

UTICAJ TRAKTORA I MOBILNIH SISTEMA NA SADRŽAJ HRANIVA U ZEMLJIŠTU

THE INFLUENCE OF TRACTORS AND MOBILE SYSTEMS ON CONTENTS OF FERTILIZERS IN SOIL

*Simikić M., Nikolić R., Savin L., Hadžić V., Sekulić P., Jarak Mirjana,
Furman T., Tomić M., * Vasin J.***

REZIME

U radu su prikazani rezultati analize uticaja traktora i mobilnih sistema na promene u zemljištu. Utvrđena je sabijenost zemljišta. Zatim, dati su rezultati istraživanja uticaja sabijenosti zemljišta na sadržaj hraniva u zemljištu tokom gajenja pšenice, kukuruza, suncokreta i soje, preko merenja količine hranjivih elemenata na uvratinama i centralnom delu parcele

Ključne reči: sabijanje zemljišta, sadržaj hraniva, traktori, mobilni sistemi

SUMMARY

The results of research of analysis of influence of tractors and mobile systems on changing in soil were shown in this paper. There were established soil compaction. Afterwards, the results of research of soil compaction influence on carrying fertilizers out during growing wheat, maize, soybean and sunflower were given, through to measure quantity nutritious elements on headland and in inside of a field.

Key words: soil compaction, contents of fertilizers, tractors, mobile systems

UVOD

Sabijanje zemljišta se javlja kao posledica nepravilnog izbora i korišćenja mehanizacije u realizaciji biljne proizvodnje. Savremena poljoprivredna proizvodnja podrazumeva upotrebu sve snažnije i teže mehanizacije. Sa povećanjem mase korišćene mehanizacije raste i intenzitet sabijenosti zemljišta a posledice su veće.

Negativni efekti sabijanja zemljišta ogledaju se pre svega u smanjenom prinosu, povećanom

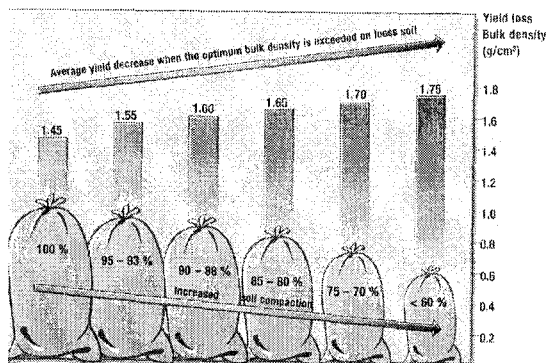
* Simikić Mirko, dipl. ing., dr Nikolić Ratko, red. prof., dr Savin Lazar, docent, prof., dr Hadžić Vladimir, red. prof., dr Sekulić Petar, van. prof., dr Jarak Mirjana, red. prof., dr Furman Timofej, red. prof., mr Tomić Milan, asistent, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

** mr Vasin Jovica, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

utrošku mineralnih đubriva, hemijskih sredstava i semena.

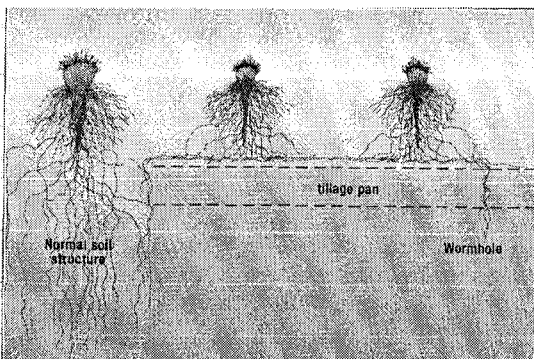
Jače sabijeno zemljište izaziva povećanje specifičnog otpora zemljišta pri obradi što uzrokuje povećanu potrošnju goriva i maziva, brzo trošenje radnih organa i češće otkaze mašine. Trajni negativni efekti sabijanja zemljišta su: oštećenje zemljišta, smanjenje obima proizvodnje hrane, povećanje troškova proizvodnje i stalni gubitak profita (sl. 1.), Nikolić (2002).

U sabijenom zemljištu korenov sistem biljke ne može adekvatno da se razvija i nema mogućnost da



Sl. 1 Efekat sabijanja zemljišta-stalni gubitak profita

Fig. 1. Effect soil compaction-permanent loss profit



Sl. 2. Uticaj sabijanja zemljišta na razvoj korenovog sistema biljke

Fig. 2. Influence of soil compaction on development of root

usvaja hraniva, pogotovo iz dubljih slojeva. Na slici 2 dat je izgled korenovog sistema kada se razvija u sabijenom zemljištu i u rastresitom zemljištu.

Cilj ovog rada je da ukaže na promene koje nastaju u sadržaju hraniva kao posledica sabijanja zemljišta. U tu svrhu je izvršena analiza sadržaja hraniva na uvratinama i u centralnom delu parcele za četiri kulture: pšenica, kukuruz, suncokret i soja.

MATERIJAL I METOD RADA

Terenski deo istraživanja uticaja traktora i mobilnih sistema na sadržaj hraniva u zemljištu obavljen je na imanju PIK "Bečeje" u Bečeju na radnoj jedinici "Jezero" i to na sledećim parcelama: T-34 (pšenica), T-32 (kukuruz), T-86 (suncokret) i T-37 (soja).

Sabijenost zemljišta je određena pomoću elektronskog penetrometra do dubine od 50 cm uz deset ponavljanja. Na istim mestima su uzeti i uzorci zemljišta radi određivanja hemijskog sastava i mikrobiloške aktivnosti u zemljištu i to sa dve dubine: od 10-25 cm i 25-40 cm.

Uzorci su uzimani za vreme setve i za vreme berbe i to na uvratinama i na centralnom delu parcele. Pri čemu su odabrane parcele uz asfaltni put, kako bi se dobili podaci sa pravih uvratina. Na takvim parcelama traktori i mobilni sistemi okreću se samo na parceli i formiraju

pravu uvratinu.

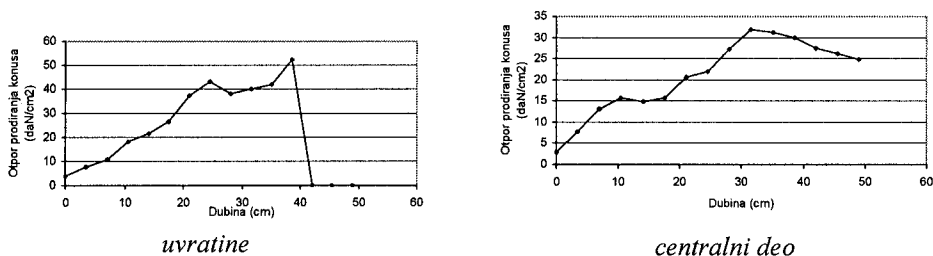
Laboratorijska istraživanja hemijskih svojstava zemljišta urađena su u Laboratoriji za agroekologiju Zavoda za zemljište, agroekologiju i đubriva, Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Ispitivanja hemijskih osobina zemljišta su urađena standardnim metodama, koje su priznate od strane Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta. Od osnovnih hemijskih svojstava, analizirani su aktivna kiselost zemljišta (pH u H₂O), supstituciona kiselost (pH u 1M KCl), sadržaj CaCO₃, sadržaj humusa, kao i sadržaj lakopristupačnih formi fosfora i kalijuma.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

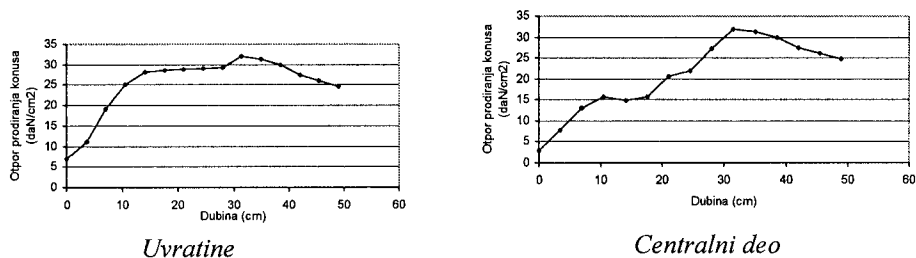
Pšenica

Na slici 3 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-34 za vreme setve pšenice



Sl. 3. Sabijenost zemljišta kod pšenice u fazi setve
Fig. 3. Soil compaction at wheat in the seeding phase

Na slici 4 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-34 za vreme ubiranja pšenice.



Sl. 4. Sabijenost zemljišta kod pšenice u fazi ubiranja
Fig. 4. Soil compaction at wheat in the harvesting phase.

Uočava se veća sabijenost zemljišta na uvratinama u odnosu na centralni deo parcele što je za i očekivati s obzirom na stalno okretanje agregata i mobilnih sistema na uvratinama. Primetna je i veća sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele za vreme ubiranja nego za vreme setve. Ovo se može objasniti činjenicom da su se u periodu od setve pa do ubiranja parcelom kretali traktorski sistemi za prihranjivanje i zaštitu koji su dodatno sabili zemljište.

Osnovna hemijska svojstva zemljišta za vreme setve i ubiranja pšenice na parceli T-34 data su

u tabeli 1.

Tab. 1. Hemijska svojstva zemljišta kod pšenice u fazi setve i ubiranja

Tab. 1. Chemical soil structure at wheat in the seeding and harvesting phase

Osnovna hemijska svojstva zemljišta		Uvratine 10-25 cm		Uvratine 25-40 cm		Centralni deo 10-25 cm		Centralni deo 25-40 cm	
		setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje
pH	u KCL	7.46	6.85	7.62	6.79	7.50	6.86	7.38	7.00
	u H ₂ O	8.35	7.58	8.58	7.78	8.46	7.86	8.42	7.91
CaCO ₃ (%)		10.72	9.65	12.87	10.91	14.16	11.75	10.72	18.04
Humus (%)		3.62	3.89	3.10	3.79	3.74	3.35	3.35	2.71
Ukup. N (%)		0.247	0.266	0.234	0.257	0.258	0.235	0.265	0.199
AL-P ₂ O ₅ (mg/100g)		29.1	52.0	19.2	29.7	24.7	26.1	16.0	10.5
AL-K ₂ O (mg/100g)		17.7	27.3	19.1	19.1	22.3	14.5	20.5	11.8

Ispitivani uzorci zemljišta sa različitih delova parcele (uvratine i centralni deo) i različitih dubina (10-25 cm i 25-40 cm) pripadaju klasi neutralnih zemljišta.

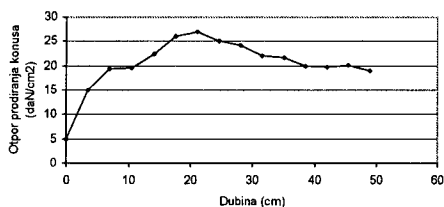
Površinski uzorak zemljišta sa uvratina pripada klasi karbonantnih zemljišta, a ostali uzorci zemljišta klasi jako karbonantnih zemljišta. Uzorci zemljišta uzeti za vreme ubiranja pokazuju da na uvratinama ima viši sadržaj humusa (klasa humoznih zemljišta) nego na centralnom delu parcele (klasa slabo humoznih zemljišta). U zemljištu je na dubini 10-25 cm na uvratinama bilo za 13,88 % više humusa nego na centralnom delu parcele, a na dubini 25-40 cm na uvratinama je za 28,49 % bilo više humusa nego na istoj dubini na centralnom delu parcele. Ako se upoređuju podaci o sadržaju humusa iz uzoraka uzetih za vreme setve i ubiranja uočavaju se određene razlike. Sadržaj humusa na centralnom delu je manji (za 10,42 % na dubini 10-25 cm, odnosno za 19,10 % na dubini 25-40 cm) u uzorcima uzetim za vreme ubiranja nego za vreme setve što je razumljivo obzirom da je zemljište manje sabijeno pa je biljka u mogućnosti da normalno usvaja hraniva tokom vegetacije. Nasuprot ovome sadržaj humusa na uvratinama je veći (za 6,92 % na dubini 10-25 cm, odnosno za 18,20 % na dubini 25-40 cm) u uzorcima uzetim za vreme ubiranja nego za vreme setve što se objašnjava dodatnim sabijanjem zemljišta kretanjem mehanizacije u toku vegetacije (prihranjivanje, zaštita) što smanjuje mikrobiološku aktivnost i mineralizaciju 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.

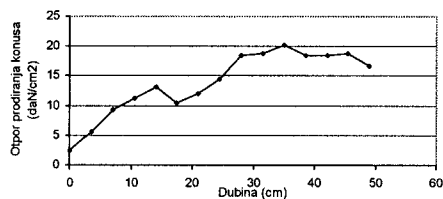
Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva - fosfora i kalijuma su više na uvratinama (klasa zemljišta sa vrlo visokim i visokim sadržajem fosfora i visokim i optimalnim sadržajem kalijuma) nego na centralnom delu parcele (klase zemljišta sa optimalnim i srednjim sadržajem fosfora i srednjim sadržajem kalijuma).

Kukuruz

Na slici 5 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-32 za vreme setve kukuruza.



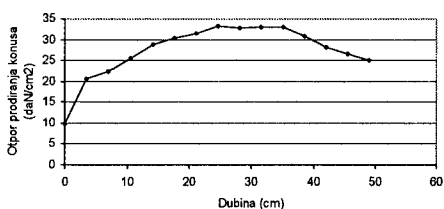
Uvratine



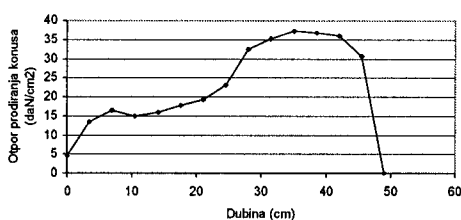
Centralni deo

Sl. 5. Sabijenost zemljišta kod kukuruza u fazi setve
Fig. 5. Soil compaction at maize in the seeding phase

Na slici 6 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-32 za vreme ubiranja kukuruza.



Uvratine



Centralni deo

Sl. 6. Sabijenost zemljišta kod kukuruza u fazi ubiranja
Fig. 6. Soil compaction at maize in the harvesting phase

Kao i kod pšenice zapažena je veća sabijenost zemljišta na uvratinama kao posledica intenzivnijeg kretanja traktora i mobilnih sistema. Takođe se uočava veća sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele za vreme ubiranja nego za vreme setve, što se opet dovodi u vezu sa gaženjem zemljišta mehanizacijom u procesu prihranjivanja i zaštite.

Osnovna hemijska svojstva zemljišta za vreme setve i ubiranja kukuruza na parceli T-32 data su u tabeli 2.

Tab. 2. Hemijska svojstva zemljišta kod kukuruza u fazi setve i ubiranja

Tab. 2. Chemical soil structure at maize in the seeding and harvesting phase

Osnovna hemijska svojstva zemljišta	Uvratine 10-25 cm		Uvratine 25-40 cm		Centralni deo 10-25 cm		Centralni deo 25-40 cm		
	setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje	
pH	u KCL	7.65	7.59	7.83	7.77	7.53	7.72	7.67	7.79
	u H ₂ O	8.38	8.34	8.50	8.63	8.37	8.55	8.54	8.72
CaCO ₃ (%)	17.16	17.67	26.60	23.98	16.30	22.30	25.74	24.82	
Humus (%)	3.15	3.24	2.08	2.36	3.21	2.92	2.21	2.80	
Ukup. N (%)	0.231	0.224	0.145	0.145	0.234	0.201	0.157	0.177	
AL-P ₂ O ₅ (mg/100g)	82.0	53.1	22.5	18.1	84.0	35	18.3	40.3	
AL-K ₂ O (mg/100g)	44.0	41.8	25.5	25.5	59.0	86.5	19.1	77.5	

Ispitivani uzorci zemljišta sa različitih delova parcele i različitih dubina uzeti sa parcele T-32 pripadaju klasi blago alkalnih zemljišta.

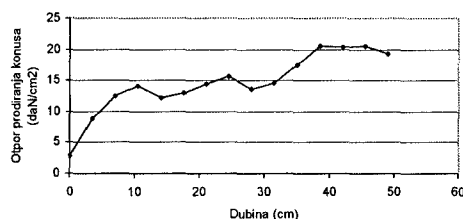
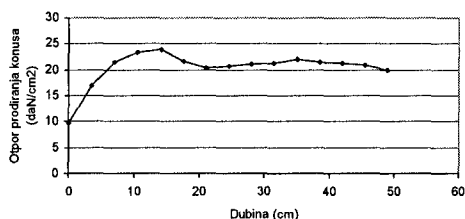
Prema sadržaju CaCO_3 u uzorcima, zemljište sa ove parcele pripada klasi jako karbonantnih zemljišta. Uzorci zemljišta uzeti za vreme ubiranja pokazuju da na uvratinama ima viši sadržaj humusa (klasa humoznih zemljišta) nego na centralnom delu parcele (klasa slabo humoznih zemljišta). U zemljištu je na dubini 10-25 cm na uvratinama bilo za 9,87 % više humusa nego na centralnom delu parcele. Zapaženo je veće (za 2,77 % na dubini 10-25 cm, odnosno za 11,86 % na dubini 25-40 cm) prisustvo humusa na uvratinama za vreme ubiranja nego za vreme setve što se takođe dovodi u vezu sa dodatnim sabijanjem zemljišta kao posledicom kretanja mehanizacije u toku vegetacije i njenim uticajem na slabu aktivnost mikroorganizama.

Prema sadržaju ukupnog azota površinski uzorci pripadaju klasi zemljišta sa dobrom obezbeđenošću, a uzorci zemljišta sa druge dubine pripadaju klasi sa srednjom obezbeđenošću.

Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva - fosfora i kalijuma ukazuju da zemljište na uvratinama pripada klasi sa visokim sadržajem makrohraniva. Zemljište iz centralnog dela parcele pripada klasi sa visokom obezbeđenošću u fosforu i vrlo visokom obezbeđenošću u kalijumu.

Suncokret

Na slici 7 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-86 za vreme setve suncokreta.



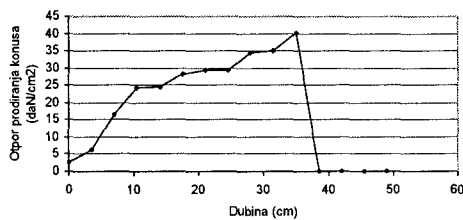
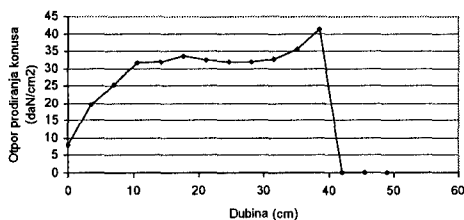
Uvratine

Centralni deo

Sl. 7. Sabijenost zemljišta kod suncokreta u fazi setve

Fig. 7. Soil compaction at sunflower in the seeding phase

Na slici 8 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-86 za vreme ubiranja suncokreta



Uvratine

Centralni deo

Sl. 8. Sabijenost zemljišta kod suncokreta u fazi ubiranja

Fig. 8. Soil compaction at sunflower in the harvesting phase

Primetna je značajna razlika u sabijenosti uvratina i centralnog dela parcele kao posledica intenzivnijeg kretanja mehanizacije na uvratinama. Veća sabijenost zemljišta za vreme ubiranja nego za vreme setve posledica je kretanja mehanizacije na parceli tokom mera prihranjivanja i

mehaničke i hemijske nege. Osnovna hemijska svojstva zemljišta za vreme setve i ubiranja suncokreta na parceli T-86 data su u tabeli 3.

Tab. 3. Hemijska svojstva zemljišta kod suncokreta u fazi setve i ubiranja

Tab. 3. Chemical soil structure at sunflower in the seeding and harvesting phase

Osnovna hemijska svojstva zemljišta		Uvratine 10-25 cm		Uvratine 25-40 cm		Centralni deo 10-25 cm		Centralni deo 25-40 cm	
		setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje	setva	ubiranje
pH	u KCL	7.60	7.96	7.70	7.95	7.53	7.92	7.65	7.97
	u H ₂ O	8.55	8.48	8.61	8.50	8.38	8.49	8.54	8.52
CaCO ₃ (%)		19.30	16.95	20.59	17.80	10.72	13.56	12.87	14.83
Humus (%)		2.33	2.53	2.52	2.45	3.36	2.44	2.71	2.62
Ukup. N (%)		0.166	0.173	0.139	0.176	0.216	0.181	0.182	0.160
AL-P ₂ O ₅ (mg/100g)		20.8	33.6	13.2	32.1	45.3	19.4	27.7	17.6
AL-K ₂ O (mg/100g)		15.0	20.66	12.7	14.32	25.9	10.52	19.5	11.30

Uzorci zemljišta sa parcele T-32 pripadaju klasi blago alkalnih zemljišta.

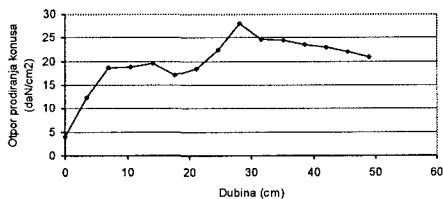
Prema sadržaju CaCO₃ zemljište sa ove parcele pripada klasi jako karbonantnih zemljišta. Ispitivani uzorci zemljišta sa uvratina i centralnog dela parcele pripadaju klasi slabo humoznih zemljišta. Za vreme ubiranja, u zemljištu na dubini 10-25 cm, na uvratinama je bilo za 3,55 % više humusa nego na centralnom delu parcele. Zemljište na centralnom delu parcele imalo je manji (za 27,38 % na dubini 10-25 cm, odnosno za 3,32 % na dubini 25-40 cm) sadržaj humusa za vreme ubiranja nego za vreme setve što je za očekivati obzirom da je zemljište manje sabijeno pa se u njemu odvijala mikrobiološka aktivnost koja je dovela do mineralizacije humusa. To se nije desilo na uvratinama zbog veće sabijenosti zemljišta -na dubini 10-25 cm za 7,90 % je na uvratinama veći sadržaj humusa u zemljištu za vreme ubiranja nego za vreme setve.

Prema sadržaju ukupnog azota uzorci pripadaju klasi zemljišta sa srednjom obezbeđenošću.

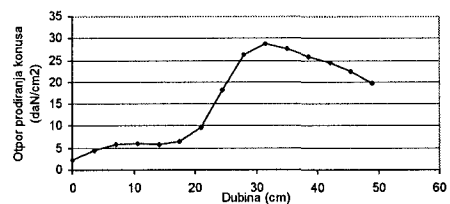
Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva - fosfora i kalijuma na uvratinama su veće za vreme ubiranja nego za vreme setve.

Soja

Na slici 9 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-37 za vreme setve soje.



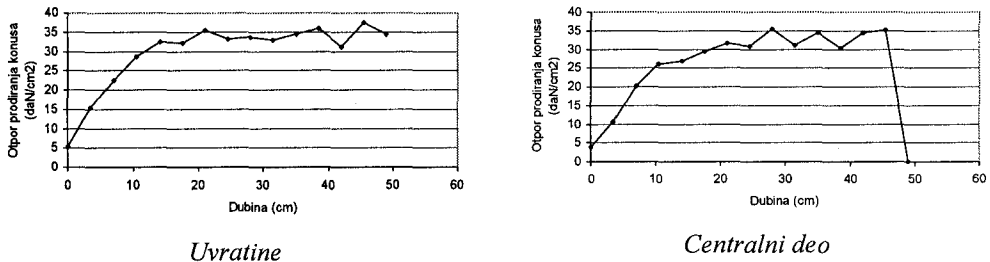
Uvratine



Centralni deo

*Sl. 9. Sabijenost zemljišta kod soje u fazi setve
Fig. 9. Soil compaction at soybean in the seeding phase*

Na slici 10 data je sabijenost zemljišta na uvratinama i centralnom delu parcele T-37 za vreme ubiranja soje.



Sl. 10. Sabijenost zemljišta kod soje u fazi ubiranja
Fig. 10. Soil compaction at soybean in the harvesting phase

Zemljište na uvratinama je više sabijeno nego na centralnom delu usled intenzivnijeg kretanja mehanizacije na uvratinama. Merenjem sabijenosti zemljišta za vreme ubiranja (sl. 10) ustanovljeno je da ono mnogo više sabijeno nego za vreme setve usled kretanja mehanizacije po parceli tokom operacija zaštite, prihranjivanja i ubiranja. Osnovna hemijska svojstva zemljišta za vreme setve i ubiranja soje na parceli T-37 data su u tabeli 4.

Tab. 4. Hemijska svojstva zemljišta kod soje u fazi setve i ubiranja

Tab. 4. Chemical soil structure at soybean in the seeding and harvesting phase

Osnovna hemijska svojstva zemljišta		Uvratine 10-25 cm		Uvratine 25-40 cm		Centralni deo 10-25 cm		Centralni deo 25-40 cm	
		setva	berba	setva	berba	setva	berba	setva	berba
pH	u KCL	7.65	7.68	7.54	7.87	7.40	7.64	7.44	7.71
	u H ₂ O	8.60	8.59	8.59	8.88	8.54	8.54	8.49	8.77
CaCO ₃ (%)		18.02	13.56	17.59	17.80	5.58	9.32	6.43	9.32
Humus (%)		2.64	3.11	2.55	2.34	4.06	3.43	4.14	3.38
Ukup. N (%)		0.205	0.230	0.183	0.185	0.254	0.242	0.262	0.249
AL-P ₂ O ₅ (mg/100g)		21.6	29.8	19.8	14.9	23.1	35.9	28.2	37.9
AL-K ₂ O (mg/100g)		20.0	21.8	15.0	15.5	15.9	21.4	20.5	20.9

Uzorci zemljišta sa parcele T-37 pripadaju klasi slabo alkalnih zemljišta.

Prema sadržaju CaCO₃ uzorci zemljišta sa uvratina pripadaju klasi jako karbonantnih zemljišta, a sa centralnog dela parcele klasi karbonantnih zemljišta. Sadržaj humusa na uvratinama, na dubini 10-25 cm, veći je za 15,11 % za vreme ubiranja nego za vreme setve. Na centralnom delu parcele, sadržaj humusa je na dubini 10-25 cm za 15,51 % a na dubini 25-40 cm za 18,35 % veći za vreme setve nego za vreme ubiranja.

Prema sadržaju ukupnog azota uzorci pripadaju klasi zemljišta sa dobrom i srednjom obezbeđenošću.

Vrednosti sadržaja ispitivanih makrohraniva - fosfora i kalijuma ukazuju da uzorci uzeti za vreme ubiranja pripadaju klasi zemljišta sa visokim sadržajem lakopristupačnog fosfora i klasi zemljišta sa optimalnim sadržajem lakopristupačnog kalijuma.

ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovednih ispitivanja može se zaključiti sledeće:

- ◆ pri obavljanju agrotehničkih operacija na parceli traktori i mobilni sistemi stvaraju pritisak koji deluje na zemljište po dubini i bočno pri čemu se povećava zapreminska masa zemljišta a smanjuje zapremina pora za vodu i vazduh.
- ◆ merenjem intenziteta sabijenosti zemljišta utvrđena je veća sabijenost zemljišta na uvratinama nego u unutrašnjosti parcele.
- ◆ merenjem intenziteta sabijenosti zemljišta za vreme setve i za vreme ubiranja utvrđena je veća sabijenost zemljišta za vreme ubiranja nego za vreme setve.
- ◆ u sabijenom zemljištu korenov sistem biljke nema adekvatne uslove za razvoj i biljka ne može da usvaja hraniva.
- ◆ analizom hemijskih svojstava zemljišta utvrđen je veći sadržaj humusa na uvratinama nego u unutrašnjosti parcele, ovo se dovodi u vezu sa većom sabijenošću zemljišta na uvratinama usled koje je smanjena mikrobiloška aktivnost i intenzitet mineralizacije humusa.
- ◆ utvrđen je veći sadržaj makrohraniva (fosfora i kalijuma) na uvratinama nego u unutrašnjosti parcele.

LITERATURA

- [1] Milan Demo i kolektiv: Obrabianie pody, Visoka škola polnohospodarska v Nitre, 1995.
- [2] Ksenevič I., Skotnikov V., Lasko M.: Hodova sistema počva - uvažaj, Agropromizdat, Moskva, 1985, p.304.
- [3] Nikolić R., Gligorić Radojka, Tomić M., Hadžić V., Sekulić P., Simikić M., Vasin J.: Analiza uticaja sabijanja zemljišta na prinos soje i suncokreta na uvratinama, Traktori i pogonske mašine, Vol. 9, 4(2004), p.105-110.
- [4] Nikolić R., Savin L., Gligorić Radojka, Furman T., Tomić M., Bertak Z.: Uticaj sabijanja zemljišta na prinos soje i suncokreta na uvratinama, Traktori i pogonske mašine, Vol. 8, 4(2003), p.141-144.
- [5] Nikolić R. i saradnici: Istraživanje uzroka, posledica i mera za smanjenje i kontrolu sabijanja zemljišta, monografija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2002.
- [6] Savin L., Nikolić R., Furman T., Tomić M.: Uticaj sabijanja zemljišta na prinos pšenice i kukuruza na uvratinama, Traktori i pogonske mašine, Vol. 8, 4(2003), p. 145-249.
- [7] Savin L., Furman T., Vasin J., Hadžić V.: Analiza uticaja sabijanja zemljišta na prinos pšenice i kukuruza na uvratinama, Traktori i pogonske mašine, Vol. 9, 4(2004), p. 93-98.
- [8] Schwngart H: Measurement of contact area, contact pressure and compaction under tires in soft soil, Journal of Teramechanics, Vol. 28, 4(1991), p. 309-318.
- [9] Ronai Đ.: Uticaj konstrukcije pneumatika na sabijanje poljoprivrednog zemljišta, Agrotehničar, Vol. 25, 7/8(1989), p. 37-39.
- [10] Tomić M., Nikolić R., Furman T., Savin L., Radanović D., Simikić M.: Analiza uticaja sabijanja zemljišta na prinos kamilice, Traktori i pogonske mašine, Vol. 9, 4(2004), p. 99-104.

Rad primljen: 11.03.2005.

Rad prihvaćen: 18.04.2005.