa se biljka bolje i lakše ukorijeni te se u jednom zahvatu može obaviti i unošenje mineralnih i organskih gnojiva.

Prednost je i u vidu rješavanja problematike štetnika i korova, jer tim preokretanjem tla njihova jajašca i sjemenke korova iznosimo na površinu i stvaramo im nepovoljne uvjete za daljnji rast i razvoj.



Slika 6. Zaoravanje žetvenih ostataka oranjem
(Izvor: M. Stošić)

U konačnici prinosi koji se ostvaruju konvencionalnom obradom ili konvencionalnim sustavom su stabilni i visoki, u odnosu na druge sustave obrade tla koji su pod većim utjecajem agroklimatoloških parametara.

4.2. Nedostaci konvencionalne obrade

Iako ima dosta pozitivnih strana,konvencionalna obrada pokazuje sve više negativnih činjenica.

Narušava fizikalne, kemijske i biološke značajke plodnosti tla, dovodi do zagađenja tla i okoliša te degradacije.

Jedna od najznačajnijih posljedica je antropogeno zbijanje tla (Slika 7.), koje je jače izraženo u uvjetima veće vlažnosti tla i prelaska mehanizacije, kao na primjer u kampanji vađenja šećerne repe.



Slika 7.Penetrometar

(Izvor: M. Stošić)

Do zbijenosti dolazi zbog intenzivne obrade (učestali prohodi) i korištenja tla. Ujedno dovodi do narušavanja fizikalnih značajki tla, a jedna od tih značajki je struktura tla, čijim se kvarenjem smanjuje količina organske tvari u tlu.

Također utječe na smanjenje propusnosti tla za vodu te stvaranje pokorice, ukoliko tlo prema mehaničkom sastavu sadrži veći udio praha.

Dolazi i do nepoželjne promjene reakcije tla, u vidu zakiseljavanja, zaslanjivanja i alkalizacije tla. Narušavanje adsorpcijske sposobnosti tla i mikrobiološke aktivnosti, uzrokovane taloženjem pesticida u tlu, što kao posljedicu ima smanjenje prinosa kulture u uzgoju.

Zakiseljavanje može biti utjecaj prirode, no nas više zanima ovaj antropogeni uzrok, do kojeg dolazi učestalom upotrebom fiziološki kiselih mineralnih gnojiva i organskom gnojidbom (gnojovka).

Zaslanjivanje se uzrokuje krčenjem prirodne vegetacije, zbog podizanje razine podzemne vode bogate lakotopivim solima.

Bazičnu reakciju izazivamo putem industrije i u domaćinstvima, korištenjem raznih detergenata, koji su bogati brojnim solima i hidroksidima (natrijev sulfat, hidroksid, natrijev karbonat, bikarbonat i dr.), koji dospijevaju u podzemne vode i povećavaju njihovu bazičnost.

Također, generalno gledajući, poljoprivredna proizvodnja je drugi najveći zagađivač okoliša, iza industrije, te se svakako pravilnim i pravovremenim zahvatima agrotehnike taj rizik može smanjiti

5. REDUCIRANA OBRADA

Puno rasprave i govora u zadnje vrijeme ima na temu reducirane obrade tla. Reducirana obrada predstavlja ekonomičniju obradu s manjim brojem zahvata i prohoda ovisno o klimatskim, zemljišnim i gospodarskim uvjetima.

Iako je u svijetu već dosta zastupljena, u Europi, posebno istočnoj, još nije zadobila preveliki značaj. Predstavljene koncepcije reducirane obrade su: konzervacijska obrada, minimalna obrada, racionalna obrada i no-tillage (izostavljena obrada) (Slika 8.).



Slika 8. Sjetva pšenice u neobrađeno tlo

(Izvor: M. Stošić)

Prihvaćanjem ovakvog načina obrade tla lakše bi došli do rješavanja ekološke, ekonomske i proizvodne problematike. Neprihvaćanje ovakvog sistema ponajviše proizlazi iz tradicionalnih razloga, a treba istaći da Europa, a posebice istočna, ima najveći potencijal za razvitak ovakve tehnologije.

Svjedoci smo sve većih klimatskih promjena, koje imaju velik utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju.

Upravo pojednostavljena, jeftinija reducirana obrada tla predstavlja jednu od mogućnosti prevladavanja nastupajućih nepovoljnih klimatskih (sve je više ekstremnih vegetacijskih godina) ekonomskih, tržišnih, organizacijskih, socio-ekonomskih i drugih promjena(Jug i sur., 2015.)

5.1. Konzervacijska obrada tla

Konzervacijska obradatlaje onda kada je minimalno 30% površine prekriveno žetvenim ostacima ili se nalaze neposredno ispod nje nakon obavljene sjetve.

Žetveni ostaci zadržani na površini poboljšavaju sprječavanje erozije tla vjetrom i vodom, očuvanje vlage tla i kondenzaciju vode u područjima s umjerenim oborinama (Kisić i sur., 2003.).

Do 1970. godine prihvaćanje sustava konzervacijske, odnosno reducirane obrade, bilo je onemogućeno zbog neefikasnog uništavanja korova herbicidima, nepovoljnog sjetvenog sloja, niskih prinosa i nemogućnosti strojeva za obrade tla i sjetvu da rade u površinskom sloju bogatom biljnim reziduima (Butorac, 1990).

Veliki napredak tehnologije i kemijske industrije doveo je do neočekivanog širenja i prihvaćanjakonzervacijske obrade tla (Tablica 3.).

Kao što je napomenuto prije, neke zemlje prednjače u toj primjeni reduciranih sustava, od kojih je jedna konzervacijska obrada tla.

Sustavi konzervacijske obrade smanjuju odnošenje i gubitak tla ili ostavljanjem značajnih količina biljnih rezidua na površini tla, ili ostavljanjem površine tla neravnom i grudastom ili grebenastom, ili pak kombinacija jednoga i drugoga (Slika 9.).

Tablica 3. Prikaz konzervacijskih sustava obrade tla-sjetva

(Izvor: Butorac, A., (1999.): Opća agronomija, Školska knjiga, Zagreb

Tip (oblik) konzervacijske obrade tla	**Tretiranje tijekom žetve do sjetve**	**Širina obrade izvan reda**	**Način suzbijanja korova**
no-till (izostavljanje) obrade	Ništa	2-7 cm	herbicidi
obrada u grebenove (ridgetill)	Ništa	1/3 površine	kombinirano
obrada u trake (strip till)	Ništa	1/3 površine	kombinirano
obrada u malč (mulchtill)	puna širina	cijela površina	kombinirano

Biljni rezidui su efikasni, jer oni štite tlo od odnošenja, smanjuju slijeganje tla i stvaranje pokorice, čime omogućuju ulaženje većih količina vode u tlo (Butorac i sur., 2006.).

Izostavljena obrada (no-till, zero-till, directdrilling) predstavlja sjetvu u nepoorano tlo i koriste se posebni strojevi s više funkcija; sijačice koje istovremeno vrše otvaranje brazdica i ulaganje sjemena i gnojiva, uređaji za sjetvu, gnojidbu i zaštitu (Slika 10. – gornji lijevi ugao).

Obrada u trake podrazumijeva razmicanje žetvenih ostataka u stranu i prorahljivanje samo tla koje će se koristiti za sjetvu. Obrada može biti dublja od sjetve i obaviti se prije nje (Slika 10. – donji lijevi ugao).

Obrada u malč je sustav kojim se prakticira slaganje slojeva biljnog supstrata jedan na drugi. Prekrivanjem tla biljnim supstratom osiguravamo hranu mikroorganizmima, koji razgrađuju organsku tvar i tako osiguravaju hranjive tvari za ishranu bilja (Slika 10. – donji desni ugao).



Slika 9. Konzervacijska obrada tla za ozimu pšenicu
(Izvor: M. Stošić)

Obrada u grebenove prakticira se u uzgoju širokorednih kultura s ciljem zaštite od erozije. Ova se obrada primjenjuje uglavnom u monokulturi, a njezino širenje unutar plodoreda još je u eksperimentalnoj fazi (Slika 10. – gornji desni ugao).



Slika 10.Oblici konzervacijske obrade tla

(Izvor:https://virginianotill.com/fact-sheets/)

5.2. Minimalna obrada tla

Minimalna obrada predstavlja sustav koji za cilj ima smanjenje troškova obrade. U sustavu se neki zahvati izostavljaju, neki povezuju, smanjuje se dubina ili površina obrade.

U praksi, široj poljoprivrednoj, većina proizvođača prakticira, odnosno izostavlja oranje nakon žetve nekih kultura koje tlo ostavljaju dosta rahlim, kao što su uljana repica, soja suncokret, te pri sjetvi narednih kultura koristi samo prohod tanjuračom, sjetvospremačem ili kombiniranim oruđem, te se nakon toga vrši sjetva.

Integriranjem, kombiniranjem ili izostavljanjem pojedinih zahvata obrade tla moguće je biljnu proizvodnju prilagoditi zahtjevima tla i klimatskim uvjetima, bez zahvata obrade tla koji djeluje degradirajuće na tlo (Jug i sur., 2015.).

Ova vrsta obrade može se primijeniti bez opasnosti od pada prinosa, uz intenzivnu upotrebu zaštitnih sredstava i mineralnih gnojiva. Osim s ekonomskog gledišta, važno je uzeti u obzir da je ovo održivi način gospodarenja tlom (manje prohoda-manje gaženja i zbijanja tla, bolja vodopropusnost, bolji životni prostor za biljku).

5.3. Racionalna obrada tla

Ovakva obrada predstavlja pojednostavljenje operacija obrade, odnosno vršimo obradu samo do stvarnih potreba biljaka u uzgoju uzimajući u obzir borbu protiv korova i strukturu tla.

Racionalan način podrazumijeva kombiniranje više operacija u jednom prohodu, kombiniranje zahvata, oruđa i sl. Biljke mogu jednako uspjeti kao i u uvjetima neracionalne obrade, a ovakvim načinom obrade povećava se tehnološka i ekonomska učinkovitost.

Racionalna obrada tla naginje tradicionalnoj obradi, ali smanjuje opseg obrade uzimajući u obzir zahtjeve sjetvenog i korijenskog sloja, jer svaka biljka ima posebne zahtjeve prema tim slojevima pa u skladu s tim i zahvati obrade moraju biti različiti.

6. ISKUSTVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Republici Hrvatskoj provedena su brojna istraživanja vezana za ovu problematiku, odnosno za mogućnosti šire primjene reduciranih sustava obrade tla kao zamjene konvencionalnoj obradi, odnosno oranju, prvenstveno zbog manjih troškova proizvodnje.

Naravno, prihvaćanje, odnosno uvođenje nekakvih alternativnih sustava obrade tla u širu poljoprivrednu proizvodnju je sporo i otežano. Razlozi za to su tradicionalnost proizvodnje, nedovoljna opremljenost gospodarstva (Slika 11.), slaba financijska moć gospodarstva, slaba povezanost poljoprivrednih proizvođača sa znanstveno-istraživačkim institucijama.



Slika 11. Sijačica za direktnu sjetvu

(Izvor: M. Stošić)

Uvođenje alternativnih sustava obrade tla počelo je tijekom 60-70-ih godina prošlog stoljeća (Butorac i sur., 1986.). Navedeni su primjeri gdje su se pokušali primijeniti različite dopunske obrade tla u kombinaciji sa različitom gnojidbom mineralnim gnojivima.

Nakon toga, Žugec (1984.) u disertaciji navodi istraživanja o reduciranoj obradi tla i gnojidbi mineralnim gnojivima za kukuruz. Slijede Stipešević (1997.) koji u svojim istraživanjima ispituje utjecaj reducirane obrade tla za ozimu pšenicu, te Jug (2005.; 2006.) koji pored ozime pšenice istražuje utjecaj reducirane obrade tla na soju i kukuruz.

Također Stošić (2012.) vrši istraživanje reducirane obrade tla i gnojidbe različitim količinama dušika za soju i ozimu pšenicu.

Mogli bi zaključiti, na temelju navedenih istraživanja, da se reducirana obrada tla, odnosno da su neke kulture pokazale da se prinosi zrna, kao krajnji cilj proizvodnje, ne razlikuju od prinosa dobivenih konvencionalnim sustavom obrade tla.

Ozima pšenica i soja su kulture koje dobro reagiraju na reduciranu obradu tla te bi ih se moglo proizvoditi i na taj način, odnosno ulaganja mogu biti i manja, u vidu obrade tla, dok bi se prinosi zadržali na razini konvencionalne obrade (Slika 12. Slika 13.).



Slika 12. Soja - direktna sjetva

(Izvor: M. Stošić)



Slika 13. Pšenica - direktna sjetva

(Izvor: M. Stošić)

Također, uspješnost sustava reducirane obrade tla uvelike ovisi o vremensko-klimatskim uvjetima. Prema provedenim istraživanjima u prosječnim godinama (povoljan raspored i količina oborina, temperature u okvirima prosjeka) za neke kulture, soja i ozima pšenica, se može očekivati urod na razini konvencionalnog sustava (Stošić, 2012.), dok u ekstremnim godinama (vlažnim ili sušnim uvjetima) konvencionalna obrada tla daje veće urode zrna u odnosu prema reduciranim sustavima.

9. ZAKLJUČAK

Obrada tla smatra se jednim od osnovnih agrotehničkih zahvata u uzgoju poljoprivrednih kulturnih biljaka. Nekadašnji način obrade danas se smatra ubojstvom za tlo. U današnje vrijeme teži se održivom načinu poljoprivredne proizvodnje. Smanjuje se broj operacija s ciljem očuvanja strukture tla te fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla. U Hrvatskoj je još uvijek najzastupljeniji konvencionalni način obrada tla, s oranjem kao ključnim zahvatom, koji snosi gotovo 70% ukupnog troška obrade. Iako kod nas nije tako zastupljen sustav, u svijetu reduciran način obrade zauzima veliku većinu obradivih površina. No, i kod nas se površine pod takvim načinom obrade sve više povećavaju, najviše iz socio-ekonomskih razloga, jer se zahvat koji snosi najveći dio troškova izostavlja. Reducirana obrada nije samo isplativija, nego je i ekološki prihvatljivija. Trebamo izabrati onaj sustav obrade koji najviše odgovara klimatskim, reljefnim i zemljišnim uvjetima te zahtjevima kulture u uzgoju.

10. POPIS LITERATURE

1. Butorac, A., Žugec, I., Bašić, F. (1986): Stanjei perspective reduciraneobradetla u svijetui u nas. Poljoprivredneaktualnosti.Vol. 25.str. 159-262.

2. Butorac, A., (1999.): Opća agronomija.Školska knjiga, Zagreb

3. Butorac, A., Butorac, Jasmnika, Kisić, I., (2006.):Sustav konzervacijske obrade tla u Europi, Agronomski glasnik.

4. Derpsch, R., T. Friedrich(2009.): Global overviewofconservationagriculturеadoption. 4th World Congress on ConservationAgriculture. Pgs. 429-438.

5. Jug, D. (2005): Utjecaj reducirane obrade tla na prinos ozime pšenice, kukuruza, soje u agroekološkim uvjetima sjeverne Baranje. Magistarska radnja, Agronomski fakultet Zagreb.

6. Jug, D. (2006): Reakcijaozimepšeniceisojenareeduciranuobradutlanačernozemu. Doktorskadisertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.

7. Jug, D., Birkas, Marta, Kisić, I., (2015.): Obrada tla u agroekološkim okvirima. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

8. Kisić, I., Bašić, F.,Nestroy, O., Mesić, M., Butorac, A. (2003.): Soilerosionunderdifferenttillagemethodsincentral Croatia. DieBodenkultur - AustrianJournalofAgriculturalResearch (0006-5471) 53, 4; 197-204.

9. Košutić, S., Filipović, D., Gospodarić, Z., Husnjak, S., Zimmer, R., Kovačev, I. (2006):Usporedbarazličitihsustavaobradetla u proizvodnjisojeiozimepšenice u Slavoniji. Agronomskiglasnik, br. 5., str. 381-392.

10. Mihalić, V. (1985): Općaproizvodnjabilja. Školskaknjiga. Zagreb.

11. Mihalić, V., Bašić F. (1997.): Temelji bilinogojstva, Udžbenik za srednje poljoprivredne škole. Školska knjiga, Zagreb

12. Stipešević, B. (1997): Utjecaj reducirane obrade tla na prinos ozime pšenice i otpor tla na hidromelioriranomglejnom tlu sjeveroistočne Hrvatske. Magistarska radnja, Agronomski fakultet Zagreb.

13. Žugec, I. (1984): Utjecaj reducirane obrade tla na prinos kukuruza u ekološkim uvjetima Slavonije. Doktorska disertacija. Fakultet Poljoprivrednih znanosti, Zagreb.

14. Žugec, I., Bertić, B., Jurić, I., Šamota, D., Stipešević, B. (1996.): Agroklimatski pokazatelji. I. dio. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet Osijek.

15. Žugec, I., Jug, D:, Stipešević, B., Stošić, M. (2006): Istraživanja reducirane obrade tla i gnojidbe dušikom za ozimu pšenice i soju na amfigleju južne Baranje. Katedra za opću proizvodnju bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek. Izvješće o radu na istraživanjima "Belju" d. d. za 2006. godinu.

16.http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/01_Odabrani%20tekstovi%20iz%20obrade%20tla.pdf(12.6.2017)

17.file:///C:/Users/MarinelaPC/Downloads/Procesi+degradacije+tla.pdf(13.6.2017)

18. http://www.pfos.unios.hr/upload/documents/OB_03%20Sustavi%20obrade%20tla.pdf(13.6.2017)