

ANALIZA UTICAJA SABIJANJA ZEMLJIŠTA NA PRINOS PŠENICE I KUKURUZA NA UVRATINAMA

THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF SOIL COMPACTION ON MAIZE AND WHEAT YIELD ON HEADLANDS

Savin, L.* , Furman, T*., Vasin, J**., Hadžić V.**

REZIME

U radu su prikazani rezultati analize uticaja sabijanja zemljišta na uvratinama i unutrašnjem delu parcele na prinos kukuruza i pšenice. Utvrđen je veći prinos kukuruza u unutrašnjem delu parcele za 42,81 % u odnosu na prinos na uvratini. Takođe utvrđen je veći prinos pšenice u unutrašnjem delu parcele za 51,35 % u odnosu na prinos na uvratini. Zatim dat je hemijski sastav zemljišta na uvratini i unutrašnjem delu parcele.

Ključne reči: uvratina, sabijanje zemljišta, hemijski satav, prinos, kukuruz, pšenica

SUMMARY

The results of research of analysis of influence of soil compaction on maize and wheat yield on headland and in inside of a field were shown in this paper. The larger maize yield in inside of a field was established by 42,81 % in regard to yield on headland. The larger wheat yield in inside of a field was established by 51,35 % in regard to yield on headland too. Afterwards, the chemical structure of soil on headland and in inside of a field were given.

Key words: headland, soil compaction, chemical structure, yield, maize, wheat

UVOD

Pod dejstvom pritiska mobilnih mašina i drugih faktora nastaju promene u zemljištu čime se stvaraju nepovoljni uslovi za rast i razvoj poljoprivrednih kultura, što se manifestuje trajnim oštećenjem zemljišta, smanjenjem prinosa i povećanjem troškova proizvodnje. U ovom radu obavljena je analiza uticaja sabijanja zemljišta na prinos poljoprivrednih kultura, odnosno, na prinos kukuruza i pšenice i usvajanje hraniva iz zemljišta. Ove dve kulture su najzastupljenije u strukturi setve kod ratarske proizvodnje. Zastupljenost ovih kultura u strukturi setve varira iz godine u godinu a sve u zavisnosti od klimatskih prilika u mesecu oktobru. Generalno se može reći da se pšenica seje na površini od 600.000-800.000 ha sa prosečnim prinosom od 3,5 do 4,0 t/ha, a kukuruz na 1.200.000-1.400.000 ha sa prosečnim prinosom od 5-6 t/ha. Pšenica je osnova ishrane ljudi sa tendencijom smanjenja površina, ustupajući mesto industrijskim

* Dr Lazar Savin, Prof. dr Timofej Furman, Poljoprivredni fakultet, Trg D. Obradovića 8, Novi Sad

** Vasin, J., Prof. dr Vladimir Hadžić, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 35, Novi Sad

kulturama. Međutim zbog velikog značaja za ishranu stanovništva, slame za stočarstvo kao i potrebe plodoreda površina će verovatno ostati na nivou od 600.000 ha ili oko 18 % od površina po oranicama. Kukuruz se gaji zbog potrebe stočarstva a i izvozi se. Zbog mogućnosti lakog sušenja i čuvanja i dalje će zauzimati površine od oko 1.200.000 ha ili oko 35 % od ukupnih površina pod oranicama, Savin (2003). Veliko sabijanje zemljišta na uvratinama negativno utiče na fizičke osobine zemljišta što se loše odražava na vodni i vazdušni režim tako da se prinos smanjuje za oko 20-50 % i kvalitet useva je lošiji, Milan (1995).

MATERIJAL I METOD RADA

Analiza uticaja sabijenosti zemljišta na prinos kukuruza i pšenice obavljena je na PIK "Bečej" u Bečeju na radnoj jedinici "Jezero" na dve parcele T-32 i T34. Na parceli T-32 zasejan je bio kukuruz hibrid NS 640 a predusev je bila soja, dok je na parceli T-34 bila zasejana sorta pšenice Renesansa, a predusev je isto bila soja.

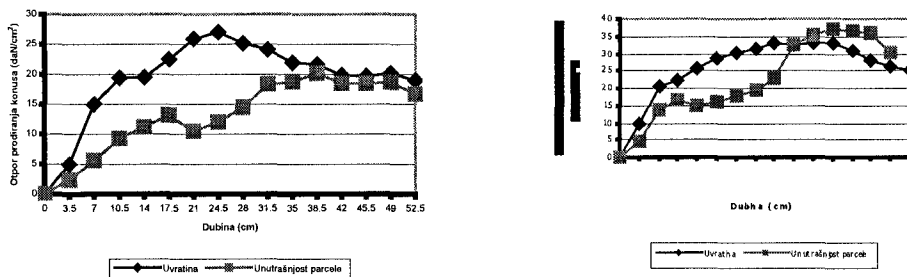
Sabijenost zemljišta je određena pomoću elektronskog penetrometra, a na istim mestima su uzeti uzorci zemljišta radi određivanja hemijskog sastava i mikrobiološke aktivnosti u zemljištu i to sa dve dubine: od 10-25 cm i 25-40 cm. U Laboratoriji za agroekologiju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo analizirani su uzorci zemljišta po metodama odobrenim od Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta.

Merenje i uzorkovanje zemljišta obavljeno je dva puta tokom vegetacije i to na početku vegetacije i na kraju, radi utvrđivanja osvarenog prinosa. Radi razmatranja prave uvratine odabrane su parcele pored kojih je asfaltni put, tako da se okretanje traktorskih i mobilnih sistema obavlja samo na parceli formirajući tako pravu uvratinu, slika 2.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kretanje traktorskih i mobilnih sistema može se podeliti u dve grupe i to na: kretanje po unutrašnjosti parcele i kretanje na uvratinama. Oba navedena kretanja dovode do sabijanja zemljišta ali različitih intenziteta. Pri kretanju traktorskih i drugih mobilnih sistema na uvratinama dolazi do većeg sabijanja zemljišta zbog manjih brzina kretanja pri okretanju. Manje brzine kretanja omogućuju da zemljište bude duže vremena izloženo delovanju normalnih napona čime se ono više sabija. Pored manje brzine kretanja na povećanje sabijanja zemljišta utiče broj prolaza po uvratini kao i povećan specifični pritisak. Broj prolaza po parceli utiče ne samo na dubinu traga točka već i na pogaženu površinu. Stepem pogažene površine predstavlja odnos između širine tragova točkova ili gusenice prema radnom zahvatu priključne mašine, Ronai (1989) i Schwanghart (1991). Broj prolaza na uvratinama je veći od broja prolaza na centralnom delu parcele. Ovo povećanje se javlja zbog okretanja traktorskih sistema koje može biti izvedeno na različite načine (kruškasta petlja, lastin rep, itd.), Ksenevič (1985). Pored navedenog na sabijanje zemljišta na uvratinama utiče i način prikopčavanja poljoprivrednih mašina. Nošene i polunošene mašine namenjene za pripremu zemljišta, setvu, zaštitu i negu kultura pri okretanju na uvratinama dižu se u transportni položaj pri čemu dolazi do preraspodele njihovih masa i mase sa prednjih na zadnje pogonske točkove traktora. Preraspodelom masa povećava se specifični pritisak koj izaziva prostiranje napona po dubini kao posledicu opterećenja zemljišta i povećava se intenzitet sabijanja zemljišta. Merenjem intenziteta sabijenosti zemljišta, odnosno, otpora prodiranja konusa penetrometra utvrđena je razlika sabijanja zemljišta na uvratinama i unutrašnjem delu parcele, slika 1, 2 i 3.

Kod kukuruza, u fazi nicanja, sabijenost zemljišta na uvratinama bila je 22,07 daN/cm² na dubini od 7-28 cm, a maksimalna 27,03 daN/cm², dok je u unutrašnjem delu parcele sabijenost zemljišta bila 10,88 daN/cm² a maksimalna 14,53 daN/cm², slika 1.



a). Faza nicanja

b) Faza ubiranja

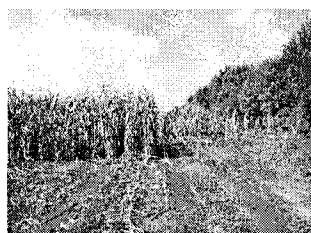
Sl. 1 Sabijenost zemljišta kukuruza, (Bečej 2004.)

Fig. 1. Soil compaction of maize, (Bečej, 2004)

Sabijenost zemljišta na uvratinama bila je za 102,87 % veća u odnosu na unutrašnjost. U fazi ubiranja sabijenost na uvratinama je takođe je bila veća u odnosu na unutrašnjost parcele. Tako na uvratinama sabijenost zemljišta je bila 27,48 daN/cm² na dubini od 7-28 cm, a maksimalna 33,07 daN/cm², dok je u unutrašnjem delu parcele iznosila 17,24 daN/cm² a maksimalna 23,1 daN/cm², slika 1. Sabijenost zemljišta na uvratinama bila je za 59,37 % veća u odnosu na unutrašnjost. Velik broj prelaza doveo do intenzivnijeg sabijanja zemljišta rastresitijeg zemljišta u unutrašnjosti parcele, jer je smanjena razlika između sabijenosti na uvratinama i unutrašnjeg dela parcele.



a). Faza nicanja



b) Faza ubiranja

Sl. 2. Posmatrana parcela

Fig. 2. Observed parcel

Zbog razlike u sabijenosti zemljišta javlja se razlika između ostvarenih prinosa na uvratinama i u unutrašnjem delu parcele. Na uvratinama prinos zrna kukuruza iznosi 13,50 t/ha a u unutrašnjosti parcele 19,28 t/ha što predstavlja povećanje od 42,81 %, tabela 1.

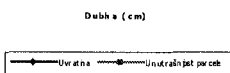
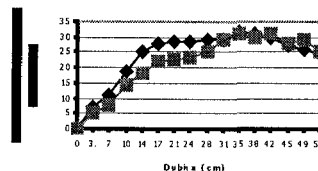
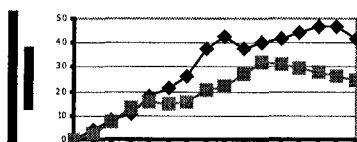
Kod pšenice na početku faze vlatanja sabijenost zemljišta na uvratinama bila je 16,90 daN/cm² na dubini od 7-21 cm, a maksimalna 26,56 daN/cm², dok je u unutrašnjem delu parcele sabijenost zemljišta bila 13,42 daN/cm² a maksimalna 15,78 daN/cm², slika 3. Sabijenost zemljišta na uvratinama bila je za 25,96 % veća u odnosu na unutrašnjost.

Tab. 1. Prinos kukuruza na uvratini i u unutrašnjosti, vlažnost zrna 36 %, (Bečej 2004.)

Tab. 1. Maize yield on headland and in inside of a field, moisture of crop 36 % (Bečej, 2004)

R. br.	Parametri	Prinos (t/ha)		Povećanje (%)
		Uvratina	Unutrašnjost parcele	
1.	Ukupna masa	39,99	61,60	54,03
2.	Masa klipa sa komušinom	18,57	26,78	44,21
3.	Masa okumušanog klipa	16,60	24,10	31,12
4.	Masa zrna	13,50	19,28	42,81

U fazi ubiranja takođe je bila veća sabijenost na uvratinama u odnosu na unutrašnjost parcele.



a) Faza vlatanja

b) Faza ubiranja

Sl. 3 Sabijenost zemljišta pšenice, (Bečej 2004.)

Fig. 3. Soil compaction of wheat, (Bečej, 2004)

Tako na uvratinama sabijenost zemljišta je iznosila 22,3 daN/cm² na dubini od 7-21 cm, a maksimalna 28,5 daN/cm², dok je u unutrašnjem delu parcele iznosila 17,0 daN/cm² a maksimalna 23,0 daN/cm², slika 3. Sabijenost zemljišta na uvratinama bila je za 31,17 % veća u odnosu na unutrašnjost, što jasno ukazuje da su prelazi preko uvratine tokom prehranjivanja i zaštite useva sa širokozahvaznim mašinama doveli do intenzivnijeg sabijanja zemljišta na uvratini.

Kao uzročno-posledična veza javlja se razlika između ostvarenih prinosa na uvratini i u unutrašnjem delu parcele. Na uvratini prinos zrna pšenice iznosi 3,7 t/ha a u unutrašnjosti parcele 5,6 t/ha što predstavlja povećanje od 51,35 %, tabela 2.

Tab. 2. Prinos pšenice na uvratini i u unutrašnjosti, vlažnost zrna 14 %, (Bečej 2004.)

Tab. 2. Wheat yield on headland and in inside of a field, moisture of crop 14 % (Bečej, 2004)

R.br	Mesto uzimanja uzorka	Prinos (t/ha)	Ukupna bilja masa (t/ha)
1.	Uvratina	3,7	8,6
2.	Unutrašnjost parcele	5,6	13,0
Povećanje %		51,35	51,16

Radi boljeg sagledavanja uticaja sabijenosti zemljišta na prinos kultura određen je hemijski sastav zemljišta. Kod kukuruza ispitivani uzorci zemljišta sa različitih delova parcele i različitih dubina prema pH vrednosti određenoj u suspenziji zemljišta sa rastvorom KCl-a pripadaju klasi blago alkalnih zemljišta, tabela 3.

Prema sadržaju CaCO₃ u zemljištu uzorci zemljišta pripadaju klasi jako karbonatnih zemljišta.

Uzorci zemljišta sa uvratina imaju viši sadržaj humusa (klasa humoznih zemljišta) u odnosu na one sa centralnog dela parcele (klasa slabo humoznih zemljišta). Ovo se može dovesti u vezu sa većom zbijenošću zemljišta na uvratinama što smanjuje mikrobiološku aktivnost i intenzitet mineralizacije humusa. Prema sadržaju ukupnog azota površinski uzorci pripadaju klasi zemljišta sa dobrom obezbeđenošću, a uzorci zemljišta sa druge dubine pripadaju klasi sa srednjom obezbeđenošću.

Tab. 3. Hemijski sastav zemljišta kod kukuruza u fazi ubiranja
Tab. 3. Chemical soil structure at maize in the harvesting phase

Mesto uzorka	pH		CaCO ₃ %	Humus %	Ukup. N %	AL- P ₂ O ₅ mg/100 g	AL- K ₂ O mg/10 0g
	u KCl	u H ₂ O					
uvratina 10-25 cm	7.59	8.34	17.67	3.24	0.224	53.1	41.8
uvratina 25-40 cm	7.77	8.63	23.98	2.36	0.145	18.1	25.5
centralni deo 10-25 cm	7.72	8.55	22.30	2.92	0.201	35.0	86.5
centralni deo 25-40 cm	7.79	8.72	24.82	2.80	0.177	40.3	77.5

Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva – fosfora i kalijuma ukazuju da ispitivano zemljište sa uvratina pripada klasi sa visokim sadržajem. Uzorci iz centralnog dela parcele pripadaju klasi sa visokom obezbeđenošću u fosforu i vrlo visokom obezbeđenošću u kalijumu.

Kod pšenice ispitivani uzorci zemljišta sa različitih delova parcele i različitih dubina prema pH vrednosti određenoj u suspenziji zemljišta sa rastvorom KCl-a pripadaju klasi neutralnih zemljišta, tabela 4.

Površinski uzorak zemljišta sa uvratine pripada klasi karbonatnih, a ostali uzorci zemljišta klasi jako karbonatnih zemljišta.

Tab. 4. Hemijski sastav zemljišta kod pšenice u fazi ubiranja
Tab. 4. Chemical soil structure at wheat in the harvesting phase

Mesto uzorka	pH		CaCO ₃ %	Humus %	Ukup. N %	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g
	u KCl	u H ₂ O					
uvratina 15-25 cm	6.85	7.58	9.65	3.89	0.266	52.0	27.3
uvratina 25-40 cm	6.79	7.78	10.91	3.79	0.257	29.7	19.1
centralni deo 15-25 cm	6.86	7.86	11.75	3.35	0.235	26.1	14.5
centralni deo 25-40 cm	7.00	7.91	18.04	2.71	0.199	10.5	11.8

Uzorci zemljišta sa uvratina imaju viši sadržaj humusa (klasa humoznih zemljišta) u odnosu na one sa centralnog dela parcele (klasa slabo humoznih zemljišta). Ovo se može dovesti u vezu sa većom zbijenošću zemljišta na uvratinama što smanjuje mikrobiološku aktivnost i intenzitet mineralizacije humusa.

Prema sadržaju ukupnog azota uzorci pripadaju klasi zemljišta sa dobrom obezbeđenošću, sem donjeg uzorka na centralnom delu parcele koji pripada klasi sa srednjom obezbeđenošću.

Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva – fosfora i kalijuma su više na uvratinama (klase zemljišta sa vrlo visokim i visokim sadržajem fosfora i visokim i optimalnim sadržajem kalijuma) nego na centralnom delu parcele (klase zemljišta sa optimalnim i srednjim sadržajem fosfora i srednjim sadržajem kalijuma) usled dužeg zadržavanja traktora sa rasipačem đubriva u radu.

Dobijeni rezultati pokazuju da i pored većeg sadržaja humusa na uvratinama, zbog sabijenosti zemljišta na njima se ostvaruju manji prinosi kultura.

ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih ispitivanja može se zaključiti:

- ◆ merenjem intenziteta sabijenosti zemljišta, odnosno, otpora prodiranja konusa penetrometra utvrđena je razlika sabijanja zemljišta na uvratinama i unutrašnjem delu parcele;
- ◆ na uvratini prinos zrna kukuruza iznosi 13,50 t/ha a u unutrašnjosti parcele 19,28 t/ha što predstavlja povećanje od 42,81 %;
- ◆ na uvratini prinos zrna pšenice iznosi 3,7 t/ha a u unutrašnjosti parcele 5,6 t/ha što predstavlja povećanje od 51,35 %;
- ◆ uzorci zemljišta sa uvratina kod obe kulture imaju viši sadržaj humusa (klasa humoznih zemljišta) u odnosu na one sa centralnog dela parcele (klasa slabo humoznih zemljišta) što se objašnava većom zbijenošću zemljišta na uvratinama što smanjuje mikrobiološku aktivnost i intenzitet mineralizacije humusa. Iako je sadržaj humusa veći na uvratinama, zbog sabijenosti zemljišta ostvaruju se manji prinosi kukuruza i pšenice.

LITERATURA

- [1] Milan Demo i kolektiv: Obrabanie pody, Visoka škola polnohospodarska v Nitre, 1995.
- [2] Ksenevič I, Skotnikov V, LaskoM.: Hodova sistema počva-uvažaj, Agropromizdat, Moskva, 1985, p. 304
- [3] Savin L, Furman T, Tomić M.: Uticaj sabijanja zemljišta na prinos pšenice i kukuruza, Savremena poljoprivredna tehnika, Vol. 29, 4(2003), p. 137-270
- [4] Schwngart H.: Measurement of contact area, contact preasure and compaction under tires in soft soil, Joutnal of Teramechanics, Vol. 28, 4(1991), p. 309-318.
- [5] Ronai Đ.: Uticaj konstrukcije pneumatika na sabijanje poljoprivrednog zemljišta, Agrotehničar, Vol. 25, 7/8 (1989), p. 37-39.

Rad primljen: 25.10.2004.

Rad prihvaćen: 12.11.2004.