

UDK: 631.3

UTICAJ KONZERVACIJSKE OBRADNE ZEMLJIŠTA NA PRINOS SUNCOKRETA I MERKANTILNOG KUKURUZA

Đuro Ercegović¹, Miloš Pajić¹, Dragiša Raičević¹, Mićo Oljača¹, Kosta Gligorević¹,
Đukan Vukić¹, Rade Radojević¹, Zoran Dumanović², Vesna Dragičević²

¹ Poljoprivredni fakultet – Beograd, Zemun

² Institut za kukuruz "Zemun Polje" – Beograd

Sadržaj: U radu je analiziran uticaj dva sistema obrade zemljišta: konvencionalnog i konzervacijskog na promenu prinosa suncokreta i merkantilnog kukuruza. Ogledi su izvedeni na proizvodnim površinama Instituta za kukuruz "Zemun Polje".

Konvencionalni sistem obrade dao je zadovoljavajuće prinose kod obe kulture. Ovaj način obrade zemljišta je prihvatljiv u proizvodnoj godini sa umerenim padavinama tokom vegetacionog perioda. Prinosi u godinama sa neravnomernim rasporedom padavina su značajno manji, dok u ekstremnim godinama često izostaju.

Konzervacijskim sistemom obrade postižu se veći prinosi u poređenju sa konvencionalnim sistemom, čak i u godinama kada je količina padavina tokom vegetacionog perioda umerena (prinos je veći u odnosu na konvencionalni sistem obrade za: suncokret 8.6%, merkantilni kukuruz 9.9%).

Ova istraživanja je potrebno nastaviti zbog sagledavanja efekata primene sistema konzervacijske obrade zemljišta i na druge gajene kulture, kao i radi sagledavanja efekata produženog dejstva primene ovog sistema obrade (u drugoj i trećoj proizvodnoj godini).

Ključne reči: konzervacijski sistem obrade, prinos, zemljište teškog mehaničkog sastava, drenajni plug, vibracioni razrivač, padavine, vlažnost zemljišta.

1. UVOD

Zemljišta sa teškim mehaničkim sastavom - TMS zahtevaju sistem obrade koji obezbeđuje očuvanje prirodnih potencijala plodnosti i koji sprečava degradacione procese u zemljištu, posebno sa aspekta optimizacije utroška energije, rada i vode.

Poljoprivredna mehanizacija koja se koristi za izvođenje obrade zemljišta teškog mehaničkog sastava - TMS, treba da ispuni osnovne zahteve: uređenje zemljišta po površini i dubini, očuvanje biosistema zemljišta, regulisanje vodno-vazdušnog režima, omogućavanje efikasnog navodnjavanja, konzervaciju prirodne vlage, obezbeđenje racionalne potrošnje energije, potrošnje rada i resursa za definisanu strukturu i nivo proizvodnje [3].

Veliki broj istraživača koji su se bavili proučavanjem zemljišta ovog tipa, ističu da su zemljišta TMS sa nizom specifičnih karakteristika, naročito nepovoljnih fizičkih i vodno fizičkih osobina. Zbog velike rasprostranjenosti zemljišta ovog tipa, postoji potreba da se postojeći načini obrade modifikuju, korišćenjem novih operacija u tehnološkom procesu proizvodnje najvažnijih ratarskih kultura.

Razvoju poljoprivredne mehanizacije za primenu novih tehnologija u procesima eksploatacije zemljišta TMS, danas, se u Svetu posvećuje posebna pažnja. U Institutu za poljoprivrednu tehniku Poljoprivrednog fakuleta u Beogradu u dužem vremenskom periodu radi se na osvajanju novih tehnologija i rešenja poljoprivredne tehnike za uređenje zemljišta TMS po površini i dubini. Ta istraživanja su usmerana na definisanje i proveru tehnoloških parametara mašina i oruđa, proveru izdržljivosti pri obradi zemljišta TMS, proveru uticaja primene novih rešenja na fizičko-mehaničke i vodne osobine takvih zemljišta, potrošnju energije, resursa i prinose gajenih kultura.

Istraživanja koja su sa novom tehnikom obrade primenjena na zemljišta TMS, imaju za cilj ispitivnja mogućnosti popravke nepovoljnih fizičkih i vodno-fizičkih osobina, kako bi se povećala plodnost ovih zemljišta, odnosno prinosi gajenih kultura [4]. Imajuću u vidu da u Srbiji ima preko 400.000 ha zemljišta TMS i približno 1.000.000 ha na različite načine oštećenih zemljišta, ovakva istraživanja su značajna i korisna sa stanovišta nauke, a još više sa stanovišta primene ovih istraživanja u praksi.

2. MATERIJAL I METOD RADA

2.1. Lokacija ispitivanja

Eksperimentalna ispitivanja primene nove linije mašina i oruđa izvršena su na proizvodnim površinama Instituta za kukuruz iz Zemun Polja, O.D. Krnješevci u Krnješevcima, na proizvodnoj parceli T-XVII, tip zemljišta - ritska crnica. Najviša kota ovog terena iznosi 77,0 m, a najniža 74,9 m n.v. Visinska dinamika varira isključivo u granicama mezo i mikroreljefa. Iako nisu uočene naročite mikro depresije, ima vodoležnih lokaliteta (profili br. 14, 29, 33) [12], verovatno usled malog koeficijenta površinskog oticanja vode.

Mikrodepresije je moguće uočiti i izdvojiti samo po stanju kultura koje su u njima zasejane i koje skoro uvek zaostaju u razvoju ili potpuno propadnu usled prekomernog zadržavanja vode. Zapaženo je da se one delimično mogu obraditi i zasejati samo u jesenjem periodu sa manje padavina. Međutim, pošto se prevlaživanja skoro redovno javljaju u rano proleće, i to usled zajedničkog uticaja jačih padavina, slivnih i visokih podzemnih voda, posejane kulture su najčešće oštećene ili dobrim delom uništene. Prema tome, očigledno je da depresioni lokaliteti na ovoj površini predstavljaju jedan od ključnih meliorativnih problema koji zahtevaju adekvatno rešavanje zbog uređenja vodnog režima i poboljšanja uslova za poljoprivrednu proizvodnju. Ograničavajući faktor uspešne poljoprivredne proizvodnje na ovoj parceli je prekomerno vlaženje zemljišta, pa je u proleće skoro nemoguće obaviti kompletnu setvu u optimalnom roku.

2.2. Osnovne karakteristike zemljišta

Na oglednoj parceli T-XVII, nalazi se ritska crnica, karbonatna, teška i srednje teško glinovita, koja zauzima reljefski najniže, isključivo depresione površine. Ovo zemljište je klasifikovano prema mehaničkom sastavu u zemljišta teškog mehaničkog

sastava (Tabela 1.), odnosno u srednje teške gline. Uzorci zemljišta su uzeti u poremećenom stanju, sa neoštećenih delova zemljišta, (metoda JDPZ, 1971.):

- Mehanički sastav, primenom internacionalne pipet metode
- Strukturna analiza (% mikro i makro agregata)
- Specifična masa zemljišta, metodom piknometra sa ksilolom
- Zapreminske mase, (metoda Kopeckog, cilindri od 100 cm³)
- Ukupna poroznost zemljišta, računskim postupkom
- Trenutni sadržaj vode u zemljištu (Termo-gravimetrijska metoda)

Metodama terenskog merenja registrovani su parametri osnovnih fizičko-mehaničkih osobina sa postupkom merenja:

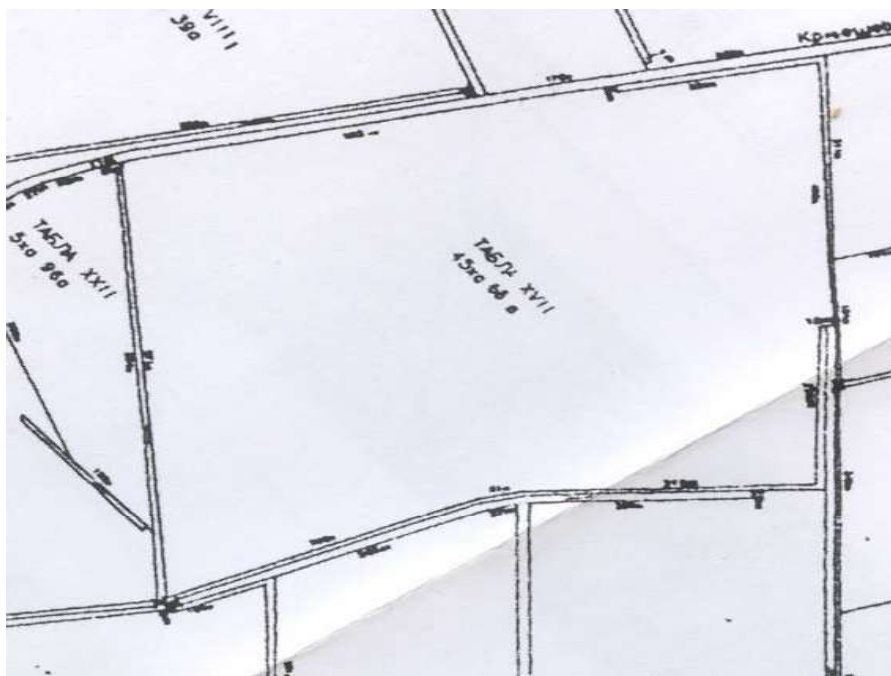
- Otpora penetracije (ručni statički penetrometr Ejkelkamp Hand Penetrometar, Set A, merni opseg 1000 N/cm²). Intervali merenja sa penetracionom iglom (konusni završetak No3, određene površine konusa prema specifikaciji proizvođača Ejkelkamp), na dubini : 5, 10, 15, 20 cm. Merenja obavljena u seriji od deset (10) ponavljanja, na svakoj dubini.
- Momenta torzije, i napona smicanja zemljišta, metoda smicajnih ploča, uređaj za torziju zemljišta EIJKELKAMP Self-Recording vane tester, Type IB. Merenja obavljena na istim mernim mestima (kao u postupku penetrometriranja, i dubine 5, 10, 15, 20, cm u seriji od deset (10) ponavljanja.

2.3. Postavljenje ogleda i primenjena tehnika

Ogled je izveden tokom proizvodne 2009. godine na eksperimentalnoj parceli, T-XVII, površine 45,68 ha, gde su postavljene ogledne i kontrolne parcele (Slika 2.). Predusev na ovoj parceli tokom proizvodne 2007. godine je bio suncokret, a 2008. godine pivarski ječam. Postavljene su ogledne parcele za dve kulture: suncokret i merkantilni kukuruz i prateće kontrolne parcele. Veličina svake ogledne i kontrolne parcele iznosi 5 ha, (Slika 1.).

Kontrolna parcela 5 ha	Ogledna parcela 5 ha	Ogledna parcela 5 ha	Kontrolna parcela 5 ha	25 ha
SUNCOKRET	SUNCOKRET	MERKANTILNI KUKURUZ	MERKANTILNI KUKURUZ	SOJA

Sl. 1. Prikaz plana oglednih i kontrolnih parcela na parceli T-XVII



Sl. 2. Geodetski snimak proizvodne površine T-XVII

Određivanje ogledne i kontrolne parcele za obe gajene kulture je vršena u skladu sa oblikom parcele T-XVII, gde svaka od parcela ima oko 5ha. Tačne vrednosti površina obeleženih parcela određivane su premerom pomoću geodetskih stativa i merne trake.

Poljoprivredna mehanizacija korišćena tokom ogleda navedena je u Tabeli 3. Pored standardne poljoprivredne mehanizacije primenjeni su: drenažnog pluga DP-4 (Slika 3.) i vibracionog razrivača VR 5/7 (Slika 4.), kao novih tehničkih rešenja u obradi zemljišta TMS.

Ogled se zasniva na istovetnosti svih agrotehničkih mera i na oglednoj i na kontrolnoj parceli, osim što je na oglednoj parceli primenjena nova (konzervacijska) tehnologija obrade zemljišta TMS. Na kontrolnoj parceli je primenjena standardna tehnologija obrade zemljišta.

Konzervacijska obrada zemljišta podrazumeva odsustvo oranja kao osnovne obrade, a primenu drenažnog pluga i vibracionog razrivača. Pomoću drenažnog pluga izvršena je izrada drenažnih kanala na dubini 60-80 cm. Rastojanje između drenažnih kanala je 5 m.

Vibracioni razrivač (Slika 4.), korišćen je u verziji sa 5 radnih organa (rastojanje između radnih organa je 60 cm), sa radnim zahvatom od 3 m, koji je radio na dubini od 50 cm, [7]. Posle ove obrade pristupilo se tanjiranju zemljišta, teška tanjirača "Lemind" – 4,5 m.

Na kontrolnoj parceli obavljeno je oranje pomoću obrtnog pluga "Lemken EuroPal 8", na dubini od 30-35 cm.

Nakon različitih sistema osnovne obrade zemljišta na oglednoj i kontrolnoj parceli primenjene su sve identične agrotehničke mere. Izvršena je priprema zemljišta za setvu suncokreta i merkantilnog kukuruza. Za ovu agrotehničku operaciju upotrebljen je setvospremač radnog zahvata 9 m.



Sl. 3. Drenažni plug DP-4



Sl. 4. Vibracioni razrivač VR 5/7

Setva suncokreta i kukuruza je izvršena 6-oredom "Nodet" sejalicom. Za setvu je upotrebljeno seme suncokreta sorte "Albatre", a za kukuruza seme "ZP-360 Ultra". Tokom proizvodne godine vršeno je samo osnovno đubrenje i to: Amonijum nitrat (34%N) u količini od 150 kg/ha i Urea (46%N) u količini od 134,8 kg/ha.

Žetva suncokreta i merkantilnog kukuruza sa ogledne i kontrolne parcele je izvršena pomoću samohodnog kombajna "Cass Lexion 430" sa odgovarajućim adapterima za pomenute kulture. Nakon izvršene žetve zrna suncokreta i merkantilnog kukuruza izvršeno je merenje i uzorkovanje i dobijene su vrednosti prinosa, obračunatih na 14% vlage.

Podaci o potrošnji pogonskog goriva, dobijeni su primenom Mühler-ovog protočnog merača koji je bio postavljen između rezervoara i pumpe niskog pritiska, pri čemu je u merenje bio uključen i povratni vod.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom uzoraka profila sa ogledne i kontrolne parcele, utvrđene su promene mehaničkih i fizičkih osobina zemljišta. Analizirano je kretanje zemljišne vlage tokom proizvodne godine, a nakon izvršene konzervacijske obrade zemljišta. Na kraju, posle berbe suncokreta i kukuruza utvrđeni su prinosi i energetske efekti primene konzervacijskog sistema obrade zemljišta. Analitičkim postupkom izračunate su srednje vrednosti navedenih parametra, i prikazane tabelarno.

Prema mehaničkom sastavu izdvojeni lokalitet pripada grupi glinusa, kod kojih sadržaj čestica ukupne gline u A horizontu iznosi 51-52%, a frakcija praha od 47,18 do 48,58%. Ovakav visok sadržaj glinenih čestica prisutan je po celoj dubini profila, od 0 do 80 cm (Tabela 1.).

Ovaj deo zemljišnog profila je humusno akumulativan, veoma homogen po celoj dubini. Ovako homogen sadržaj glinenih čestica čini ovo zemljište posebno teškim, kada je u pitanju pravovremena obrada.

Tab. 1. Mehanički sastav i teksturna klasa zemljišta

Horizont	Dubina (cm)	Pesak 1,0-0,05 (mm)	Prah 0,05 - 0,002 (mm)	Glina <0,002 (mm)	Fizička glina <0,02 (mm)	Teksturna klasa zemljišta
A _{h1}	0-20	1,53	47,18	51,29	48,68	Pr. glinuša
A _{h2}	20-40	1,65	46,75	51,63	48,30	Pr. glinuša
AC	40-60	1,61	47,09	51,30	48,70	Pr. glinuša
CG	60-80	1,73	48,58	48,69	52,12	Glinuša

U funkciji od mehaničkog sastava, su i vrednosti ostalih fizičkih, vodnih i mehaničkih svojstava zemljišta. Obzirom na proučavanu problematiku, ritska crnica uopšte, pa i lokalitet istraživanja, odlikuje se visokim vrednostima specifične težine, koja se kreće od 2,63 do 2.71 g/cm³, sa tendencijom neznatnog porasta sa dubinom profila (Tabela 2.).

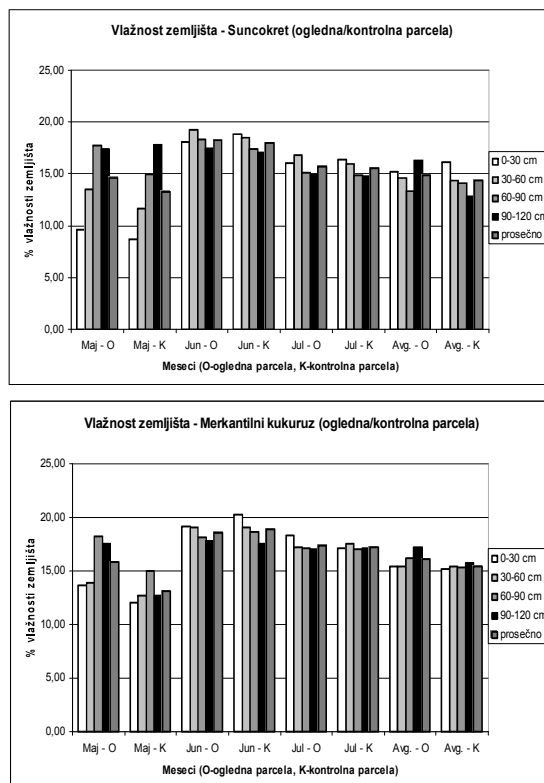
Tab. 2. Osnovne fizičke osobine zemljišta

Horizont	Dubina (cm)	Specifična masa (g/cm ³)	Zapremninska masa (g/cm ³)	Ukupna poroznost (% vol)	Poljski kapacitet (% vol)	Vazd. kapacitet (% vol)	Trenutna vlaga (% vol)	Koef. filtrac. K (cm/sec)
A _{h1}	0-20	2.64	1.25	52.65	42.80	9.85	20.14	1.13x10 ⁻³
A _{h2}	20-40	2.63	1.31	50.20	42.04	8.16	20.11	1.05x10 ⁻³
AC	40-60	2.68	1.43	46.64	40.45	6.19	17.45	6.35x10 ⁻⁴
CG	60-80	2.71	1.57	42.07	39.70	2.37	22.30	6.65x10 ⁻⁵

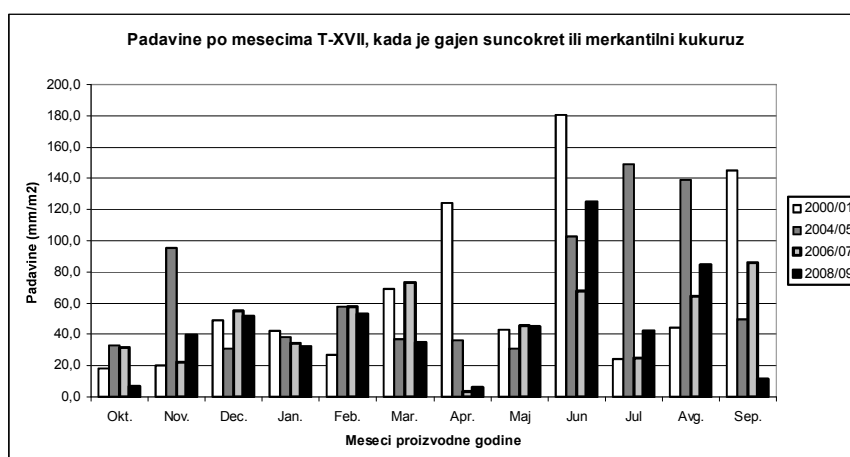
Samo u nekim delovima parcele javlja se povoljan odnos između ukupne poroznosti i kapaciteta za vazduh. To se optimalno ispoljava samo u orničnom sloju, sa ukupnom poroznošću od 52 % vol, kada je prisutan povoljan kapacitet za vazduh (9,85 % vol). Sa dubinom, ukupna poroznost opada, i na 60-80 cm iznosi svega 42 %, a kapacitet za vazduh je sveden na minimum (2,37 %). Ovakva situacija i analiza osnovnih fizičko-mehaničkih osobina zemljišta ogledne parcele, pruža mogućnost intervencije i poželjne popravke ovih parametara kada je zemljište neophodno urediti primenom linije mašina za uređenje zemljišta po površini i dubini.

Vlažnost zemljišta praćena tokom vegetacionog perioda gajenja obe kulture (Slika 5.), ukazuje na uravnoteženost tih vrednosti, a razlog su umerene u pravilno raspoređene padavine tokom godine (Slika 6.). Analizom dobijenih podataka, dolazi se do zaključka da su uravnotežena vlažnost zemljišta tokom vegetacionog perioda, a posebno vrednosti tokom izvođenja agrotehničkih operacija uticale na ostvareni prinos kod obe gajene kulture.

Uravnotežene vrednosti vlažnosti zemljišta smanjile su efekte dreniranja proizvodnih parcela. Pun efekat drenirane parcela može se videti u godinama ili periodima godina kada dođe do prevlaživanja zemljišta, dok su tokom ove proizvodne godine ti efekti minimizirani.



Sl. 5. Vlažnost zemljišta tokom vegetacionog perioda suncokreta i merkantilnog kukuruza na oglednoj i kontrolnoj parceli



Sl. 6. Raspored padavina na parceli T-XVII tokom godina proizvodnje suncokreta i merkantilnog kukuruza

U proizvodnji suncokreta i merkantilnog kukuruza na kontrolnoj i oglednoj parceli primenjene su tehnologije proizvodnje (Tabela 4. i 5.), uz merenje utroška goriva tokom svih agrotehničkih operacija [6].

Tab. 4. Tehnološka karta proizvodnje suncokreta, kontrolna i ogledna parcela

Operacija	Kontrolna parcela		Ogledna parcela		Utrošak goriva (l/ha)
	Mašina-Orude		Mašina-Orude		
	Pogonska	Radna	Pogonska	Radna	
Zaoravanje strnjike 09-15.07.2008	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal8	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal8	24,41
Drljanje 05-06.08.2008	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	7,10
Duboko oranje 11-18.10.2008	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal8	/	/	30,97
Krtična drenaža 21.10.2008	/	/	Traktor John Deere 8230	Drenažni plug DP-4	11,30 *
Vibraciono podrivanje 22-23.10.2008	/	/	Traktor John Deere 8230	Vibracioni razrivač VR-5	21,70 *
Tanjiranje 07.11.2008	/	/	Traktor John Deere 4755	Tanjirača Lemind 4,5 m	10,05 *
Drljanje 27-28.03.2009	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	6,19
Đubrenje-1 28.03.2009	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	1,45
Đubrenje-2 28.03.2009	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	1,45
Predsetvena priprema 06-07.04.2009	Traktor John Deere 4755	Setvospremač 9 m	Traktor John Deere 4755	Setvospremač 9 m	5,91
Setva 09.04.2009	Traktor Belarus 82	Sejalica Nodet, 6 redova	Traktor Belarus 82	Sejalica Nodet, 6 redova	3,62
Zaštita bilja 14.04.2009	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	1,88
Meduredna kultivacija 17.05.2009	Traktor Belarus 82	6-oredni kultivator Tupanjac Futog	Traktor Belarus 82	6-oredni kultivator Tupanjac Futog	4,32
Žetva 27.08.2009	Kombajn Class Lexion 430	Adapter za suncokret 6 m	Kombajn Class Lexion 430	Adapter za suncokret 6 m	20,40

Tab. 5. Tehnološka karta proizvodnje merkantilnog kukuruza, kontrolna i ogledna parcela

Operacija	Kontrolna parcela		Ogledna parcela		Utrošak goriva (l/ha)
	Mašina-Oruđe		Mašina-Oruđe		
	Pogonska	Radna	Pogonska	Radna	
Zaoravanje strnjike 09-15.07.2008	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal 8	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal 8	24,41
Drljanje 05-06.08.2008	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	7,10
Duboko oranje 11-18.10.2008	Traktor John Deere 8230	Plug Lemken EuroPal 8	/	/	30,97
Krtična drenaža 21.10.2008	/	/	Traktor John Deere 8230	Drenažni plug DP-4	11,30 *
Vibraciono podirivanje 22-23.10.2008	/	/	Traktor John Deere 8230	Vibracioni razrivač VR-5	21,70 *
Tanjiranje 07.11.2008	/	/	Traktor John Deere 4755	Tanjirača Lemind 4,5 m	10,05 *
Drljanje 27-28.03.2009	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	Traktor John Deere 8230	Teška drljača Dubica 7m	6,19
Đubrenje-1 28.03.2009	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	1,45
Đubrenje-2 28.03.2009	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	Traktor Belarus 82	Rasipač mineralnog đubriva Rauch AXIS, 24m	1,45
Predsetvena priprema 06-07.04.2009	Traktor John Deere 4755	Setvospremač 9 m	Traktor John Deere 4755	Setvospremač 9 m	5,91
Zaštita bilja-1 21.04.2009	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	1,85
Setva 28.04.2009	Traktor Belarus 82	Sejalica Nodet, 6 redova	Traktor Belarus 82	Sejalica Nodet, 6 redova	3,82
Međuredna kultivacija 17.05.2009	Traktor Belarus 82	6-oredni kultivator Tupanjac Futog	Traktor Belarus 82	6-oredni kultivator Tupanjac Futog	4,54
Zaštita bilja-1 09.06.2009	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	1,70
Zaštita bilja-2 09.06.2009	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	Traktor Belarus 82	Prskalica Agromehanika, 2200l	1,84
Žetva 23.09.2009	Kombajn Class Lexion 430	Heder za kukuruz 6 redova	Kombajn Class Lexion 430	Heder za kukuruz 6 redova	21,85

* - Utrošak goriva potreban za obavljanje obrade zemljišta konzervacijskim sistemom se raspoređuje tokom četiri proizvodne godine, koliko traju njegovi efekti primene [8], [9]

Analiza sume padavine tokom proizvodnih godina i osvarenih prinosa zrna suncokreta i merkantilnog kukuruza (Tabela 6.) ukazuje da veće količine padavina tokom godine negativno utiču na ostvaren prinos. Tokom proizvodne 2008/09 godine ukupne padavine su manje za 6 do 33% u odnosu na ostale proizvodne godine kada su gajeni suncokret i merkantilni kukuruz, dok je prinos u odnosu na iste godine veći za 21 do 53%.

Tab. 6. Padavine i prinos po proizvodnim godinama

Proizvodna godina	Ukupne padavina (mm/m ²)	Prinos zrna (kg/ha)	
		Suncokret	Merkantilni kukuruz
2000/01	766,9	/	4.971
2004/05	799,6	1.296	/
2006/07	565,3	2.500	/
2008/09	532,4	2.753	6.380

U slučaju suncokreta i merkantilnog kukuruza utvrđeno je značajno veći prinos na oglednim u odnosu na kontrolne parcele (Tabela 7.), tj. ostvaren je veći prinos pri korišćenju konzervacijskog u odnosu na konvencionalni način obrade zemljišta.

Tab. 7. Površine i prinos zrna suncokreta i merkantilnog kukuruza pri konzervacijskom i konvencionalnom načinu obrade zemljišta

Način obrade	SUNCOKRET			KUKURUZ		
	Ukupna površina ha	Ukupan prinos kg	Prinos kg/ha	Ukupna površina ha	Ukupan prinos kg	Prinos kg/ha
Konzervacijski način obrade zemljišta (ogledna parcela)	5,09	15.328,38	3.011,47	4,80	34.000,00	7.083,33
Konvencionalni način obrade zemljišta kontrolna parcela)	7,21	19.850,43	2.753,18	4,95	31.580,00	6.379,80

Zbir uloženi energetskih parametara (potrošnja goriva) svedene na jedinicu površine, predstavlja osnovni pokazatelj energetskih ulaganja u pojedine linije proizvodnje. Pored ovih ulaganja, postoje ulaganja u nabavku semena, đubriva i zaštitnih sredstava i dr., koji su indentična i na oglednim i na kontrolnim parcelama. Zato ova ulaganja trenutno nisu interesantna sa aspekta sagledavanja ukupnih ulaganja u pojedine proizvodne linije prema sistemu obrade zemljišta.

U proizvodnji suncokreta i merkantilnog kukuruza odnos uloženi energenata za proizvodnju, ostvarenog prinosa, cene energenata i proizvoda prema načinima obrade zemljišta može se sagledati iz Tabela 8.

Tab. 8. Odnos eksploatacionih, energetskih i ekonomskih parametara u proizvodnji suncokreta i merkantilnog kukuruza u zavisnosti od načina obrade zemljišta

Način obrade	SUNCOKRET				KUKURUZ			
	Ukupna potrošnja goriva (l/ha)	Ukupna cena goriva (din./ha)	Ostvaren prinos (kg/ha)	Ukupna cena prodatih proizvoda-prinosa (din./ha)	Ukupna potrošnja goriva (l/ha)	Ukupna cena goriva (din./ha)	Ostvaren prinos (kg/ha)	Ukupna cena prodatih proizvoda-prinosa (din./ha)
Konzervacijski način obrade zemljišta (ogledna parcela) 1	119,78	11.738,44	3.011,00	51.187,00	125,11	12.260,78	7.083,00	56.672,00
Konvencionalan način obrade zemljišta (kontrolna parcela) 2	107,70	10.554,60	2.753,00	46.801,00	113,03	11.076,94	6.380,00	51.040,00
Razlika (1-2)	12,08	1.183,84	258,00	4.386,00	12,08	1.183,84	704,00	5.632,00
1 > 2 u %		10,01%		8,6%		9,07%		9,9%

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih u istraživanju efekata primene konzervacijskog i konvencionalnog modela obrade zemljišta TMS u proizvodnji suncokreta i merkantilnog kukuruza, moguće je zaključiti:

- Primenom drenažnog pluga i vibracionog razrivača postižu se pozitivni efekti u proizvodnji na zemljištima TMS.
- Konzervacijski sistem obrade podrazumeva veći utrošak goriva, koji se u zavisnosti od kulture kreće od 9,1 do 10%, ali su ove vrednosti realno manje zato što se troškovi goriva raspoređuju i prenose na još tri proizvodne godine.
- Konzervacijski u odnosu na konvencionalni sistem obrade ostvaruje veće prinose i suncokreta i kukuruza u prvoj godini istraživanja od 8,6 do 9,9%.
- Upotrebom konzervacijskog sistema obrade, moguća je realizacija optimalnih agrotehničkih rokova, uspostavljanje povoljnijeg vodno-vazdušnog režima zemljišta TMS, kao i efikasnije korišćenje biološke plodnosti zemljišta.
- Veći troškovi goriva primenom konzervacijskog sistema obrade su već u prvoj godini primene višestruko nadoknađeni ostvarenim većim prinosom.
- Konvencionalni u odnosu na konzervacijski sistem obrade zemljišta TMS je rezultirao manjim prinosom kod oba gajene kulture u proizvodnoj godini sa umerenim padavinama.
- Promena sistema obrade zemljišta TMS, uzrokovala je povećanje prinosa u proizvodnji suncokreta i merkantilnog kukuruza, kao i postizanje dodatnog (extra) profita po jedinici površine za 4000 do 6000 dinara/ha, koji iznosi i više ako se troškovi potrošnje goriva raspodele na još tri proizvodne godine.
- Primenom konzervacijskog sistema obrade zemljišta TMS sprečeno je zabarivanje u depresijama ogledne parcele tokom eksploatacije, kao i propratni negativni efekti, dok je ranijih godina to bila uobičajena pojava.

Produženo dejstvo primene konzervacijskog sistema obrade zemljišta TMS moguće ustanoviti praćenjem prinosa gajenih kultura na oglednoj i kontrolnoj parcele u drugoj, trećoj i četvrtoj proizvodnoj godini. Praćenjem produženog dejstva, utvrdiće se uticaj ovog konzervacijskog sistema obrade na različite gajene kulture, kao i zbirne efekte primene nove tehnologije (eksploatacione, energetske, ekonomske, pedološke, ekološke i dr.).

Jasno je da bi primena ove nove tehnologije obrade zemljišta TMS imale još veće efekte u godinama sa izraženijim oscilacijama padavina, tj. hidrološko-klimatskim ekstremima, tokom vegetacionog perioda gajenja kultura. Ova pretpostavka se zasniva na činjenici da postavljeni drenažni sistem, koji je potrebno obnavljati svake četvrte godine, daje svoj puni efekat u slučajevima viška ili manjka vodenog taloga. U slučajevima prevlaživanja, drenažnim sistemom se višak taloga oceduje i odvodi do kanalske mreže, dok se u sušnim periodima isti drenovi koriste za ascendentno snabdevanje korenovog sistema vodenim zalihama iz kanalske mreže ili nižih slojeva zemljišta.

Svakako, obavljena istraživanja ne bi trebalo da predstavljaju konačne rezultate primene nove tehnologije obrade zemljišta TMS, već je potrebno ova istraživanja proširiti i na druge značajne kulture, kao i produžiti postojeća istraživanja radi evidentiranja produženog dejstva istih. Pored navedenih istraživanja, svakako je uporedo potrebno raditi i na istraživanjima ostalih parametra (eksploatacionih, ekonomskih, pedoloških, ekološke i dr.).

LITERATURA

- [1] Antončić, I.: Mehanizacija dubinskih agromelioracionih zahvata, Simp.: Aktuelni zadaci meh. poljop., Zb. radova, 280-287, Opatija, 1990.
- [2] Molnar, I., Džilitov, S., Vučković, R.: Uticaj meliorativne obrade na promene nekih fizičkih osobina beskarbonantne ritske crnice. Zem. i biljka, Vol 28, No3, 177-190, Beograd, 1979.
- [3] Ercegović, Đ., Raičević, D., Vukić, Đ. i sar.: Tehničko-tehnološki aspekti primene mašina i oruđa za uređenje zemljišta po površini i dubini, Poljoprivredna tehnika, godina XXXIII, No2, Beograd, str. 13-26, 2008.
- [4] Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž., Oljača, M.: Uticaj savremenih sistema obrade zemljišta na prinos važnijih ratarskih useva, Poljoprivredna tehnika, godina XXXIII, No2, Beograd, str. 73-80, 2008.
- [5] Radojević R., Raičević D., Oljača M., Gligorijević K., Pajić M.: Uticaj jesenje obrade na sabijanje teških zemljišta, Poljoprivredna tehnika, godina XXXI, No2, Beograd, str. 63-71, 2006.
- [6] Raičević, D., Radojević, R., Oljača, M., Ružičić, L.: Uticaj nekih faktora na potrošnju goriva pri izvođenju meliorativnih radova, Sav. poljoprivredna tehnika, Vol 21, No 4, str. 195-200, Novi Sad, 1995.
- [7] Raičević, D., Ercegović, Đ., Marković, D., Oljača, M.: Primena oruđa i mašina sa vibracionim radnim telima u obradi zemljišta, efekti i posledice, Naučna knjiga Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta, Jug.društvo za proučavanje zemljišta, Novi Sad, str.127-135. 1997.
- [8] Raičević D., Ercegović Đ., Oljača M.V., Pajić M.: Primena mašina i agregata u obradi zemljišta podrivanjem, efekti i posledice. Traktori i pogonske mašine, Vol.8. No4, str. 89-94, N. Sad, 2003.
- [9] Raičević, D., Radojević, R., Ercegović, Đ., Oljača, M. i Pajić, M.: Razvoj poljoprivredne tehnike za primenu novih tehnologija u procesima eksploatacije teških zemljišta, efekti i posledice, Poljoprivredna tehnika, godina XXX, No1, str. 1-8, Beograd, 2005.

- [10] Savić, M., Malinović, N., Nikolić, R. i sar: Podrivači i podriavanje zemljišta, Monografija, Institut za poljoprivrednu tehniku, poljoprivredni fakultet Novi Sad, 1983.
- [11] Spoor, G., Godwin, R.: An Experimental Investigation into the Deep Loosening of Soil by Rigid Tines, Transactions of the ASAE, p.p. 23-29, Michigan, USA, 1978.
- [12] Vasić G., i sar.: Pedološka studija zemljišta Instituta za kukuruz, O.D. Krnješevci, Krnješevci, Sveska II, str. 1-135., Beograd. 1991.

Rad je rezultat istraživanja u okviru realizacije Projekta: „Efekti primene i optimizacije novih tehnologija, oruđa i mašina za uređenje i obradu zemljišta u biljnoj proizvodnji”, evidencioni broj TR 20092, koga finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

THE INFLUENCE OF CONSERVATION TILLAGE OF SOIL ON SUNFLOWER AND MAIZE YIELD

**Đuro Ercegović¹, Miloš Pajić¹, Dragiša Raičević¹, Mićo V. Oljača¹,
Kosta Gligorević¹, Đukan Vukić¹, Rade Radojević¹,
Zoran Dumanović², Vesna Dragičević²**

¹ Faculty of Agriculture – Belgrade, Zemun

² Maize Research Institute "Zemun Polje" – Belgrade

Abstract: In this paper influence of two tillage systems (conventional and conservation) on sunflower and maize yield is analyzed. The experiments are carried on production fields of Maize Research Institute "Zemun Polje".

The conventional tillage system gave satisfying yields of both plants. This type of tillage is acceptable in years with medium rainfall during the vegetation period. When amount of precipitation was not evenly distributed during the year, yield was significantly lower, or even omitted if the differences in amount of precipitation were extreme.

With conservation tillage system, the yield was higher, in comparison with conventional system, even in the years with medium amount of precipitation during the vegetation period. Sunflower and maize yields were 8.6% and 9.9% higher with conservation tillage system than with conventional system.

The research is necessary to continue in order to see the effects of conservation tillage on other breeding plants, and also for observing the effects of continuous usage of this tillage system (in second, third and fourth year of production).

Key words: conservation tillage systems, grain yield, soil of heavy mechanical composition, drainage plough, vibratory subsoiler, precipitation, soil humidity.

