



UDK: 633/635(075,8)

*Originalan naučni rad
Original scientific paper*

UTICAJ TEHNOLOGIJE GAJENJA NA PRINOS OZIME PŠENICE

Dušan Kovačević¹, Željko Dolijanović¹, Života Jovanović², Vesna Milić³

¹Poljoprivredni fakultet - Zemun

²Institut za kukuruz "Zemun Polje" - Zemun

³Poljoprivredni fakultet - Istočno Sarajevo

Sadržaj: U radu je ispitivan uticaj tri tehnologije gajenja ozime pšenice (konvencionalne i dve konzervacijske) na prinos zrna ozime pšenice sorte Pobjeda. Ispitivanje je obavljeno na "Radmilovcu" eksperimentalnom dobru Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu na zemljištu tipa izluženog černozeza u trogodišnjem periodu (1999/2000-2001/2002. g.).

Tehnologija gajenja ozime pšenice koja uključuje konzervacijski sistem obrade zemljišta sa čizel plugom i različitim nivoima prihranjivanja azotom pokazao je niz prednosti u odnosu na tehnologiju gajenja sa konvencionalnom obradom raoničnim plugom i u odnosu na tehnologiju gajenja sa direktnom setvom.

Najveći prinosi ozime pšenice dobijeni su u tehnologiji gajenja sa konzervacijskom obradom zemljišta. Prinos zrna pšenice u tehnologiji gajenja sa zaštitnom obradom zemljišta bio je značajno veći u trogodišnjem proseku za 11.65% od prinosa u konvencionalnoj tehnologiji, a vrlo značajno veći za 26.17% od konzervacijske tehnologije gajenja koja uključuje direktnu setvu.

Prihranjivanje sa količinom od 60 kg/ha uticalo je na povećanje prinosa prosečno za 20,44%, a sa 120 kg/ha za 24.73%, u odnosu na kontrolu bez prihranjivanja.

Gljučne reči: sistemi obrade zemljišta, prihranjivanje azotom, prinos zrna, ozima pšenica.

UVOD

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 današnji 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 je vezan za agrotehniku većih ulaganja u ovu proizvodnju, sa sortama stvorenim za takve uslove. Ekonomska potreba nalaže smanjenje ulaganja u ovu proizvodnju od konvencionalne ka racionalnijim sistemima nižih ulaganja.

Transformacija od konvencionalne ka ekonomski racionalnim tehnologijama zahteva promene i adaptaciju mnogih agrotehničkih mera (Kovačević *et al.*, 1997a, 1997b, 1998, 2004; Barberi *et al.* 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, smanjiti troškove, bez smanjenja kvantiteta i kvaliteta prinosa.

Nove tehnologije, praktično, nalažu fleksibilniju agrotehniku koja će predstavljati spoj konvencionalnih metoda sa modernim tehnologijom (metode konzervacije zemljišta, plodored sa većim učešćem leguminoza, integralna zaštita bilja, odgovarajuće sorte i semenarstvo). Veći izbor i prihvatljivost sistema zemljoradnje zasnovanih na nižim eksternim ulaganjima nameće se kao pogodno rešenje za ekonomsko poboljšanje i probleme zaštite životne sredine i zdravlja ljudi koji su proistekli iz konvencionalnih sistema smatraju Liebman i Davis (2000).

Obrada zemljišta je uvek u sistemima zemljoradnje imala posebno mesto kao osnovna agrotehnička mera. 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 prelazaka znatno se mogu smanjiti troškovi obrade i zbijenost. Modernim oruđima, velike snage i različitih konstrukcija vrši se obrada zemljišta, unose žetveni ostaci, đubriva, priprema gornji deo ornličnog sloja za setvu i kontrolišu bolesti i korovi. Međutim, veliki broj prohoda traktora do setve, naročito onih sa povećanim težinama i različitim dimenzijama i pritiscima u pneumaticima, izaziva promene u fizičko-mehaničkim osobinama zemljišta, izazivajući preveliku zbijenost pojedinih horizonata zemljišta, koja kasnije deluje ograničavajuće na neke činioce rasta biljaka.

Poslednjih godina velika pažnja je posvećena redukciji obrade, kako u pogledu dubine rada, tako i u broju prohoda preko proizvodne površine. 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 i stvaranje većih problema u zaštiti useva, naročito od korova zbog smanjene efikasnosti herbicida.

Imajući u vidu ekonomski značaj ozime pšenice u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji i činjenicu da tehnologija njenog gajenja uključuje čitav niz agrotehničkih mera postavili smo za cilj da ispitamo uticaj određenih modifikacija u obradi zemljišta i đubrenju kao bitnih elemenata tehnologije gajenja na prinos zrna ozime pšenice sa adaptibilnom sortom ozime pšenice za naše agroekološke uslove.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje uticaja različitih tehnologija gajenja na prinos ozime pšenice obavljeno je na "Radmilovacu" eksperimentalnom školskom dobru Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu. Poljski ogled je postavljen u četiri ponavljanja na zemljištu tipa izluženog

černozema. Ispitivanje je obavljeno tokom 1999/00, 2000/01 i 2001/02 godine. U ispitivanja bili su uključeni sledeći činioci:

1. Konvencionalna tehnologija gajenja ozime pšenice – obuhvata konvencionalnu obradu zemljišta (KO), odnosno oranje raoničnim plugom na 25 cm dubine i predsetvenu obradu tanjiračom i drljačom;

2. Konzervacijska tehnologija gajenja ozime pšenice – Zaštitna obrada - (ZO) – Redukovana obrada izvedena čizel plugom, bez prevrtanja ornice na dubinu 25 cm, koja ostavlja preko 30% žetvenih ostataka na površini zemljišta sa tanjiranjem i drljanjem od načina predsetvene obrade;

3. Konzervacijska tehnologija gajenja bez obrade zemljišta - Sistem direktne setve. (DS) - ručna setva obavljena direktno u brazdice sa ostavljenom celokupnom masom žetvenih ostataka.

U okviru svake tehnologije uključili smo prihranjivanje azotom sa dva nivoa (60 kg/ha i 120 kg/ha) i kontrolom bez prihranjivanja. Prihranjivanje je izvedeno mineralnim đubrivom KAN.

Sve ove varijante različitih tehnologija gajenja ozime pšenice smeštene su u četvoropoljno plodored koji je uključivao smenu useva po sledecem redosledu: kukuruz - ozima pšenica - jari ječam + crvena detelina - crvena detelina.

U sve tri godine ispitivanja za setvu smo koristili originalno seme ozime pšenice novosadske sorte Pobeda.

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.

METEOROLOŠKI USLOVI ZA VREME IZVOĐENJA OGLEDA

Meteorološki uslovi na oglednom polju u toku tri ispitivane godine prikazani su u tabeli 1.

Tab. 1. Meteorološki uslovi u periodu izvođenja ogleada za područje Beograda
Meteorological data in Belgrade during the period of investigation

Meseci Months	Srednje mesečne temperature vazduha (C ⁰) Mean monthly air temperature			Padavine u mm Precipitation		
	1999/00	2000/01	2001/2	1999/00	2000/01	2001/2
Septembar	18.4	17.9	16.1	55.4	70.7	183.7
Oktobar	12.2	14.6	14.8	54.9	16.6	16.7
Novembar	4.8	11.9	4.7	69.4	20.7	63.4
Decembar	2.2	5.3	-1.9	149.3	41.2	33.9
Januar	-1.0	4.2	1.4	27.3	35.3	14.0
Februar	5.2	5.4	9.1	28.3	27.2	14.0
Mart	8.1	11.8	10.7	30.3	65.6	15.0
April	16.2	12.0	12.7	41.9	157.9	55.0
Maj	19.6	18.3	20.2	34.5	47.0	21.0
Jun	23.0	19.0	22.4	19.1	186.0	80.0
Jul	23.5	23.0	24.6	29.3	197.0	62.0
Avgust	25.7	24.0	22.8	7.8	56.7	107.0

Meteorološki uslovi u ispitivanom periodu su imali značajnog uticaja na formiranje visine prinosa. Iz navedenih podataka u tab.1., vidi se da je za ozimu pšenicu, uslovno rečeno, najnepovoljnija početna godina ovih ispitivanja kada je vladala velika suša sa visokim temperaturama i nedostatkom vlage u kritičnim periodima za vlagu kod pšenice sve do nalivanja zrna. Vegetacioni period ozime pšenice u naredne dve godine je znatno povoljniji, ne samo po znatno većoj količini padavina, već i po njihovom daleko povoljnijem rasporedu po pojedinim mesecima.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Podaci o uticaju sistema obrade zemljišta i prihranjivanja azota na prinos zrna ozime pšenice dati su u tab. 2.

Tab. 2. Uticaj sistema obrade i nivoa prihranjivanja azotom na prinos ozime pšenice (t/ha^{-1})
Effect of tillage systems and nitrogen level on grain yield of winter wheat (t/ha^{-1})

Sistemi obrade Tillage systems (A)	Količina azota N level (B)	Godine- Years			Prosek Average	%
		1999/00	2000/01	2001/02		
Konven. obrada (KO)	kontrola	2.538	3.754	3.790	3.361	
	60 kg/ha	2.670	4.291	3.723	3.561	
	120 kg/ha	2.718	4.497	4.081	3.762	
Prosek-Average		2.642	4.180	3.864	3.562	100.00
Zaštitna obrada (ZO)	kontrola	2.202	4.307	3.880	3.463	
	60 kg/ha	2.630	4.965	5.379	4.324	
	120 kg/ha	2.636	4.879	4.919	4.144	
Prosek-Average		2.489	4.717	4.726	3.977	111.65
Bez obrade (DS)	kontrola	2.057	2.685	2.667	2.469	
	60 kg/ha	2.168	3.646	4.106	3.306	
	120 kg/ha	2.306	4.437	4.300	3.681	
Prosek-Average		2.177	3.589	3.691	3.152	88.49
(B)	kontrola	2.265	3.582	3.445	3.097	100.00
	60 kg/ha	2.489	4.300	4.402	3.730	120.44
	120 kg/ha	2.553	4.604	4.433	3.863	124.73
		2.435	4.162	4.093		

LSD _A	0.05	0.355	0.521	0.705	0.348
	0.01	0.487	0.713	0.966	0.478
LSD _B	0.05	0.355	0.521	0.705	0.348
	0.01	0.487	0.713	0.966	0.478
LSD _{AB}	0.05	0.616	0.903	1.221	0.604
	0.01	0.844	1.236	1.673	0.827

Kada posmatramo dobijeni prinos ozime pšenice po godinama vidi se da se da su najmanji dobijeni u 1999/2000 godini, koja je bila sa najnepovoljnijim meteorološkim uslovima (2.435 t/ha), a znatno veći u 2000/2001 (4.162 t/ha), i 2001/2002 godini (4.093 t/ha). Apsolutno najveći prinos zabeležen je u konzervacijskoj tehnologiji gajenja sa zaštitnom obradom i racionalnim prihranjivanjem od 60 kg/ha azota (5.379 t/ha).

Najveći prinosi zrna ozime pšenice i prosečno posmatrano za trogodišnji ispitivani period dobijeni su u tehnologiji gajenja ozime pšenice sa zaštitnom obradom zemljišta i različitim nivoima prihrane azotom (3.977 t/ha). Kada se porede međusobno ispitivani sistemi obrade zemljišta kao pojedinačni faktori u pogledu uticaja na prinos zrna pšenice u sve tri godine ispitivanja, sistem direktne setve bio je inferiorniji od konvencionalnog i sistema zaštitne obrade. To potvrđuje statistički vrlo značajno manji prinos kao posledica izostanka obrade zemljišta (3.152 t/ha). Na ovako slabiji rezultat svakako su imale uticaja nepovoljnije osobine ovog zemljišnog tipa na kome su obavljena ova ispitivanja za ovakav sistem izostavljanja obrade. Najveći prinos zrna ozime pšenice dobijen je u konzervacijskoj tehnologiji gajenja sa zaštitnom obradom (3.977 t/ha) koji je čak signifikantno veći od prinosa u konvencionalnoj tehnologiji za 11.65%.

Ozima sorta pšenice Pobeda dobro je reagovala na prihranjivanje azotom. Prosečno, za sve tri godine ispitivanja vidi se statistički značajno povećanje prinosa između oba nivoa primenjenog azota i kontrolne varijante. Rezultati pokazuju da je prihranjivanje sa količinom od 60 kg/ha azota povećalo prinos za 20.44% (3.730 t/ha), a sa 120 kg/ha za 24.73% (3.863 t/ha) u poređenju sa kontrolom (3.097 t/ha). Relativno manje povećanje prinosa posmatrano prosečno u trogodišnjem periodu je rezultat slabog dejstva azota u prvoj godini ispitivanja, pre svega uzrokovanog lošim meteorološkim uslovima. Međutim, mala razlika između dva ispitivana nivoa đubrenja sugerise da je sorta Pobeda koju smo koristili u ovim ispitivanjima sorta sa relativno manjim potrebama u azotu. Ova činjenica je preporučuje kao pogodnu za racionalne tehnologije zasnovane na smanjenim ulaganjima.

Kada su u pitanju interakcije između sistema obrade i prihranjivanja, interesantno je, da se sa povećanom količinom azota u prihranjivanju mogu eliminisati negativni efekti izostanka obrade zemljišta. To nam pokazuju prinosi dobijeni u interakciji izostanka obrade zemljišta sa dva nivoa prihranjivanja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja različitih tehnologija gajenja na prinos ozime pšenice obavljenih u periodu 1999/2000-2001/2002 može se zaključiti:

Najmanji prinosi kada se porede godine međusobno dobijeni su u prvoj godini ispitivanja kao posledica nepovoljnih meteoroloških uslova (2.435 t/ha), a najveći u 200/2001 godini (4.162 t/ha).

U racionalnoj tehnologiji gajenja ozime pšenice koja je uključivala zaštitnu obradu zemljišta čizel plugom, odgovarajuću predsetvenu obradu i prihranu azotom dobijeni su prosečno u trogodišnjem periodu najveći prinosi zrna (3.977 t/ha). Navedeni prinos je za 11.65% veći od prinosa dobijenog u konvencionalnoj tehnologiji gajenja što je statistički posmatrano signifikantno. Konzervacijska tehnologija sa izostavljanjem obrade zemljišta zasnovana na direktnoj setvi bila je u sve tri ispitivane godine inferiornija od druge dve ispitivane tehnologije.

Prihranjivanjem, sa manjom količinom azota povećan je prinos za 20,44%, a većom za 24.73% u poređenju sa kontrolom.

Prihranjivanje sa većom količinom azota u interakciji sa sistemima obrade daje dobre rezultate jer pokazuje da se redukcijom u obradi zemljišta prinos može povećati većom količinom primene azotnih đubriva.

Ova istraživanja pokazuju da se uvođenje novih tehnologija u proizvodnju ozime pšenice mora prilaziti suptilno, uzimajući u obzir i interaktivno dejstvo između pojedinih mera i njihov sinergistički učinak. Naravno, da je pored adaptacije pojedinih tehnologija gajenja u cilju njihovog svođenja na racionalan nivo u troškovnom smislu, vrlo važan izbor sorte ozime pšenice koja treba da odgovori pozitivno povećanjem prinosa u novonastalim uslovima.

LITERATURA

- [1] Barberi, P., Silvestri, N., Bonari, E. (1997): Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. *Weed Research*. Vol. 37, 301-313.
- [2] Coolman, R.M., Hoyt, D.G. (1993): The effects of reduced tillage on the soil environment. *Hort Technology*. Vol. 3 (2):143-146.
- [3] Kovačević, D., Oljača Snežana, Oljača, M., Bročić, Z., Ružičić, L., Vesković, M., Jovanović, Ž. (1997a): Savremeni sistemi zemljoradnje: Korišćenje i mogućnosti za očuvanje zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. Zbornik radova sa IX Kongresa JDPZ.100-113 Novi Sad.
- [4] Kovačević, D., Momirović, N., Bročić, Z., Oljača Snežana, Radošević, Ž., Raičević Vera (1997b): Uticaj sistema obrade i đubrenja na zakorovljenost ozime pšenice. *Acta herbologica*. Vol. 6, No. 2, 69-82.
- [5] Kovačević, D., Denčić, S., Kobiljski, B., Momirović, N., Snežana Oljača (1988): Effect of Farming System on Dynamics of Soil Physical Properties in Winter Wheat. *Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops*. Novi Sad, Vol. 2, 313-317.
- [6] Kovačević, D., Božić, D., Denčić, S., Oljača Snežana, Momirović, N., Dolijanović, Ž., Jovanović, Ž. (2004): Effects of low-input technology on weed control and yield of some winter wheat cultivars. *Acta herbologica*. Vol. 13, No. 2, 393-400.
- [7] Leibman, M., Davis, S.A. (2000): Intergration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research*. Vol. 40, 27-47.

THE EFFECT OF GROWTH TECHNOLOGY ON YIELD OF WINTER WHEAT

Dušan Kovačević¹, Željko Dolijanović¹, Života Jovanović², Vesna Milić³

¹*Faculty of Agriculture - Zemun*

²*Maize Research Institute "Zemun Polje"- Zemun*

³*Faculty of Agriculture - East Sarajevo*

Abstract: This paper deals with result of the effects of different technologies on grain yield of winter wheat in investigated period (1999/00-2001/02) on the chernozem luvic soil type. Tillage systems and fertilization with nitrogen fertilizers in applied technologies have a big influence on grain yield of winter wheat.

The results of our investigation show that yield grain of winter wheat was higher 11.65% in technologies which included mulch tillage system then conventional technologies. Technology with no tillage system decreased grain yield of winter wheat.

Amounts of inorganic nitrogen fertilizers as main factor have effect on the grain yield of winter wheat. Grain yield increased with the level of inorganic nitrogen.

Key words: *tillage systems, nitrogen fertilizers, grain yield, winter wheat.*