

Održiva poljoprivreda: značaj adaptacije agrotehničkih mera u proizvodnji ozime pšenice

- Originalan naučni rad -

Dušan KOVAČEVIĆ¹, Snežana OLJAČA¹, Srbislav DENČIĆ²,
Borislav KOBILJSKI² i Željko DOLIJANOVIĆ¹

¹Poljoprivredni fakultet-Zemun, Beograd-Zemun

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Održiva poljoprivreda je kompleks pronalaženja novih puteva praćen brojnim rizicima. Tu su rizici koji mogu biti praćeni smanjenjem prinosa i brojnim nepoznicama u zaštiti bilja od bolesti i štetočina, ali i nekim drugim.

Prelazak sa konvencionalnih sistema gajenja na racionalne zahteva brojne promene u tehnologiji gajenja. Tehnologije nižih ulaganja u proizvodnji ozime pšenice, uopšteno gledajući, zahtevaju adaptaciju najvažnijih mera i sastoje se od: redukovanih sistema obrade zemljišta, nižih normi đubrenja mineralnim đubrivima, upotrebe mikrobioloških đubriva, veće diversifikacije useva u plodoredu, itd. Racionalne tehnologije gajenja u proizvodnji ozime pšenice mogu značajno doprineti smanjenju zemljišne erozije, značajnom smanjenju troškova, odnosno većoj ekonomskoj efikasnosti, i to bez većeg smanjenja prinosa.

Redukcije u primeni agrotehničkih mera mogu biti izvor stresa (mehanički, suša). Zato ovu činjenicu moraju imati u vidu oplemenjivači bilja koji će stvarati sorte koje bi u novostvorenim uslovima reagovale većom efikasnošću.

Nove tehnologije podrazumevaju veću fleksibilnost u primeni pojedinih agrotehničkih mera (obrade zemljišta, đubrenja, zaštite od bolesti, štetočina i korova, plodoreda) sa pažljivo odabranim sortama za te uslove.

Cilj ovog rada je da ukaže na značaj kreiranja održivih tehnologija gajenja ozime pšenice i njihov uticaj na fizičke osobine zemljišta, kontrolu korova i prinos.

Ključne reči: Održiva poljoprivreda, obrada zemljišta, korovi, plodored, sorte za niža i visoka ulaganja, ozima pšenica, organska ratarska proizvodnja.

Uvod

Na osnovu mnogih istraživanja o budućnosti poljoprivrede u XXI veku kao alternativa konvencionalnoj nudi se održiva poljoprivreda. Smatra se, naime, da će budućnost poljoprivrede biti u fleksibilnosti agrotehničkih mera, razvoju biotehnologije uz uvažavanje osnovnih ekoloških postulata pri korišćenju zemljišta. Sistemi biljne proizvodnje su u neposrednoj zavisnosti od različitih činilaca klime, zemljišta i različitih mera sa kojima se u tome upravlja. Sorte pšenice stvorene u Srbiji imaju genetski potencijal za prinos zrna preko 11 t ha⁻¹, različitog su tehnološkog kvaliteta, otporne na poleganje, bolesti, niske temperature, različitog vremena zrenja i dobre su adaptabilnosti na naše klimatske uslove i zemljišne osobine, našeg i drugih regiona gde se gaje, u Južnoj i Centralnoj Evropi. Generalno posmatrano opšte karakteristike novih sorata su takve da daju visoke prinose u povoljnim, ali mogu veoma podbaciti u prinosu u nepovoljnim uslovima. Izbor sorte ima značajnu ulogu u određivanju kompetitivne sposobnosti, **Korres** i **Froud-Williams**, 2002. Agrotehničke mere utiču na maksimalno ostvarenje genetskog potencijala za prinos zrna, pogotovo u specifičnim agroekološkim uslovima. U današnje vreme prisutne su brojne promene u primeni agrotehničkih mera, pre svih, obradi zemljišta, đubrenju, borbi protiv korova, plodoredima itd., **Kovačević**, 1997a. Uticaj ovih mera je vrlo važan, bilo pojedinačno, ili u interakciji (sinergizam) na zemljišne osobine. Neke od njih mogu biti izvor stresa (mehanički, suša) i zato moramo stvarati nove ideotipove sorata ozime pšenice koji će biti tolerantni na ograničene resurse u tim uslovima **Kovacevic i sar.**, 1998a. Oplemenjivači bilja moraju prepoznati promene u sistemima zemljoradnje koji se akceptiraju za budućnost u ovom milenijumu i prilagoditi oplemenjivačke programe koji će biti okrenuti ka većoj produktivnosti i održivosti **Denčić**, 1996.

Biljna proizvodnja zasnovana na korišćenju intenzivne mehanizacije i hemije (duboka obrada zemljišta, velike količine đubriva i pesticida) postaju sve manje ekonomski racionalne, i sa stanovišta životne sredine problematične. Za današnje konvencionalne sisteme karakteristična je modifikacija spoljašnjih uslova i korišćenje genetičkih materijala predviđenih za maksimalnu produktivnost blisku idealnim uslovima. Najveći deo proizvodnje ozime pšenice u Srbiji vezan je za agrotehniku većih ulaganja sa sortama stvorenim za takve uslove. Ekonomska potreba nalaže smanjenje ulaganja u ovu proizvodnju od konvencionalne ka racionalnijim sistemima nižih ulaganja, sve do organske proizvodnje bez upotrebe agrohemikalija **Kovacevic i sar.**, 1998b, 1999c, 2004.

Transformacija od konvencionalne, ka ekonomski racionalnim, i održivim tehnologijama zahteva promene i adaptaciju mnogih agrotehničkih mera, **Kovačević i sar.**, 1997b, 1998f, **Barberi i sar.**, 1997. Tehnologija nižih ulaganja u proizvodnju ozime pšenice za održivu proizvodnju, globalno posmatrana, sastoji se od redukcija u obradi zemljišta, nižim primenjenim dozama mineralnih đubriva i pesticida, većoj diversifikaciji plodoreda, itd. Racionalna tehnologija proizvodnje ozime pšenice, sa svim navedenim elementima, može zaštititi zemljište od erozije i smanjiti troškove bez smanjenja prinosa zrna. **Liebman** i **Davis**, 2000, smatraju da se veći izbor i

prihvatljivost sistema zemljoradnje zasnovanih na nižim eksternim ulaganjima nameće kao pogodno rešenje za ekonomsko poboljšanje i probleme zaštite životne sredine i zdravlja ljudi koji su proistekli iz konvencionalnih sistema.

Glavni cilj ovog rada je da ukaže na značaj adaptacije važnijih agrotehničkih mera u tehnologiji gajenja ozime pšenice i sortimenta koji mora biti pažljivo odabran za te namene, kako bi se postigli najbolji rezultati u našim agroekološkim uslovima.

Materijal i metode

Ispitivanje uticaja različite tehnologije gajenja na zakorovljenost useva i prinosa zrna ozime pšenice obavljeno je na oglednim poljima "Radmilovca" vlasništvu Poljoprivrednog fakulteta - Zemun na tipu zemljišta izluženi černozem, podložnom u znatnoj meri destruktivnim pedološkim procesima. Poljski ogledi sa ovim istraživanjem traju kontinuirano od 1992/93-2006/7. godine. Podaci koji se prezentuju u ovom radu dati su iz perioda 1997/98-1999-2000. godina za racionalne sisteme nižih ulaganja, a za organsku tehnologiju gajenja to su 2005/06. i 2006/07. godina.

Tehnologija gajenja ozime pšenice zasnovana na konceptu održive poljoprivrede podrazumeva promene u tri veoma važne agrotehničke mere; obradi zemljišta, đubrenju i zaštiti useva.

Kao polazni osnov za određene izmene u tehnologiji uzeli smo obradu zemljišta koja je bila zastupljena sa tri različita sistema:

Faktor A)

1. Konvencionalni sistem obrade zemljišta - Conventional tillage (CT) - koji obuhvata oranje na 25 cm+ predsetvenu obradu tanjiračom i drljačom.

2. Zaštitna obrada - Mulch tillage (MT) - Obrada izvedena čizel plugom na 25 cm sa preko 30% žetvenih ostataka na površini+ predsetvenu obradu tanjiračom i drljačom.

3. Bez obrade zemljišta odnosno sistemom direktne setve - No tillage system (NT) - sa celokupnom ostavljenom masom žetvenih ostataka kukuruza.

Sistemi obrade zemljišta (2 i 3) s obzirom na pokrovnost površinskog sloja žetvenim ostacima su po definiciji konzervacijski, odnosno imaju značaj u konzervaciji vlage i kontroli erozije.

Faktor B) - Prihranjivanje je imalo dva nivoa jedan racionalni (60 kg/ha) i jedan viši (120 kg/ha), kao i kontrolu bez aplikacije azota.

Kod organske tehnologije gajenja alternativnih vrsta pšenice izvodili smo konvencionalnu obradu zemljišta. Đubrenje je bilo izvedeno samo sa organskim (kompost) pred osnovnu obradu i mikrobiološkim đubrivom prep. "Slavol" u prihranjivanju.

Faktor C) - Za racionalne tehnologije različitog nivoa intenziteta primene agrotehničkih mera, pažljivo smo izabrali sorte, budući da takav koncept zahteva dobro poznavanje njihovih specifičnosti. Podelili smo ih u dve grupe, na osnovu

prethodnih iskustava u proizvodnji i to na:

a) sorte za niža ulaganja (Pobeda, Lasta, Evropa i NS Rana 5) i

b) sorte za intenzivna ulaganja (Pesma i Rana niska).

U periodu 2005/06-2007/08 koncipiran je ogled za organsku tehnologiju gajenja ozime pšenice. (Faktor-A-Godine).

Konvencionalna obrada zemljišta sa raoničnim plugom izvedena je na 25 cm dubine polovinom oktobra meseca u obe ispitivane godine, a predsetvena tanjiračom i drljačom neposredno posle nje. U ispitivanju smo imali tri tzv. alternativna žita - (Faktor B) sorte različitih vrsta pšenice za specijalne namene (Bambi kasna sorta pšenice *Triticum aestivum* ssp. *compactum* ; Nirvana - kasna sorta pšenice *Triticum spelta*; Durumko - ozimo-jara sorta *Triticum durum*) i NS 40S - sorta obične meke pšenice *Triticum aestivum* ssp. *vulgare*. U organskoj tehnologiji imali smo dve varijante đubrenja (faktor C):C1- đubrenje samo biohumusom i C2- đubrenje biohumusom i mikrobiološkim đubrivom u prihranjivanju.

Uzorke zemljišta za određivanje fizičkih osobina uzimali smo u 1995/96 i 1996/97 godini sa cilindrima po Kopeckom. (Metode određivanja po JDPZ (Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta). Određivanje korova-vrsta, broja jedinki i mase obavljano je metodom probne površine sa m² u fazi voštane zrelosti pšenice. Posle žetve meren je prinos zrna po elementarnim parcelama neposredno po vršidbi i sveden na nivo vlage od 14%.

Statistička obrada podataka o prinosu zrna ozime pšenice urađena je metodom analize varijanse, a od testova za pojedinačna poređenja koristili smo LSD test.

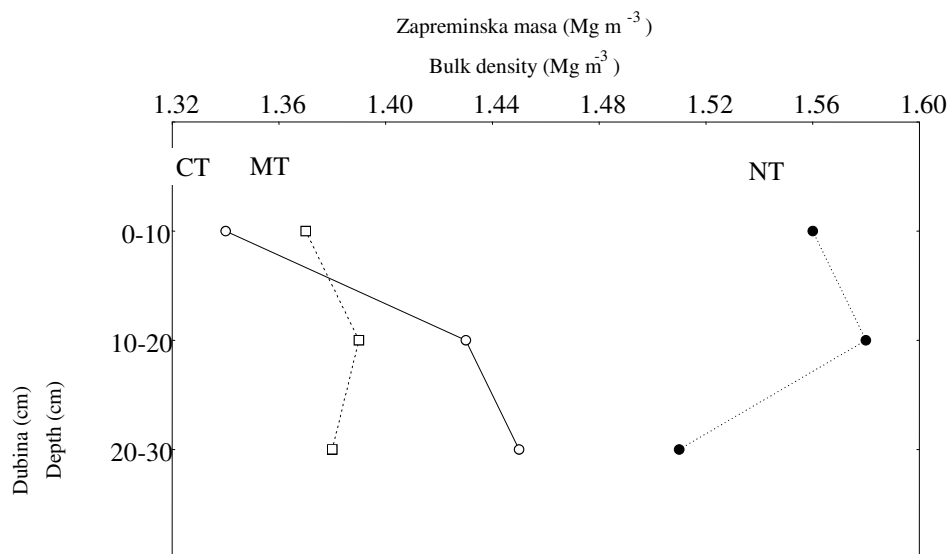
Rezultati i diskusija

Uticaj sistema obrade na neke važnije fizičke osobine zemljišta. -

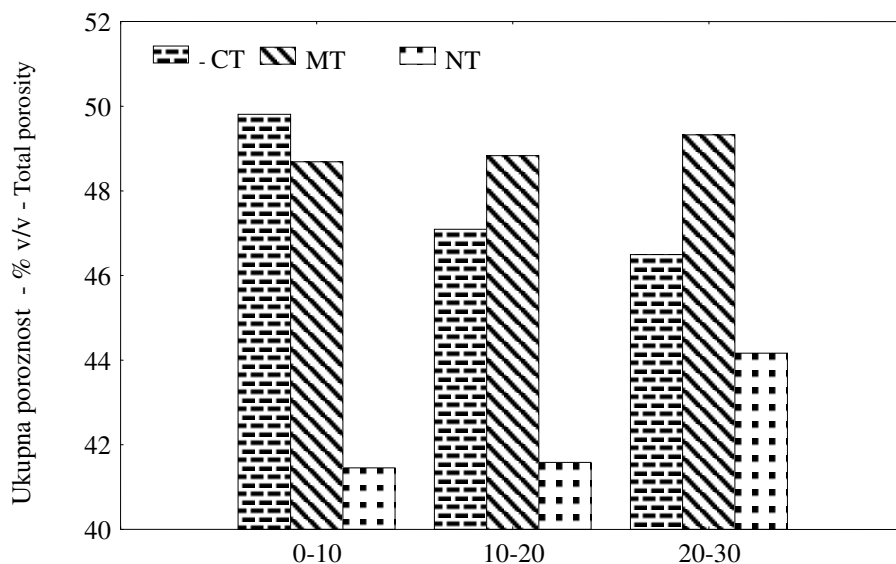
Obrada zemljišta je uvek u sistemima zemljoradnje imala posebno mesto. Obradom zemljišta može se stvoriti harmoničan odnos između zemljišta i gajenih useva. Pri razradi novih, perspektivnih tehnologija obrade zemljišta mora se voditi računa o uslovima u kojima će te tehnologije ispoljiti najveću moguću efikasnost. Glavna kritika tradicionalnom sistemu obrade je nedovoljna efikasnost zbog mnogobrojnih prelazaka mašina i agregata preko zemljišta, što dovodi do promene strukture. Istraživanja pokazuju da je optimalna zbijenost zemljišta u direktnoj vezi sa obradom. Smanjenjem broja prohoda preko zemljišta znatno se mogu smanjiti troškovi obrade i zbijenost. Modernim oruđima, velike snage i različitih konstrukcija vrši se: obrada zemljišta, unose žetveni ostaci i đubriva, priprema gornji deo orničnog sloja za setvu i kontrolišu bolesti, štetočine i korovi. Međutim, veliki broj prohoda traktora do setve, naročito onih sa povećanim težinama, različitim dimenzijama i pritiscima u pneumaticima, izaziva promene u fizičko-mehaničkim osobinama zemljišta. Kao posledica dobija se prevelika zbijenost pojedinih slojeva zemljišta, koja kasnije deluje ograničavajuće na neke činioce rasta biljaka.

Poslednjih godina velika pažnja je posvećena redukciji obrade zemljišta, kako u pogledu dubine rada, tako i u broju prohoda preko proizvodne površine.

a)

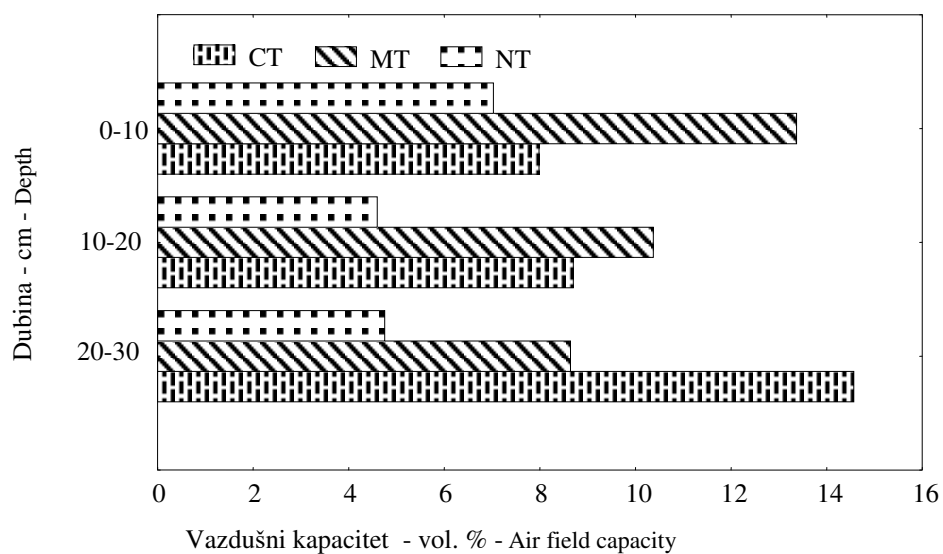


b)

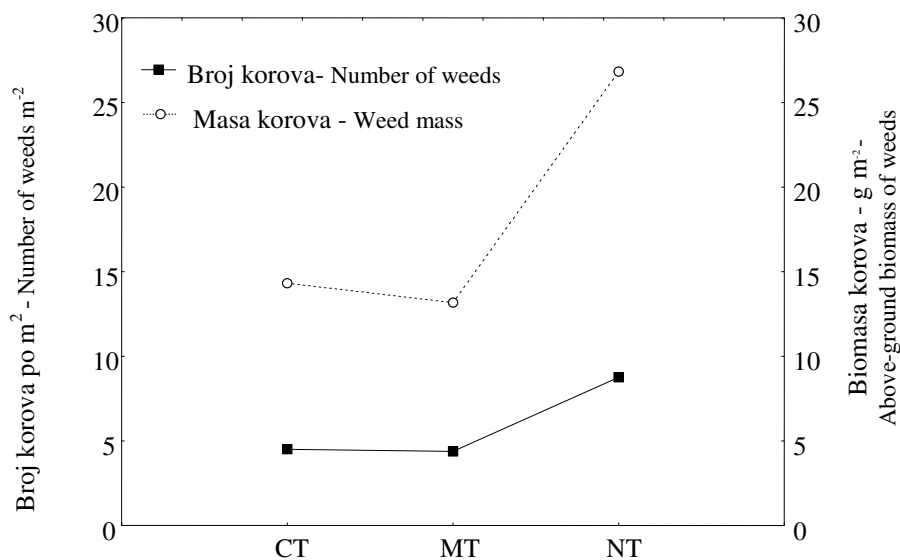


Grafikon 1a-b. Uticaj sistema obrade zemljišta na zapreminsku masu (a) i poroznost (b)
The effect of tillage systems on bulk density (a) and porosity (b)

c)



d)



Grafikon 1c-d. Uticaj sistema obrade zemljišta na vazdušni kapacitet (c) i korove (d)
The effect of tillage systems on air field capacity (c) and weeds (d)

Redukovana obrada zemljišta, za razliku od konvencionalne, ima niz prednosti, ali i nedostataka. **Coolman i Hoyt**, 1993, kao prednosti ističu: bolju kontrolu zemljišne erozije, konzervaciju vode u zemljištu, i veću efikasnost upotrebe fosilnih goriva kao neobnovljivog resursa. Kao glavne nedostatke navode: smanjenje temperature zemljišta u proleće, stvaranje većih problema u zaštiti useva, naročito od korova, zbog smanjene efikasnosti herbicida.

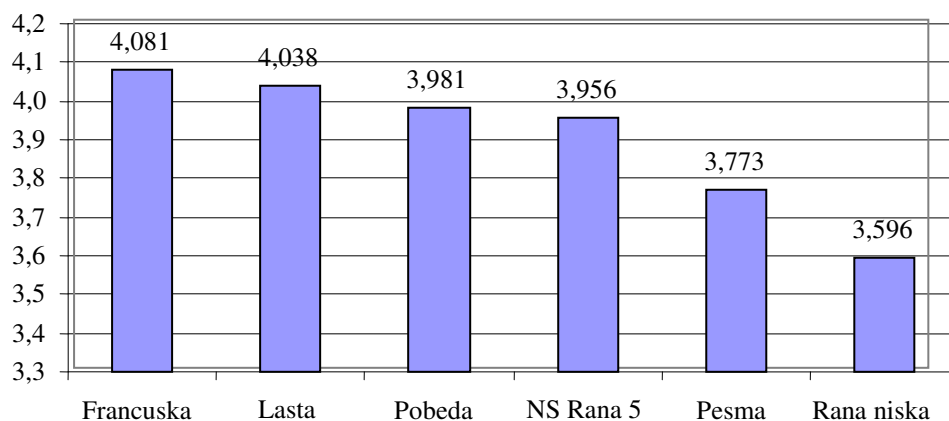
Ispitujući razlike u fizičkim osobinama zemljišta između tri sistema obrade: konvencionalnog i dva konzervacijska (zaštitni i bez obrade, odnosno sistem direktne setve) u voštanom zrenju pšenice (Grafikon 1), **Kovacevic i sar.**, 1998c, dobili su rezultate koji pokazuju da je značajno veća zapreminska masa zemljišta u sistemu bez obrade ($1,55 \text{ Mg m}^{-3}$), u poređenju sa konvencionalnom ($1,41 \text{ Mg m}^{-3}$) i zaštitnom obradom ($1,38 \text{ Mg m}^{-3}$). Takođe, značajna razlika je dobijena i u pogledu dubine kao ispitivanog faktora. Zapreminska masa je signifikantno veća u sloju od 10-20 cm. Razlike dobijene kod poroznosti i vazdušnog kapaciteta nisu bile statistički značajne.

Uticaj tehnologije gajenja ozime pšenice na korovsku zajednicu. -

Korovska zajednica je proizvod primenjene tehnologije i kompeticije glavnog useva. Prema istraživanju **Kovacevic i sar.**, 1998d, u tehnologiji nižih ulaganja konvencionalna obrada je imala veću efikasnost u smanjenju broja višegodišnjih vrsta i biomase u poređenju sa konzervacijskim sistemima obrade zemljišta. Povećanjem količine azota povećava se sposobnost ozime pšenice za potiskivanje korova što doprinosi smanjenju broja, a naročito mase korova. Konzervacijska obrada povećava broj višegodišnjih korova i ukupne biomase. Ova obrada otežava borbu protiv korova **Kovacevic i sar.**, 1998c (Grafikon 1d).

Uticaj tehnologije gajenja na prinos ozime pšenice. -Postojeći sortiment stvaran za intenzivne uslove biljne proizvodnje daje maksimalni efekat samo kada ga prate odgovarajuće intenzivne agrotehničke mere (duboka obrada, intenzivno đubrenje, maksimalna zaštita od korova, bolesti i štetočina). Prelazak na nove tehnologije u proizvodnji ozime pšenice i drugih žita nezamisliv je bez novih sorata, **Denčić**, 1996, **Borojević**, 1998. Polazni pristup i kriterijumi u kreiranju ideotipova sorata za takve, izmenjene uslove (redukcije u obradi zemljišta, đubrenju, zaštiti useva), moraju biti drugačiji od dosadašnjeg. Nove sorte moraju posedovati veću otpornost na različite abiotičke i biotičke stresne uslove, veću efikasnost usvajanja mineralnih hraniva i bolju prilagođenost postojećim uslovima spoljne sredine. Budući da su problemi vezani za korove u organskoj biljnoj proizvodnji izraženiji, ako bi to bio polazni kriterijum, svakako da bi sorte nastale na taj način morale biti selekcionisane na drugim osnovama.

Prema **Kovacevicu i sar.**, 1999a, 1999b, 2004, veći prinos ozime pšenice može se postići sa sortama stvorenim za skromniju obradu zemljišta i sa manjim potrebama u azotu tj., sortama za niža ulaganja (Lasta, Francuska, Pobeda i NS Rana 5). Sa sortama stvorenim za intenzivne uslove ratarenja kao što su: Pema i Rana niska, dobijaju se manji prinosi u takvim uslovima (Grafikon 2). Na osnovu rezultata višegodišnjih oglada, isti autori, navode da su u tehnologiji gajenja ozime pšenice sa konzervacijskim sistemima obrade zemljišta dobili manje prinose u poređenju sa



Grafikon 2. Uticaj sorte na prinos zrna ozime pšenice (t/ha)
Effects cultivars on grain yield of winter wheat (t ha⁻¹)

tehnologijom koja uključuje konvencionalnu obradu.

Nasuprot tome, **Konstantinović**, 1982, je na černozevu povoljnijih osobina dobio rezultate prema kojima nema značajnih razlika u prinosu ozime pšenice između konvencionalne i redukovane obrade.

Kada se radi o organskoj njivskoj proizvodnji, neophodno je odabrati i vrste njivskog bilja koje nemaju uobičajenu upotrebu - alternativne, a koje bi bile pogodno za takvu vrstu proizvodnje, **Pearson i sar.**, 2004. Za ove vrste mora se razraditi adekvatna prateća tehnologija zasnovana na poštovanju ekoloških principa (bez učešća agrohemikalija-komercijalnih đubriva i pesticida, regulatora rasta). Organska proizvodnja strnih žita je zasnovana na korišćenju plodoređa sa većim učešćem leguminoza, žetvenih ostataka, zelenišnom đubrenju, korišćenju mikrobioloških preparata, mehaničkoj kultivaciji i biološkoj kontroli bolesti, štetočina i korova, **Kovacevic i sar.**, 2004.

Ispitujući uticaj organske tehnologije gajenja na prinos zrna različitih alternativnih žita **Kovačević i sar.**, 2007, navode rezultate prikazane u Tabeli 1. Na osnovu ovih rezultata vidi se da ispitivane alternativne vrste žita daju manje prinose od hlebne, komercijalne vrste *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* (sorta NS 40S). Međutim, to je očekivano i poznato, ali dobri prinosi postignuti su sa alternativnim vrstama i njihovim sortama koje imaju druge prednosti, kada je u pitanju namena i kvalitet.

Pored toga, vidi se da je kombinacija osnovnog đubrenja sa biohumusom i mikrobiološkim preparatom u prihranjivanju dala veće prinose od primene samo biohumusa. Ovi rezultati pokazuju da ispitivane vrste alternativnih žita mogu biti vrlo interesantne za proizvođače, s obzirom da su selekcionisane za posebne namene. Sa njima se može lakše ostvariti bolja cena i naći tržište.

Tabela 1. Prinos zrna različitih vrsta žita u organskoj tehnologiji gajenja (t/ha)
Grain Yields of Different Cereals in Organing Farming System (t ha⁻¹)

Godina (A) Year	Vrste i sorte ozime pšenice (B) Winter wheat species and cultivars		Đubrenje (C) Fertilising (C)		Prosek Average			
			Biohumus- (C1)	Biohumus+ Slavol (C2)	AB	A		
2005/06.	<i>Triticum spelta</i> - Nirvana		4,61	6,25	5,43	5,72		
	<i>Triticum durum</i> - Durumko		4,97	6,51	5,74			
	<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>compactum</i> - Bambi		4,25	7,16	5,71			
	<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>vulgare</i> - NS-40S		5,18	6,80	5,99			
	AC		4,75	6,68				
2006/07.	<i>Triticum spelta</i> - Nirvana		3,04	3,88	3,46	3,31		
	<i>Triticum durum</i> - Durumko		2,62	3,35	2,98			
	<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>compactum</i> - Bambi		2,96	2,92	2,94			
	<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>vulgare</i> - NS-40S		3,84	3,91	3,87			
	AC		3,11	3,31				
Prosek- Average	BC		3,82	5,06	4,44	B		
			3,79	4,93	4,36			
			3,60	5,04	4,32			
			4,51	5,35	4,93			
		C	3,93	5,09				
LSD	A	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	
	B	0,142	0,191	AB	0,284	0,382	ABC	0,401
	C	0,216	0,270	AC	0,200	0,270		0,541
		0,142	0,191	BC	0,284	0,382		

Zaključak

Uvođenju novih tehnologija u proizvodnju ozime pšenice mora se prilaziti na jedan suptilan način, odabirajući pažljivo agrotehničke mere, i prilagođavajući ih osnovnim principima održive poljoprivrede.

Racionalizacija tehnologije gajenja ozime pšenice podrazumeva izbor adekvatnog sistema obrade zemljišta, racionalizaciju đubrenja i primene pesticida u zaštiti.

Kontroli korova u racionalnim tehnologijama nižih ulaganja, a posebno u organskoj, treba posvetiti dužnu pažnju. Tehnologije gajenja ozime pšenice koje uključuju sisteme konvencionalne obrade zemljišta su efikasnije od konzervacijskih u kontroli broja jedinki i mase korova. Tehnologija gajenja ozime pšenice sa sistemom direktne setve nije dovoljno efikasna u kontroli korova, posebno višegodišnjih.

Za racionalnu (*low-input*) tehnologiju gajenja ozime pšenice izuzetno je važan izbor sorte. Treba odabrati sortiment koji je adaptibilan na skromnije uslove u proizvodnji. Za organsku njivsku proizvodnju bolje je odabrati neke alternativne vrste žita, imajući u vidu njihove specifične namene.

Literatura

- Barberi, P., N. Silvestri** and **E. Bonari** (1997): Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. *Weed Res.* **37** (5): 301-313.
- Borojević, S.** (1998): Breeding Field Crop Cultivars for Next Century. Book of Proceedings of the 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Ecology & Physiology, Cultural Practices, June 10- 20, 1998, Novi Sad, Yugoslavia, 1: 3-9.
- Coolman, R. M.** and **G. D. Hoyt** (1993): Increasing sustainability by intercropping. *Hort Technol.* **3** (3): 309-312.
- Denčić, S.** (1996): Pravci i perspektive u oplemenjivanju pšenice. Zb. rad. XXX Seminara agronoma, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Jugoslavija, 25: 237-248.
- Kovacevic, D., D. Bozic, S. Dencic, S. Oljaca, N. Momirovic, Z. Dolijanović** and **Z. Jovanović** (2004): Effects of low-input technology on weed control and yield of some winter wheat cultivars. *Acta herbologica* **13** (2): 393-400.
- Kovacevic, D., S. Dencic, B. Kobiljski, N. Momirovic** and **S. Oljaca** (1998a): Effect of Farming System on Dynamics of Soil Physical Properties in Winter Wheat. Book of Proceedings of the 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Ecology & Physiology, Cultural Practices, June 10- 20, 1998, Novi Sad, Yugoslavia, 2: 313-317.
- Kovacevic, D., S. Dencic, B. Kobiljski, S. Oljaca** and **N. Momirovic** (1999a): Effect of cultural practices on soil physical properties and yield of winter wheat under different farming systems. Contemporary state and perspectives of the agronomical practices after year 2000. Book of Proceedings of ISTRO, August 29 - September 2, 2000, Brno, Czech Republic, pp. 134-138.
- Kovacevic, D., S. Dencic, S. Oljaca, Z. Radosevic, B. Kobiljski, Dj. Glamoclija, M. Vesković,** and **Z. Jovanović** (1998b): Effects of low-input technology on soil physical properties and yield of winter wheat. Book of Proceedings of the International Symposium on Breeding of Small Grains, November 24-27, 1998, Kragujevac, Yugoslavia, pp. 325-331.
- Kovacevic, D., N. Momirovic, S. Dencic, S. Oljaca, Z. Radosevic** and **L. Ruzjic** (1998c): Effects of tillage systems on soil physical properties and yield of winter wheat in low-input technology. Book of Proceedings of the International Conference "Soil Condition and Crop Production", September 2-5, 1998, Gödöllő, Hungary, pp. 58-61.

- Kovacevic, D., N. Momirovic, S. Oljaca, S. Dencic** and **B. Kobiljski** (1999b): Effect of tillage systems on weed control and yield of winter wheat in low-input technology. Book of Proceedings of the 11th EWRS Symposium on Maize Weed Control, June 28 - July 1, 1999, Basel, Switzerland, pp. 107.
- Kovacevic, D., S. Oljaca, Z. Radošević, Dj. Glamoclija, Z. Jovanovic** and **M. Veskovic** (1998d): Control of weeds in major field crops under different tillage systems. *Acta herbologica* **7** (1-2): 123-134.
- Kovačević, D., S. Denčić, Z. Bročić, S. Oljača** i **B. Kobiljski** (1998f): Uticaj tehnologije gajenja zasnovane na konceptu održive poljoprivrede na zakorovljenost i prinos ozime pšenice. Međunarodna konferencija TEMPO HP, 4-7. novembar 1998, Čačak, Jugoslavija. *Savrem. poljopr.* **46** (Vanredni broj): 201-206.
- Kovačević, D., Ž. Dolijanović, S. Oljača** i **V. Milić** (2007): Organska proizvodnja alternativnih vrsta ozime pšenice. Simpozijum DPT 2007. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun (rad u štampi).
- Kovačević, D., N. Momirović, Z. Bročić, S. Oljača, Ž. Radošević** i **V. Raičević** (1997a): Uticaj sistema obrade zemljišta i đubrenja na zakorovljenost ozime pšenice. *Acta herbologica*. **6** (2): 69-82.
- Kovačević, D., S. Oljača, M. Oljača, Z. Bročić, L. Ružičić, M. Vesković** i **Ž. Jovanović** (1997b): Savremeni sistemi zemljoradnje: Korišćenje i mogućnosti za očuvanje zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. Zb. rad. IX Kongresa JDPZ "Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta", 1997, Novi Sad, Jugoslavia, str. 101-113.
- Kovačević, D., S. Oljača, Ž. Radošević, M. Birkas** i **R. Schmidt** (1999b): Konvencionalni i konzervacijski sistemi obrade zemljišta u glavnim ratarskim usevima. *Poljopr. teh.* **23** (1-2): 83-93.
- Konstantinović, J.** (1982): Usporedna ispitivanja klasične, minimalne obrade i direktne setve bez obrade na fizičke osobine zemljišta, razvoj i prinos ozime pšenice i kukuruza u dvopolju. *Savrem. poljopr.* **XXX** (1-2): 1- 86.
- Korres, E.N.** and **R.J. Froud-Williams** (2002): Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Res.* **42**: 417-428.
- Liebman, M.** and **S.A. Davis** (2000): Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Res.* **40**: 27-47.
- Pearson, C.H., J.J. Hale** and **C.L. Johnson** (2004): Small grain variety performance tests at Hayden, Colorado 2004, pp-23-28. In: H.J. Larsen (ed.). Weston Colorado Research Centar 2004, Research Report, Technical Report tr 04-05, Agricultural Exp. Stn. and Cooperative Ext. Colorado State Univ. Fort Collins Co.

Primljeno: 16.10.2007.

Odobreno: 25.11.2007.

* *
*

Sustainable Agriculture: Importance Cultural Practices Adaptations in Winter Wheat Production

- Original scientific paper -

Dušan KOVAČEVIĆ¹, Snežana OLJAČA¹, Srbišlav DENČIĆ²,
Borislav KOBILJSKI² and Željko DOLIJANOVIĆ¹

¹Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

²Institute for Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary

The objectives of this study were to examine influence conventional vs low-input technology on some important soil physical properties, weed control and grain yield of winter wheat.

The main conclusion that can be drawn from this result is that the significantly bulk density has been reached in NT system. The implication of the results first figure can be seen in two next soil physical properties total porosity and air-filled porosity were significantly lower compared to CT and MT system, as a consequence of higher bulk density.

The significantly higher the total number of weeds have been recorded, under NT what is expected tendency and it was especially to perennial weeds. Conventional tillage had better effect in weed control than both of conservation tillage systems had.

Through this results we can see that low input cultivars yielded better than high input cultivars. The low-input cultivars outyielded than high-input cultivars.

Alternative small grains (*Tr. aestivum* ssp *compactum*, *Tr. durum* and *Tr. Spelta*) gives lower grain yield compared with comercial cultivar NS-40S.

Received: 16/10/2007

Accepted: 25/11/2007

Adresa autora:

Dušan KOVAČEVIĆ

Poljoprivredni fakultet

Nemanjina 6

11080 Beograd-Zemun

Srbija

E-mail: dulekov@agrifaculty.bg.ac.yu

50

J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke 68, 244 (2007/4), 39-50