



UDK: 631.147

UTICAJ SAVREMENIH SISTEMA OBRADE ZEMLJIŠTA NA PRINOS VAŽNIJIH RATARSKIH USEVA

Dušan Kovačević, Snežana Oljača, Željko Dolijanović, Mičo Oljača

Poljoprivredni fakultet - Beograd, Zemun

Sadržaj: U kompleksu mera za povećanje prinosa poljoprivrednih kultura, važno mesto zauzima obrada zemljišta. Pravilna obrada zemljišta je najefikasniji način za povećanje plodnosti, a plodnost je glavna osobina zemljišta kao sredstva za proizvodnju.

Sistemi intenzivne biljne proizvodnje sa konvencionalnim sistemima obrade zemljišta za posledicu imaju akceleraciju procesa degradacije zemljišta i narušavanja uspostavljene ekološke ravnoteže u agroekosistemu.

Pojava novih savremenih oruđa i efikasnije zaštite od korova nameće potrebu reformisanja postojećih sistema obrade zemljišta.

Reformisanje sistema obrade ide u pravcu redukcije odnosno minimalizacije obrade zemljišta. Zasnovano je, pre svega, na eliminaciji negativnih činilaca prouzrokovanih konvencionalnom obradom, na većoj ekonomskoj i ekološkoj efektivnosti. Redukcija u obradi klasičnih, konvencionalnih sistema obrade zemljišta može varirati u širokom rasponu, od najmanjeg izostavljanja samo jedne operacije ne menjajući puno suštinu tog sistema u pogledu njegovog uticaja sve do potpunog izostanka, odnosno do direktne setve.

U održivoj poljoprivredi kao novom konceptualnom pravcu razvoja poljoprivrede postoje rešenja, bitno različita od dosadašnjih sistema obrade, zasnovana na njihovoj alternativi, koja u primeni rešavaju probleme iz domena konzervacije zemljišta kao neobnovljivog prirodnog resursa.

Ključne reči: *održiva poljoprivreda, sistemi obrade zemljišta, konvencionalna obrada zemljišta, konzervacijska obrada zemljišta, prinost zrna, usevi*

1. UVOD

Obrada zemljišta ima svoju evoluciju od najprimitivnijih sistema zemljoradnje do danas. U svom evolutivnom razvoju od ručne preko zaprežne do mašinske prošlo je puno vremena. Nekad vrlo primitivna, skoro bez pravih oruđa, a danas vrlo razvijena u tehničkom smislu sa savremenom mehanizacijom i oruđima koja je spremna da zadovolji čoveka u svakom smislu.

Obrada zemljišta se razvijala u dva pravca: u pravcu veće dubine rada i povećanja broja prohoda. Upravo ovako veliki broj prohoda i upotreba sve teže mehanizacije dovela je do pogoršanja fizičkih osobina kao posledice sve veće zbijenosti i ugrožavanja plodnosti zemljišta. Veliki broj prohoda i obrada na veliku dubinu povećavaju energetske troškove. Svetski energetske šokovi poslednjih decenija XX veka, učinili su to da se sve više razmišlja o uštedama i smanjenju troškova u svakoj proizvodnji jer bez toga nema konkurentnosti na svetskom i domaćem tržištu. S obzirom da se samo u oranju potroši 50-55% od ukupne potrošnje u obradi zemljišta ili 38-42% troškova od ukupnih u proizvodnji nekog useva, logično je da se u tom segmentu mogu tražiti određeni putevi za racionalizaciju. Pojava herbicida i njihovo masovno širenje doprinele su da se mnoga pitanja iz domena teorije obrade postavljaju i na druge postulate zasnovane na ekonomskoj efikasnosti i jednostavnosti. Različiti sistemi i podsistemi redukovane/minimalne obrade zemljišta primenjuju se uveliko na milionima hektara zemljišta pod različitim usevima.

2. REDUKCIJE KONVENCIONALNIH SISTEMA OBRADNE ZEMLJIŠTA

Redukcija konvencionalnih sistema obrade zemljišta odnosi se na smanjenje broja operacija bez ugrožavanja dostignutog nivoa produktivnosti, odnosno smanjenja prinosa. Redukcija broja različitih načina obrade omogućava primenu herbicida i postojanje različitih mogućnosti za kombinovanje zahvata obrade zemljišta. Kombinovana oruđa su često sastavljena iz različitih radnih organa koji u jednom proходу obavljaju više operacija. Pored toga, postoje brojne mogućnosti za redukciju obrade imajući u vidu da duboka obrada za predusev ima produžno dejstvo; da posle toga postoji mogućnost da i sam predusev ostavi zemljište u povoljnom stanju ne samo u pogledu fizičkih osobina nego i nezakorovljeno. Sa ovim preduslovima se omogućava napuštanje pojedinih zahvata i nestaje potreba za stimulacijom procesa nitrifikacije radi prikupljanja nitrata. Navedeni razlozi omogućavaju minimalizaciju obrade odnosno njeno svođenje na neophodni minimum za gajenje nekog useva. Uopšteno posmatrano, primena redukovane/minimalne obrade pogodnija je na zemljištima lakšeg mehaničkog sastava, naročito za neke useve (ozima pšenica, kukuruz, soja).

Glavna kritika konvencionalnih sistema obrade zemljišta sastoji se u nedovoljnoj efikasnosti zbog mnogobrojnih prelazaka mašina i oruđa preko zemljišta što utiče na nepovoljno na strukturu kao osnovnog činioca zemljišne plodnosti. Smanjenjem broja prohoda i dubine rada mogu se značajno smanjiti troškovi obrade i zbijenost zemljišta.

Redukcija konvencionalnih sistema obrade zemljišta ima svoje pozitivne strane koje se ogledaju u sledećem: poboljšanju strukture, sprečavanju preterane zbijenosti, povećanju humusa, ušteda u vremenu i troškovima.

Nedostaci su uglavnom vezani za otežano ili potpuno onemogućeno đubrenje organskim i mineralnim đubrivima, nemogućnost akumuliranja zimske vlage, otežana setva, nepovoljnost naročito za biljke sa dubokim korenima, otežano suzbijanje i pojačana pojava višegodišnjih korova.

Poslednjih godina u značajnoj meri, pored ekonomsko-organizacionih postulata koji su bili dominantni za redukciju klasičnih sistema obrade zemljišta, sve značajni postaju ekološki momenti u novim konceptima održivog razvoja poljoprivrede (Kovačević, 2004a; Momirović, 2004; Kovačević et al., 2004c; 2004d). Značajno se potencira

konzervacijska obrada zemljišta pri kojoj se čuva od degradacije, erozije i uopšte kao resurs za buduće generacije. Činjenica je da su sve prisutniji problemi degradacije zemljišta različite prirode: fizičke, biološke, zatim nastale erozijom vodom i vetrom. Nedostatak organske materije dovodi do smanjenja humusa što dovodi do čitavog niza poremećaja u nutritivnom ciklusu, brzog ispiranja nekih hraniva (azot), promena u pH reakciji, itd.

Globalne klimatske promene dovode do dezertifikacije pojedinih područja što se ogleda i na zemljišnim karakteristikama, itd. Obrada zemljišta na konvencionalni način je bitno doprinela navedenim neželjenim posledicama. Sasvim je razumljivo da se upravo iz svih ovih razloga javlja sve više kritika na račun obrade zasnovane na klasičnom plugu u svetu, a i kod nas. Te kritike su nekad bile dosta ozbiljne pa se otuda čak sugerise ratarenje bez pluga (Kahnt, 1976), naravno, uz korišćenje drugih oruđa i sistema direktne setve.

Svi navedeni momenti uz pojavu novih savremenih oruđa i efikasnije zaštite od korova nameću potrebu reformisanja postojećih sistema obrade zemljišta. Reformisanje obrade ide u pravcu redukcije odnosno minimalizacije obrade zemljišta. Zasnovano je pre svega na eliminaciji negativnih činilaca prouzrokovanih konvencionalnom obradom i na većoj ekonomskoj i ekološkoj efektivnosti. Redukcija u obradi klasičnih, konvencionalnih sistema može varirati u širokom rasponu, od najmanjeg izostavljanja samo jedne operacije, ne menjajući puno suštinu tog sistema u pogledu njegovog uticaja sve do direktne setve. U novim konceptualnim pravcima razvoja poljoprivrede postoje različita rešenja, bitno različita od dosadašnjih sistema obrade, zasnovana upravo na njihovoj alternativi, koja u primeni rešavaju probleme iz domena konzervacije zemljišta. Ako se tome dodaju aktuelni pravci održive zemljoradnje kao koncepta za očuvanje prirodnih resursa, pre svega, zemljišta onda je to razumljivo.

Redukcija i minimalizacija sistema obrade ide u oba pravca u kojima se i razvijala, smanjenju dubine rada i smanjenju broja prohoda. Obrada, danas, evoluirala čak i do potpunog izostavljanja što joj omogućavaju mašine za direktnu setvu i efikasna zaštita herbicidima od korova. Pri tome, javljaju se brojni problemi koji su vezani uglavnom za nemogućnost postizanja efekata koje je jedino moguće postići plugom (đubrenje, uništavanje posebno višegodišnjih korova i tome slično).

Poteškoće nastaju u suzbijanju korova, naročito nekih višegodišnjih, bolesti i štetočina. Promena u sistemima obrade zemljišta odnosno različiti stepeni redukcije sve do sistema direktne setve imaju uticaj na fizičke i hemijske osobine zemljišta. Redukcija u obradi zemljišta i njen potpuni izostanak prouzrokuje manji sadržaj makropora, ali i povećanje mikroporoznosti. Ove mikropore obezbeđuju veći kontinuitet vazduha. Drugi efekat je povećana zapreminska masa na površini neobrađenog zemljišta na direktnoj setvi od oranog zemljišta. Sadržaj organske materije na površini zemljišta kod neobrađenih se nakuplja na površini, rezultirajući nižom temperaturom. Sadržaj hranjivih materija je izmenjen po dubinama orničnog sloja. Kalijum i fosfor su prisutni bliže površini zemljišta, dok se kalcijum i magnezijum više ispiraju. Manja mineralizacija azota je prisutna, naročito tokom zimskih meseci, i korespondira sa denitrifikacijom. Promene u primeni agrotehničkih mera koje utiču na promene zemljišnih osobina u polju menjaju mikroklimat, zemljišnu mikrotopografiju koja daje manje više homogenu veličinu strukturnih agregata. Modifikacija zemljišnih uslova utiče ne samo na gajene useve već i na korove (Kovačević et al., 2004 c; Kovačević i Momirović, 2008).

3. UVOĐENJE SAVREMENIH SISTEMA OBRADJE ZEMLJIŠTA I NOVIH TEHNOLOGIJA GAJENJA NJIVSKIH USEVA

Primena konzervacijskih sistema obrade zemljišta zahteva prilagođavanje postojećih i uvođenje novih tehnologija gajenja njivskih useva. Treba istaći da su istraživanja u ovoj oblasti kod nas su dosta skromna (Momirović, 1994; 2004; Momirović et. et.al. 1995; 1998; Kovačević et al., 1998a; 1998b; 1998d; 1999a; 1999b; Molnar et al. 1999).

Kao rezultat takvih pokušaja navodimo rezultate Kovačević et.al., (1999a) o uporednim ispitivanjima uticaja konvencionalnog i konzervacijskih sistema obrade sa agronomskog stanovišta na rigolovanom izluženom černoze mu oglednog dobra "Radmilovac" u vlasništvu Poljoprivrednog fakulteta – Zemun.

Ispitivani sistemi obrade zemljišta imali su uticaja na promene zapreminske mase zemljišta, broja i biomase korova i prinosa važnijih ratarskih useva. Konvencionalni sistem obrade zemljišta dovodi do smanjenja zapreminske mase u pšenici, jarom ječmu i soji, međutim, u kukuruзу povoljnu zapreminsku masu imali su i sistemi konzervacijske obrade, naročito zaštitna obrada.

Konvencionalni sistem obrade zemljišta zasnovan na primeni oranja sa adekvatnom predsetvenom obradom pokazao se kao efikasniji u suzbijanju korova od konzervacijskih.

Konzervacijski sistemi, pogotovu sistem direktne setve stvaraju veće probleme u kontroli korova. Ova činjenica nam govori da kod ovih sistema u našim uslovima kod jarih useva soje i kukuruza treba pojačati borbu protiv korova, odnosno pored hemijskih mera borbe treba uključiti mehaničke mere.

Konzervacijskim sistemom obrade zemljišta u poređenju sa konvencionalnim ostvareni su manji prinosi zrna ozime pšenice (25-35%), jarog ječma (5.72-51.85%), kukuruza (24.90-24.62%) i soje (34.95-39.41%) kako se vidi iz rezultata u tabeli 1, i tabeli 2.

Tab. 1. Uticaj sistema obrade zemljišta na prinos zrna ozime pšenice i jarog ječma (t/ha)

Sistemi obrade	P š e n i c a				Jari ječam	
	Kontrola (bez đubrenja)	60 kg/ha N	Prosečno (t/ha)	%	(t/ha)	%
Konvencionalna obrada	4.26	5.21	4.74	100.0	4.72	100.00
Zaštitna obrada	3.03	3.99	3.51	74.05	4.45	94.28
Sistem direktne setve (bez obrade)	2.66	3.46	3.06	64.56	2.32	49.15

Tab. 2. Uticaj sistema obrade zemljišta na prinos zrna kukuruza i soje

Sistemi obrade	Kukuruz		Soja	
	t/ha	%	t/ha	%
Konvencionalna obrada	7.11	100.0	3.92	100.0
Redukovana obrada	5.44			
Bez obrade	5.25			
Ukupno redukovana obrada	5.34	75.1		
Zaštitna obrada > 30% malča	5.21			
Sistem direktne setve > 30% malča	5.50		2.55	65.0
Ukupno konzervacijski sistemi obrade	5.36	75.4	2.37	60.6

Konzervacijske tehnologije su racionalnije, međutim, budući da daju niže prinose biomase od konvencionalnog sistema, nameće se potreba ispitivanja njihove ekonomske efikasnosti sa energetskeg i sa stanovišta zaštite zemljišta od degradacije.

U pokušajima za razradom takvih tehnologija bitni oslonac konzervacijskim sistemima obrade su plodoredi, ali, takođe, i zajednički rad sa oplemenjivačima bilja koji treba da stvore sorte adaptibilne za takve uslove. Bitno promenjeni uslovi u zemljištu po pitanju fizičkih, hemijskih, mikrobioloških osobina stvaraju drugačije uslove za razvoj korenovog sistema biljaka i njegovu ulogu u ishrani bilja. Uglavnom se radi o redukciji bitnih vegetacionih činilaca. Promenjene okolnosti utiču na gajene biljke, korovsku vegetaciju, pojavu bolesti, štetočina itd. Plodoredi sa svojom fitosanitarnom ulogom ovde imaju veliki značaj. Treba razraditi i naći mesto za konzervacijske sisteme obrade u plodoredima, treba ubaciti u igru višenamenske useve koji mogu biti od ključne važnosti (pokrovni usevi pogotovu leguminozni). Kada se stvore takvi preduslovi za uspešnu realizaciju konzervacijskih sistema treba imati adekvatan adaptibilan na takve uslove sortiment. Tu je ključ u rukama oplemenjivača bilja i istovremeno veliki izazov, da se odredi i kreira pogodan ideotip koji bi to zadovoljio.

Upravo iz ovih razloga razradili smo jedan koncept tzv. low-input tehnologija za racionalnu proizvodnju pšenice u našim uslovima (Kovačević et al., 1998d; Kovačević et al., 2007). Ova tehnologija zasnovana je na održivom konceptu poljoprivrede. Podrazumeva uključivanje konzervacijskih sistema obrade zemljišta, adekvatno racionalnu mineralnu ishranu, primenu herbicida samo kada je to neophodno i postavku u dobar plodored (modifikovan morfološki, kukuruz - ozima pšenica – jari ječam + crvena detelina - crvena detelina). Naravno, u takvim uslovima mora je pratiti adekvatan sortiment (tab. 3). Sorte koje dobro podnose skromnije uslove gajenja u tabeli nazvane racionalne (Lasta, Pobeda, Francuska, NS Rana 5) dale su pozitivan odgovor većim prinosom na redukciju u obradi zemljišta, sistemu đubrenja i niskom stepenu zaštite od korova. Ovakvi uslovi nisu odgovarali sortama sa vrlo intenzivnim, visokim zahtevima. Ove sorte bolje rezultate kao što se vidi mogu ostvariti samo u uslovima sa konvencionalnom obradom.

Tab. 3. Uticaj racionalne tehnologije gajenja na prinos ozime pšenice (t/ha)

Sistemi obrade zemljišta	N kg/ha	Sorte za nivo ulaganja		Prosek za obradu	%
		Racionalni	Visoki		
Konvencionalni sistem obrade	60 kg/ha kontrola	5.682	4.276	4.979	
		4.570	3.563	4.066	
Prosek		5.126	3.919	4.522	100.00
Zaštitna Obrada	60 kg/ha kontrola	4.200	3.572	3.886	
		3.184	2.710	2.947	
Prosek		3.692	3.141	3.416	67.63
Bez obrade	60 kg/ha kontrola	3.826	2.742	3.284	
		2.914	2.168	2.541	
Prosek		3.370	2.455	2.912	44.71
Interakcija đubr. x sorta	60 kg/ha kontrola	4.569	3.530	4.049	100.00
		3.556	2.844	3.200	73.47
Sorte		4.062	3.181		
%		100.00	72.31		

Ova istraživanja na najbolji način ukazuju na značaj izbora sorte u promenjenim tehnologijama gajenja useva i najbolja su potvrda da konzervacijske tehnologije mora pratiti poseban sortiment stvoren upravo za takve uslove.

4. ZAKLJUČAK

Razvoj egzaktnih i primenjenih nauka doprinosi pojavi novih proizvoda u industriji i biotehnologiji, što nameće potrebe za promenom i adaptacijom postojećih agrotehničkih mera. Zahtevi za očuvanjem ekološke ravnoteže i prirodnih obnovljivih i neobnovljivih resursa dovode do novih strožijih standarda čije će poštovanje uticati na prihvatanje novih tehnologija. Prema tome agrotehničke mere, a pre svih, obrada zemljišta postaću daleko fleksibilnije.

Obradivanje zemljišta zavisi od klime, zemljišta, reljefa, vrste useva za koji se izvodi, vrste prethodnog useva, sistema đubrenja, sorte itd. Uslovljeno je velikim brojem činilaca što ima za posledicu različit uspeh na istom zemljištu iz godine u godinu. Pravilno izabran sistem obrade zemljišta je važan činilac koji u velikoj meri utiče na visinu prinosa gajenog bilja. Zajedno sa sistemom đubrenja i plodoredima obezbeđuje visoku efektivnost i najracionalnije korišćenje zemljišne plodnosti.

Dugoročno posmatrano konzervacijske sisteme obrade zemljišta kao naučno zasnovan koncept i integralni deo održive poljoprivrede, treba transformisati u prihvatljiv paket mera upravljanja resursima upotrebljavajući i druge agrotehničke mera koje moraju biti adekvatno prilagođene i kao takve činiti jednu zaokruženu celinu odnosno tehnologiju.

Ni najnovija saznanja u mineralnoj ishrani, zaštiti bilja (primena pesticida), stvaranje visokorodnih sorti nisu smanjila značaj sistema obrade zemljišta zasnovanih na naučnoj osnovi. Ovi sistemi zaslužuju pažnju u razradi za konkretne agroekološke i zemljišne uslove kod nas, pre svega, kroz multidisciplinarni naučni i stručni pristup (biologa, pedologa, agronoma, genetičara i oplemenjivača bilja, mehanizatora, ekonomista i dr.) u proučavanju, ali i širenju u praksi.

LITERATURA

- [1] Allmaras R.R., Dowdy H.R. (1985): Conservation tillage systems and their adoption in the United States. *Soil and Tillage Research*. 5 (2):197 – 221.
- [2] Cannel R.Q. (1985): Reduced tillage in north-west Europe. *Soil and Tillage Research* 5. No.2: 129-179.
- [3] Carter R.M.: A review of conservation tillage strategies for humid temperate regions. *Soil and Tillage Research* .Vol.31: 333-351.
- [4] Kahnt G. (1976): *Ackerbau ohne Pflug*. Verlag Eugen Ulmer:1-128. Stuttgart.
- [5] Kovačević D., Denčić S., Kobiljski B., Momirović N., Oljača Snežana (1998a): Effect of farming system on dynamics of soil physical properties in winter wheat. *Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops*. Vol..2: 313-317. Novi Sad.
- [6] Kovačević D., Momirović N., Denčić S., Oljača Snežana, Radošević Ž., Ružičić L. (1998b): Effect of tillage systems on soil physical properties and yield of winter wheat in low-input technology. *Proceedings of International Conference on "Soil Condition and Crop Production"*: 58-61. Gödödlö.

- [7] Kovačević D., Denčić S., Oljača Snežana, Radošević Ž., Kobiljski B., Glamočlija Đ., Vesković M., Jovanović Ž. (1998c): Effects of low-input technology on soil physical properties and yield of winter wheat. International symposium Breeding of small grains. Proceedings. 24-27.11.:325-333. Kragujevac.
- [8] Kovačević D., Denčić S., Bročić Z., Oljača Snežana, Kobiljski B. (1998d): Uticaj tehnologije gajenja zasnovane na konceptu održive poljoprivrede na zakorovljenost i prinos ozime pšenice. International Conference TEMPO HP. 4 -7.11.1998. Čačak. Savremena poljoprivreda.Vol.46. (Vanredni broj) : 201-206. Novi Sad.
- [9] Kovačević D., Oljača Snežana, Radošević Ž., Birkás Márta, Schmidt R. (1999a): Konvencionalni i konzervacijski sistemi obrade zemljišta u važnijim ratarskim usevima. Poljoprivredna tehnika. God. XXII. Br. 1/2. 83-92. Beograd.
- [10] Kovačević D., Denčić S., Kobiljski B., Oljača Snežana, Momirović N. (1999b): Effect of cultural practices on soil physical properties and yield of winter wheat under different farming systems. Contemporary state and perspectives of the agronomical practicies after year 2000. International symposium ISTRO. 134-138. Brno. Czech Republic.
- [11] Kovačević D. (2004a): Organska poljoprivreda-Koncept u funkciji zaštite životne sredine. Zbornik radova. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. Vol. 40. 353-371.
- [12] Kovačević D. Denčić S., Kobiljski B., Momirović N., Oljača Snežana, Dolijanović Ž. (2004c): Uticaj sistema zemljoradnje na zbijenost zemljišta, korovsku sinuziju i prinos ozime pšenice. Acta Biologica Jugoslavica. Acta Herbologica, Vol.13, No.2. 385-392.
- [13] Kovačević D., Božić D., Denčić S., Oljača Snežana, Momirović N., Dolijanović Ž., Jovanović Ž. (2004d): Uticaj sistema zemljoradnje na zbijenost zemljišta, korovsku sinuziju i prinos ozime pšenice. Acta Biologica Jugoslavica. Acta Herbologica, Vol.13, No.2. 393-399.
- [14] Kovačević D., Dolijanović Ž., Milić Vesna (2007): Uticaj sistema obrade zemljišta na korovsku sinuziju ozime pšenice. Arhiv za poljoprivredne nauke. 68, 243, 85-94. Beograd.
- [15] Kovačević D., Momirović N. (2008): Uloga agrotehničkih mera u suzbijanju korova u savremenim konceptima razvoja poljoprivrede. Acta biologica Jugoslavica. Acta herbologica. Vol.17. Br.223-39. Beograd.
- [16] Kuipers H. (1970): Introduction: Historical notes on the zero tillage concept. Netherlands Journal of Agricultural Science.18. No. 4:219-224. Milojić, B. (1989): Aktuelni problemi ratarske proizvodnje. Naučna knjiga:130. Beograd.
- [17] Molnar I. (1990): Od zasnivanja ornice do savremenih sistema obrade zemljišta. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta. Savetovanje povodom stogodišnjice rođenja Prof. dr Dobroslava B. Todorovića dopisnog člana SANU (1889-1989). Naučna knjiga.48-56. Beograd.
- [18] Molnar I., Đević M., Marković D., Martinov M., Momirović N., Lazić V., Škrbić N., Turan J., Kurjački I. (1999): Terminologija i klasifikacija konzervacijske obrade zemljišta. Savremena poljoprivredna tehnika. Vol.25. No.4: 139-153. Novi Sad.
- [19] Momirović N. (1994): Ispitivanje konzervacijskih sistema obrade zemljišta za kukuruz u postnoj setvi. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet. 1-140. Zemun.
- [20] Momirović N. Đević M., Dumanović Z. (1995): Konzervacijska obrada zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. Poljotehnika 5-6: 48-52. Beograd.
- [21] Momirović N., Kovačević D., Bročić Z., Radošević Ž. (1998): Effect of conservation tillage practice on soil physical environment and yield of maize as a second crop. Proceedings of International Conference on "Soil Condition and Crop Production": 184-187.Gododlo. Hungary.
- [22] Momirović N. (2004): Sistemi obrade zemljišta u savremenim konceptima zemljoradnje. Sveske Matice Srpske. Građa i prilozi za kulturnu i društvenu istoriju. Serija prirodnih nauka. Sveska 13:45-63. Novi Sad.

THE EFFECT OF CURRENT TILLAGE SYSTEMS ON GRAIN YIELD OF MAIN FIELD CROPS

Dušan Kovačević, Snežana Oljača, Željko Dolijanović, Mičo Oljača

Faculty of agriculture – Belgrade, Zemun

Abstract: On the basis of many investigations, it has been concluded that the future of agriculture development in the XXI century will imply sustainable agriculture as the alternative to the conventional agriculture. It is considered that the future of agriculture will rest on flexible cultural practices, developments of biotechnology and appreciation of basic ecological principles in soil usage.

In intensive field crop production tillage system is of great importance. Tillage system have an effect on many physical, chemical and biological properties of soil. Multiple passes of different agricultural machinery have negative effect on structure, bulk density, total pore space and compaction as well as increased expencives. Today there is need rational solutions for that problems. Conservation tillage practice can increase the organic matter content, aggregate stability, and improve optimal soil water content, air, temperature, biological regime and nutrient cycling that represent basic elements in erosion control, soil and water conservation and environment protection and preservation.

The results of our investigation in agroecological condition on experimental fields "Radmilovac" near Belgrade shows that yield grain of investigated crops (winter wheat, spring barley, maize and soyabean) was lower in mulch tillage system and in no tillage systems than under conventional tillage practice.

Reduces in cultural practices can be source of stress (mechanical, drought) and because of that fact plant breeders in the future must attempt to foreese this changes and create new ideotype to existing soil conditions and improving these cultivars in their resource use efficiency. New technologies comprehend higher flexibility of cultural practices (soil tillage, crop rotation, fertilization, integrated pest management) with proper choose of wheat cultivars adapted on these conditions.

Key words: *sustainable agriculture, tillage systems, conventional tillage systems, conservation tillage systems, grain yield, field crops*