

Bibliid: 0354-9496(2009) 14: 2/3, p.172-177
UDK: 631.372

Naučni rad
Scientific paper

UTICAJ AGROTEHNIČKIH MERA NA OTPOR KONUSA KOD OZIMOG JEČMA

THE ANALYSIS OF SCIENTIFIC FARMING MEASURES INFLUENCE ON CONE RESISTANCE IN WINTER BARLEY

Savin L.¹, Simikić M.¹, Furman T.¹, Tomić M.¹, Gligorić Radojka¹, Jarak Mirjana¹, Đurić Simonida¹,
Sekulić P.², Vasin J.²

REZIME

U radu su prikazani rezultati ispitivanja uticaja agrotehničkih mera na sabijenost zemljišta, odnosno otpor prodiranja konusa penetrometra na uvratini i unutrašnjem delu parcele. Sabijenost zemljišta na uvratinama pre prihrane bila je za 57,27% veća u odnosu na unutrašnji deo, dok je nakon ubiranja razlika bila manja i iznosi 50,97%.

Rezultati istraživanja pokazali su da se ne može značajno uticati na smanjenje sabijanja zemljišta za jednu godinu. Za to je potrebno više godina i primena stajnjaka.

Ključne reči: uvratina, unutrašnji deo parcele, agrotehničke mere, sabijenost zemljišta

SUMMARY

This paper shows the results of analysis of scientific farming measures influence on soil compaction, more exactly on cone resistance on headland and inner part of a field. Soil compaction before fertilizing was 57,27% greater on headland than in the inner part, while after harvesting, there was an increase of 50,97% in soil compaction.

The results of research show that it is impossible to increase quality of land on one time period. More years are needed and using manure.

Key words: headland, inner part of a field, scientific farming measures, soil *compaction*

¹ Dr Lazar Savin, docent, mr Mirko Simikić, asistent, dr Furman Timofej, red. prof, dr Milan Tomić, docent, dr Radojka Gligorić, red. prof, dr Mirjana Jarak, red. prof, dr Simonida Đurić, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

² Dr Petar Sekulić, red. prof, mr Jovica Vasin, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

UVOD

U svetu su obavljena brojna istraživanja u kontrolisanim laboratorijskim uslovima s ciljem da se obavi modeliranje sabijanja poljoprivrednog zemljišta.

Ispitivanje sabijenosti poljoprivrednog zemljišta teže je obaviti zbog dinamičkih procesa koji se odvijaju u zemljištu. Ronai i Shmulevich (1995) navode da kretanje traktora i mobilnih sistema po parceli tokom osnovne obrade zemljište, pripreme, setve, prskanja i ubiranja, kao i pri transportu dovodi do sabijenosti zemljišta. Poseban uticaj imaju transportna sredstva pošto je veliko opterećenje po osovinaama prikolica i visok pritisak u pneumaticima. Tako da nakon ubiranja zemljište ostaje visoko sabijeno, a naročito uvratine u odnosu na unutrašnji deo parcele. Autori istražuju karakteristike otiska kao funkciju osobina zemljišta i pneumatika.

U periodu od 2003. do 2007. u Republici Srbiji obavljena su istraživanja uticaja sabijenosti zemljišta na prinos pšenice, kukuruza, soje, suncokreta i šećerne repe na uvratinama i unutrašnjem delu parcele, Jarak et al. (2004) i (2006), Nikolić et al. (2003), (2004), (2006 i (2007), Savin et al. (2008) i Simikić et al. (2005). Istraživanja su pokazala da je kod pšenice prosečno povećanje sabijenosti zemljišta na uvratinama u odnosu na unutrašnji deo parcele 30,56% u fazi nicanja i 37,65% u fazi ubiranja, a smanjenje prinosa na uvratinama za oko 26% u odnosu na unutrašnji deo parcele.

Giçlü Yavuzcan et al. (2002) istraživali su uticaj tri metoda obrade na otpor smicanja, otpor konusa, zapreminsku masu zemljišta i varijaciju vlažnosti pri proizvodnji pšenice i kukuruza. Izmerene vrednosti navedenih parametara nisu prevazišle kritične vrednosti osim otpora konusa na dubini od 20-30 cm koji je iznosio 2 MPa. Do povećanja otpora konusa došlo je usled velikih opterećanja zemljišta tokom ubiranja kombajnima. Savin et al. (2008) navodi da je utvrđeno prosečno povećanje sabijenosti zemljišta na uvratinama u odnosu na unutrašnji deo parcele iznosilo 67,70% i smanjenje prinosa na uvratinama za oko 9% u odnosu na unutrašnji deo parcele, dok uzorci zemljišta sa uvratina i u unutrašnjem delu parcele imaju približno isti sadržaj humusa, azota i ostalih makrohraniva.

Radi otklanjanja negativnih efekata sabijanja zemljišta postoje brojne mere, a mogu se svrstati u četiri grupe: kontrolisano kretanje, smanjenje prohoda, agrobiološke mere i tehničke mere.

Cilj ovog istraživanja bio je da se sagleda uticaj pojedinih agrotehničkih mera na sabijenost zemljišta, hemijski sastav, mikrobiološku aktivnost i prinos ozimog ječma, odnosno da se vidi koja agrotehnička mera ima najveći uticaj. Primena takve agrotehničke mere omogućila bi povećanje produktivnosti i smanjenje njegove sabijenosti zemljišta.

MATERIJAL I METOD RADA

Izbor lokacije

Ispitivanje sabijenosti zemljišta obavljeno je u Vojvodini koja predstavlja ravničarski deo i žitnicu Republike Srbije. Za utvrđivanje otpora prodiranja konusa koristio se elektronski penetrometar "Findlay Irvine Ltd" sa čeličnim konusom



*Sl. 1. Merenje otpora konusa
Fig. 1. Measuring of cone
resistance*

prečnika 12,8 mm i uglom od 30° koji je u saglasnosti sa ASAE Standardom (1993), sl. 1. Brzina utiskivanja konusa u zemljište iznosila je 35 mm s⁻¹. Otpor konusa meren je u 10 ponavljanja na 3 mesta po širini, sa razmakom od 3 m između mernih tačaka, pri čemu se srednja tačka nalazi na sredini uvratine. U unutrašnjem delu primenjena je ista šema, pri čemu se srednja tačka nalazila na udaljenosti od 70 m od početka parcele. Merenje penetrometrom obavljeno je u proleće pre prihrane i na kraju vegetacije, tj. nakon ubiranja ozimog ječma.

Primenjena tehnologija proizvodnje

Za proizvodnju ozimog ječma primenjuje se klasična tehnologija kod koje se osnovna obrada obavlja plugovima i ona je primenjena na prvom, odnosno kontrolnom polju. Predkulutra je bio suncokret. Nakon ubiranja suncokreta, a pre oranja zemljišta primenjene su odgovarajuće agrotehničke mere.

Primena stajnjaka imala je zadatak da smanji zapreminsku masu zemljišta, odnosno poveća poroznost zemljišta, a bakterija da se poveća mikrobiološka aktivnost u zemljištu.

Širina svakog oglednog polja je 18 m, a dužina 100 m. Na uvratini i u unutrašnjem delu parcele postavljeno je po 7 oglednih polja u 3 ponavljanja i to:

- ◆ prvo polje je bilo kontrolno i na njemu se nisu primenjivale nikakve mere.
- ◆ na drugom polju se umesto pluga za osnovnu obradu koristio razrivač,
- ◆ na trećem plug ali je rasturen stajnjak u normi od 50 t/ha,
- ◆ na četvrtom polju primenjen je plug i rastureno je 200 kg/ha mineralnog đubriva,
- ◆ na petom polju korišćen je razrivač i rasturen je stajnjak 50 t/ha,
- ◆ na šestom korišćen je razrivač i rastureno je mineralno đubrivo 200 kg/ha i
- ◆ na sedmom polju korišćen je plug, a zemljište je tretirano sa mikrobioškim đubrivom, sl. 2.

Pri formiranju traktorskih sistema vodilo se računa da na parceli budu preklapani tragovi točkova traktora. U tu svrhu odabrane su širine polja od 18 m pošto je radni zahvat žitne sejalice 6 metara, a rasipača mineralnog đubriva i prskalice 18 m.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati merenja pokazuju da je otpor konusa pre prihrane veći na uvratini i iznosi u proseku 2,37 MPa, dok je u unutrašnjem delu manji i iznosi 1,51 MPa, tab. 1 i sl. 3. Ako se razlika izrazi u procentima, dobija se da je otpor konusa na uvratini veći u odnosu na unutrašnji deo parcele za 57,27%. Na unutrašnjem delu najveći otpor konusa je na kontrolnom polju i iznosi 1,71 MPa, dok je najmanji na polju 4 gde se unelo mineralno đubrivo i iznosi 1,29 MPa. Na uvratini najmanji otpor konusa izmeren je na polju 3, gde je rasturen svinjski stajnjak i iznosi 2,20 MPa, a najveći na polju 7 gde je seme tretirano sa mikrobioškim đubrivom i iznosi 2,67 MPa. Standardna devijacija je manja u unutrašnjem delu parcele i iznosi $\sigma=0,138$,



*Sl. 2. Priprema mikrobiološkog đubriva
Fig. 2. Preparation of microbacterium*

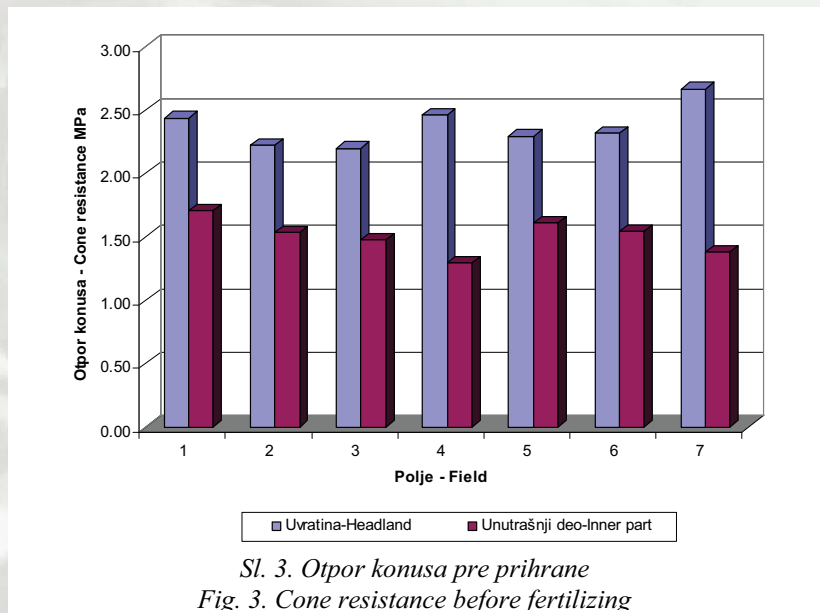
dok na uvratini iznosi $\sigma=0,164$. Veći broj okretanja na uvratini prilikom setve, ali i pripremi zemljišta uticao je da otpor konusa bude veći na uvratini, zbog čega je veća standardna devijacija, odnosno veće odstupanje od aritmetičke sredine.

Vlažnost zemljišta po dubini iznosila je: 25,34%, na dubini 0 – 10 cm, 27,65% na dubini 10-20 cm, 27,34% na dubini 20-30 cm, 28,24% na dubini 30 – 40 cm i 26,87% na dubini 40 – 50 cm.

Tab. 1. Otpor konusa pre prihrane
Tab. 1. Cone resistance before fertilizing

Mesto uzorka Place of soil sample	Polje - Field							Prosek Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Unutrašnji deo – Inner part (MPa)	1,71	1,53	1,48	1,29	1,61	1,54	1,38	1,51
Uvratina – Headland (MPa)	2,44	2,22	2,20	2,46	2,29	2,32	2,67	2,37
Povećanje – Increasing (%)	42,93	44,94	48,61	89,96	42,19	50,07	92,91	57,27

Rezultati merenja nakon ubiranja pokazuju da je otpor konusa kao i pre prihrane veći na uvratini i iznosi u proseku 3,82 MPa, dok je u unutrašnjem delu manji i iznosi 2,53 MPa, tab. 2 i sl. 4. Ako se razlika izrazi u procentima dobija se da je otpor konusa na uvratini veći u odnosu na unutrašnji deo parcele za



Sl. 3. Otpor konusa pre prihrane
Fig. 3. Cone resistance before fertilizing

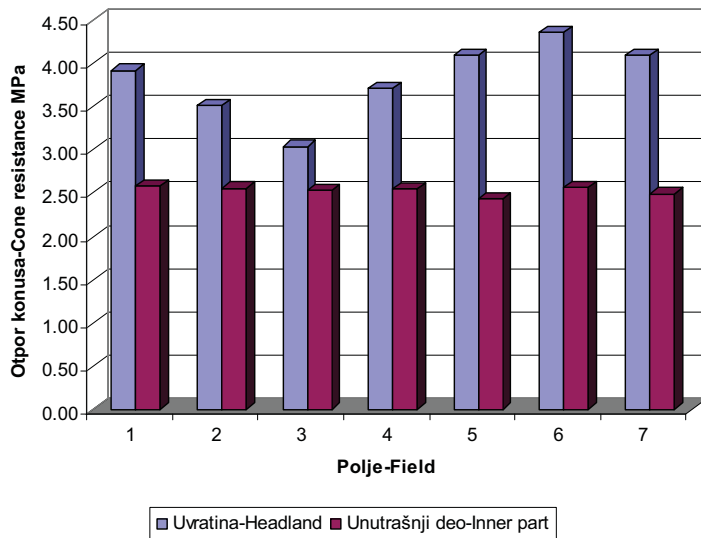
50,97%. Na unutrašnjem delu najveći otpor konusa je na kontrolnom polju i iznosi 2,58 MPa, dok je najmanji na polju 5 gde se uneo stanjak i koristio razrivač i iznosi 2,43 MPa. Na uvratini najmanji otpor konusa izmeren je na polju 3 gde je rasturen svinjski stajnjak i iznosi 3,04 MPa, a najveći na polju 6 gde se rasturilo mineralno đubrivo i primenio razrivač i iznosi 4,35 MPa. Standardna devijacija je manja u unutrašnjem delu parcele i iznosi $\sigma=0,051$, dok na uvratini iznosi $\sigma=0,440$. Visoke vrednosti otpora konusa na uvratini rezultat su kretanja transportnih agregata i okretanja kombajna pri ubiranju. Takođe, vlažnost zemljišta pri ubiranju bila je manja nego pre prihrane što je povećalo otpor prodiranja konusa.

Tab. 2. Otpor konusa nakon ubiranja
Tab. 2. Cone resistance after harvesting

Mesto uzorka Place of soil sample	Polje - Field							Prosek Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Unutrašnji deo – Inner part (MPa)	2,58	2,56	2,53	2,55	2,43	2,56	2,49	2,53
Uvratina – Headland (MPa)	3,92	3,51	3,04	3,71	4,09	4,35	4,10	3,82
Povećanje – Increasing (%)	51,94	37,19	19,89	45,38	68,13	69,99	64,30	50,97

Vlažnost zemljišta po dubini je iznosila: 18,32% na dubini 0 – 10 cm, 20,54% na dubini 10-20 cm, 20,98% na dubini 20-30 cm, 20,78% na dubini 30 – 40 cm i 19,34% na dubini 40 – 50 cm.

Dobijeni rezultati pokazuju da uticaj različitih agrotehničkih mera ne može da dovede do značajnih promena u otporu prodiranja konusa ako se oni primene za jednu godinu, što se slaže sa rezultatima Miloševa et al. (2001). Potrebno je primenjivati stajnjak duži niz godina kako bi se sprečilo veće sabijanje zemljišta, odnosno ne bi li se sprečila dalja destrukcija strukture zemljišta.



Sl. 4. Otpor konusa nakon ubiranja
Fig. 4. Cone resistance after harvesting

ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovedenih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- ◆ sabijenost zemljišta pre prihrane na uvratini bila je za 57,27% veća u odnosu na unutrašnji deo,
- ◆ sabijenost zemljišta posle ubiranja na uvratini bila je za 50,97% veća u odnosu na unutrašnji deo,
- ◆ dobijeni rezultati pokazuju da uticaj različitih agrotehničkih mera ne može da dovede do značajnih promena u otporu prodiranja konusa ako se oni primene za jednu godinu i
- ◆ potrebno je primenjivati stajnjak duži niz godina kako bi se sprečilo veće sabijanje zemljišta.

LITERATURA

- [1.] ASAE Standard, Soil cone penetrometer, 1993.
- [2.] Güçlü Yavuzcan H, Vatandas M, Gürhan R. Soil strength as affected by tillage system and wheel traffic in wheat-corn rotation in central Anatolia. *Journal of Terramechanics* 2002, 39(1) 23-34.
- [3.] Jarak Mirjana, Đurić Simonida, Najdenovska O. 2004. Uticaj sabijanja zemljišta na mikrobilošku aktivnost pod različitim biljnim vrstama, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 9, No. 4, 88-92.
- [4.] Jarak Mirjana, Hajnal T. 2006. Ukupan broj mikroorganizama, broj gljiva i azotobaktera u sabijenom i rastresitom zemljištu, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 11, No. 5, 37-40.
- [5.] Milošev, D., Molnar, I., Govedarica, M.: Neke agrotehničke mere za smanjenje sabijanja i pogoršanja strukture zemljišta. *Traktori i pogonske mašine*, 2001, Vol.6, No. 2, 64-69.
- [6.] Nikolić R, Savin L, Gligorić Radojka. 2003. Uticaj sabijanja zemljišta na prinos suncokreta i soje, *Savremena poljoprivredna tehnika*, Vol. 29, No. (4): 229-233.
- [7.] Nikolić R, Gligorić Radojka, Tomić M, Hadžić V, Sekulić P, Simikić M, Vasin J. 2004. Analiza sabijanja zemljišta na prinos soje i suncokreta, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 9, No 4, 105-110.
- [8.] Nikolić R, Savin L, Furman T, Tomić M, Gligorić Radojka, Simikić M, Sekulić P, Vasin J, Kekić M, Bertok Z. 2006. Uticaj sabijanja na promene u zemljištu i prinos kukuruza, suncokreta, soje i šećerne repe, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 11, No. 5, 25-31.
- [9.] Nikolić R, Savin L, Furman T, Tomić M, Gligorić Radojka, Simikić M, Sekulić P, Vasin J, Kekić M, Bertok Z. 2007. Uticaj sabijanja na promene u zemljištu i prinos kukuruza, suncokreta, soje i šećerne repe na uvratinama i unutrašnjem delu parcele, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 12, No. 3, 42-48.
- [10.] Ronai D, Shmulevich I. Tire footprint characteristics as a function of soil properties and tire operations. *Journal of Terramechanics* 1995, 32(6) 311-323.
- [11.] Savin L, Nikolić R, Simikić M, Furman T, Tomić M, Gligorić Radojka, Jarak Mirjana, Đurić Simonida, Sekulić P, Vasin J. 2008. Istraživanje uticaja sabijenosti zemljišta na prinos suncokreta i promene u zemljištu na uvratinama i unutrašnjem delu parcele, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 10, No. 1, 21-98.
- [12.] Simikić M, Nikolić R, Savin L, Hadžić V, Sekulić P, Jarak Mirjana, Furman T, Tomić M, Vasin J. 2005. Uticaj traktora i mobilnih sistema na sadržaj hraniva u zemljištu, *Traktori i pogonske mašine*, Vol. 10, No. 1, 21-98.

Rad primljen: 20.11.2009.

Rad prihvaćen: 24.11.2009.