

UDK: 631. 3

PRODUŽNO DEJSTVO MELIORATIVNE OBRADJE NA FIZIČKE OSOBINE ZEMLJIŠTA U USEVU OZIME PŠENICE

Dušan Kovačević, Željko Dolijanović, Mićo Oljača, Jasmina Oljača

Poljoprivredni fakultet-Zemun

Sadržaj: Ispitivanje uticaja produžnog dejstva jednog novog sistema meliorativne obrade zemljišta na neke važnije fizičke osobine zemljišta u usevu ozime pšenice obavljeno je u Krnješevcima na imanju Instituta za kukuruz "Zemun Polje" u periodu od 2008 – 2010. godine.

U ispitivanju smo imali dve varijante:

1. Sistem meliorativne obrade zemljišta (ravnanje + rad krtičnog pluga + podrivanje + predsetvena obrada zemljišta).
2. – Kontrolu sa konvencionalnom obradom zemljišta (oranje raonični plugom + predsetvena obrada zemljišta).

U drugoj godini posle izvedenih mera u zasejanom usevu ozime pšenice pratili smo dinamiku fizičkih osobina zemljišta u fazi bokorenja i klasanju.

Dobijeni rezultati obrađeni su statistički analizom varijanse i pokazali su da postoje brojne statistički signifikantne razlike u sa povoljnijim fizičkim osobina na meliorisanom zemljištu u poređenju sa kontrolnom varijantom. Gornji delovi orničnog sloja su rastresitiji na meliorisanoj varijanti tako da su u stanju da prihvate lakše veće količine vode i što je važno da je brže sprovedu u dublje slojeve. Ove činjenice pokazuju da meliorativne mere imaju produžno dejstvo koje se oseća i u narednim godinama.

Ključne reči: *meliorativna obrada zemljišta, konvencionalna obrada zemljišta, fizičke osobine zemljišta, ozima pšenica.*

1. UVOD

Pred obradu zemljišta postavlja se više zadataka: jedni su vezani za privođenje zemljišta kulturi, a drugi za redovno iskorišćavanje svake godine. Postoje zemljišta na kojima se povremeno mora izvesti neki vid meliorativne obrade koja ima povremeni karakter. Takva zemljišta su, između ostalih i tzv. hidromorfna zemljišta. Veliki problem kod hidromorfniha zemljišta predstavlja prevlaživanje orničnog sloja u toku zime i smanjena mogućnost oticanja vode što doprinosi eroziji, ali može dovesti i do gušenja

useva usled pojave vodoleži. [4], [12]. Pri rešavanju ovih problema mora se imati u vidu činjenica da ova zemljišta pored problema sa viškom vlage imaju i probleme vezane za tzv. "suvu" fazu zemljišta koji se obično ispoljavaju tokom letnjeg perioda.

Najefikasnije sredstvo za promenu fizičkih osobina zemljišta je mehanička obrada, kojom se, između ostalog, povećava poroznost, povećava sadržaj makroflora, aktivnost mikroorganizama. Funkcionalno vezani za poroznost su vodno-fizičke i fizičko mehaničke osobine zemljišta, njegova biološka aktivnost i režim ishrane [1], [7],

Osnovni zadatak obrade zemljišta na ovakvim zemljištima je povećanje rastresitosti podporničnog sloja. Na ovaj način se povećava filtraciona sposobnost, u dubljim slojevima se akumulira povećana količina vode, ornični sloj se brže suši i lakše razvija koren [5], [6], [9], [10], [11].

Cilj ovog rada bio je da utvrdi da li su primenjene meliorativne mere imale produžno dejstvo upoređivanjem važnijih fizičkih osobina zemljišta težeg mehaničkog sastava.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje produžnog dejstva meliorativne obrade na osobine zemljišta obavljeno je na površinama Instituta za kukuruz "Zemun Polje" u Krnješevcima na tipu zemljišta livadski černozem i delimično ritske crnice. Poljski ogled je postavljen 2008/09. i izveden tokom 2009 i 2010. godine.

Na oglednoj parceli u toku 2008 godine na zemljištu gde je predusev bio ječam izvedena je sistematizacija terena ravnanjem po površini i po drenažom po dubini. U ispitivanju smo imali dve varijante:

Var 1. – Meliorativna obrada [ravnanje (sl.1.) + rad krtičnog pluga (sl.2.) + podrivanje (sl.3.) + predsetvena obrada zemljišta];

Var. 2. – Kontrola. Konvencionalna obrada zemljišta. Oranje raonični plugom + predsetvena obrada zemljišta.



Sl.1. Ravnjač u radu



Sl.2. Krtični plug



Sl.3. Vibracioni razrivač

Naime, meliorativna i osnovna obrada zemljišta izvedeni su tokom leta i jeseni 2008. godine. Najpre, je izvršeno ravnanje zemljišta skreperskim ravnjačem. Posle toga, u drugoj fazi od 21-23.10.2008. godine, urađen je sistem drenažnih kanala sa krtičnim plugom na dubinu od 60-80cm i međuredni razmak od 5m. Svi drenažni kanali bili su povezani sa većim kanalom za odvodnjavanje. Osnovna obrada zemljišta izvedena je u jesen sa specijalno za tu priliku konstruisanim vibracionim razrivačem VR-5 [4].

Na kontrolnim parcelama gde nisu obavljene navedene meliorativne radnje izvedena je konvencionalna obrada raoničnim plugom obrtačem 18.10 2008. godine na dubinu 30-35 cm, a na tom zemljištu u 2009. godini posejani su kukuruz i suncokret u kojima smo mi pratili promene u zemljištu. U jesen 2009. godine je posejana ozima pšenica. U okviru velikog makro gleda utvrdili smo manje mikrooglede sa kojih smo uzimali uzorke zemljišta i biljnog materijala tokom prolećnog perioda 2010. godine. Na obe varijante imali smo dva posejana useva suncokret i kukuruz.

Uzorci za ispitivanje zemljišta u neporemećenom stanju u usevu ozime pšenice uzimani su cilindrima po Kopecky-om, u dva roka tokom vegetacionog perioda ozime pšenice u bokorenju i klasanju. Uzorci su uzimani iz ornličnog sloja sa tri dubine 0-10 cm; 10-20 cm i 20-30 cm. Prilikom ispitivanja koristili smo se sledećim, inače standardnim metodama [14]:



Sl. 4. Cilindri po Kopeckom

- Zapreminska (volumna) masa cilindrima od 100ccm po Kopecky-om i metodi Kopecky-og;
- Specifična masa po Albert-Bogsovoj metodi;
- Ukupna poroznost – obračunata je iz volumne i specifične mase;
- Količina vode po formuli

$$W = \frac{(10.000 \cdot h \cdot v \cdot b)}{100}$$

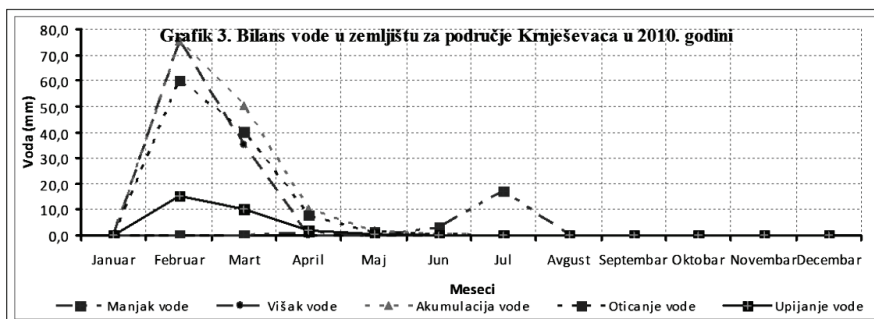
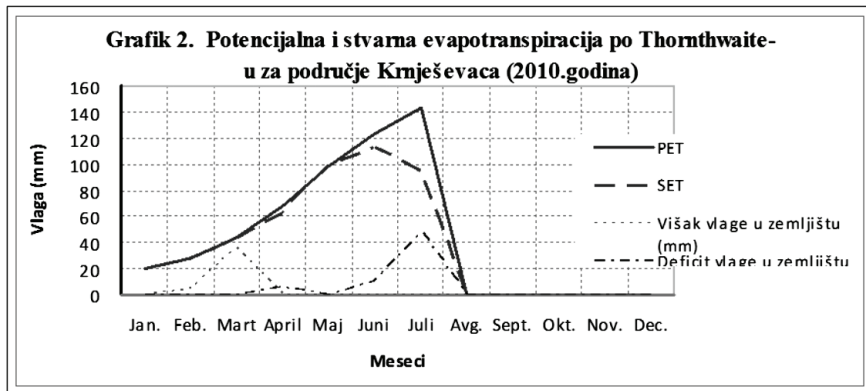
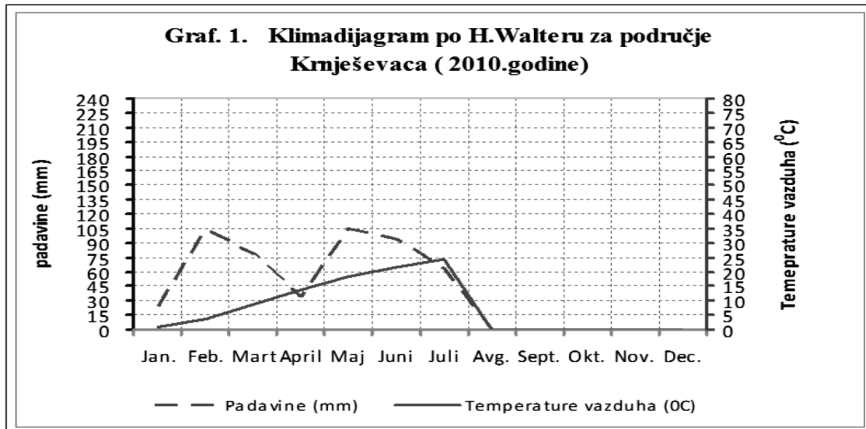
W – količina vode u zemljištu u m³;
 h – debljina sloja zemljišta u m;
 v – zapreminska (volumna) masa zemljišta gr/cm³;
 b – momentalna (trenutna) vlažnost u tež %.

Potencijalna i stvarna evapotranspiracija izračunata je po modelu Thornthwaite [15] sa temperaturama i padavinama po mesecima.

Svi podaci o dobijenim vrednostima ispitivanih fizičkih osobina zemljišta obrađeni su statistički metodom analize varijanse [3]. Za pojedinačna poređenja koristili smo LSD test.

3. METEOROLOŠKI USLOVI ZA VREME IZVOĐENJA OGLEDA

Od meteoroloških uslova koji imaju veći značaj u proizvodnji ozime pšenice smatramo neophodnim isticanje srednje mesečnih temperatura vazduha i padavina.



Podaci o meteorološkim uslovima, potencijalnoj i stvarnoj evapotranspiraciji i bilansu vode po Tortonvajtu predstavljani su u graficima 1, 2 i 3. Analizom podataka u vegetacionom periodu ozime pšenice 2009/10.godine kao vidi se da su zimski i prolećni period bili sa suviškom padavina što je bio zapravo do velikog viška vlage i sporijeg oticanja (graf.3) i predstavlja dobar test za uticaj izvedenih meliorativnih mera odnosno njihovog produžnog dejstva.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Fizičke osobine zemljišta su utiču značajno na vodni, vazdušni, toplotni, hranidbeni režim i uopšte plodnost [5]. Dobra konstelacija između čvrste tečne i gasovite faze stvara povoljne uslove za rast i razviće korenovog sistema, za biohemijske procese i dejstvo mikroorganizama itd.

Prevlažena zemljišta nezavisno od načina nastanka, vrste i karaktera zbijenog sloja, imaju brojne manifestacije čija se pojava manifestuje obrazovanjem zemljišne pokorice, zadržavanjem vode na površini zemljišta i prevlaživanjem orničnog sloja, većim trenjem pri obradi zemljišta, sporim rastenjem biljaka, plitko raspoređenim korenovim sistemom.

Ekstremna stanja vlage suvišak ili nedostatak vlage u tim zemljištima izazivaju najveće specifične otpore pri obradi. Otpori zavise od vrste vode u zemljištu. Zbijenost zemljišta ima ogromno značenje pri regulisanju vodnog režima zemljišta. Između zbijenosti i poroznosti postoji obrnuta zavisnost, tj. što je zemljište zbijenije, manja mu je ukupna poroznost i ideo makropora u njoj [6].

Tab. 1. Rezultati ispitivanja uticaja meliorativne obrade na fizičke osobine zemljišta u bokorenju ozime pšenice

Varijante (A)	Dubina u cm (B)	Zaprem. masa u g/cm ³	Poroznost u %	MVK % vol.	% vlage vol.	Količina vode m ³ /ha
Podrivano (a ₁)	(b ₁) 0-10	1,31	51,4	40,5	36,7	482,9
	(b ₂) 10-20	1,36	48,1	38,7	34,1	984,2
	(b ₃) 20-30	1,37	51,2	38,4	32,5	1336,2
Prosek	0-30	1,35	50,2	39,2	34,4	∑ 2803,3
Kontrola (a ₂)	(b ₁) 0-10	1,32	50,2	39,5	34,9	459,0
	(b ₂) 10-20	1,43	48,7	38,2	35,6	1015,6
	(b ₃) 20-30	1,42	49,2	37,5	33,6	1439,3
Prosek	0-30	1,39	49,4	38,4	34,7	∑ 2913,9

LSD A	0,05	0,068	2,514	1,971	0,984	84,456
	0,01	0,096	3,525	2,763	1,379	118,409
LSD B	0,05	0,097	3,556	2,787	1,391	119,439
	0,01	0,136	4,985	3,907	1,951	167,456
LSD AB	0,05	0,138	5,029	3,942	1,967	168,912
	0,01	0,193	7,050	5,526	2,758	236,818

Rezultati uticaja produžnog dejstva meliorativne obrade na važnije fizičke osobine zemljišta u usevu ozime pšenice dati su u tabelama 1 i 2.

Na osnovu podataka može se videti da ispitivane zemljišne osobine imaju svoju dinamiku tokom vegetacionog perioda ozime pšenice u 2009/10. godini. Ove vrednosti su manje kao apsolutne u fazi bokorenja a posle postepeno rastu idući ka fazi klasanja odnosno pred žetvu.

Veća zapreminska masa je indikator povećane zbijenosti. Na meliorisanom delu površine podrivačkim oruđima krtičnim plugom i vibracionim razrivačem dobijena je manja zapreminska masa u oba roka u poređenju sa kontrolom. U prvom ispitivanom roku kada je pšenica bila u fazi bokorenja dobijena razlika nije bila signifikantna između dve ispitivane varijante za razliku od ispitivanih dubina. Tu su dobijene statistički značajne razlike, izuzev između treće (20-30cm). Veća rastresitost u meliorisanoj varijanti vidi se iz veće poroznosti međutim ni ovde postojeće razlike nisu signifikantne. Veća poroznost na meliorisanoj varijanti omogućava bolje proticanje vazduha i bržu infiltraciju vode. Ovo se može videti i na osnovu sadržaja vlage u pojedinim slojevima.

Obilje vode u prolećnom periodu dovelo je do velikog zasićenja zemljišta. Bolju infiltraciju imala je meliorisana varijanta što se vidi iz obračunate količine vode po ha koja je sumarno manja na meliorisanoj površini što je značilo do na dubini 0-30cm (2803,3 m³). Kontrolna varijanta to nije bila u stanju tako da je imala veći sadržaj vode, čak u nekoliko navrata formirane su vodoleži koje su ugušile ozimu pšenicu (sl.5.). Veći sadržaj vlage na kontrolnoj varijanti je rezultat veće zbijenosti pojedinih slojeva i manje vodopropusljivosti pojedinih slojeva. Kod takvih glinovitijih zemljišta to ne mora značiti istovremeno veću pristupačnost. Ta okolnost kako se pokazalo pored PET i SET (grafici 2 i 3.) u ispitivanoj godini sa većim padavinama bila je limit za brzu propusnost.



Sl. 5. Pojava vodoleži – a) levo - deo nemeliorisne parcele na kome je ugušen usev ozime pšenice b) desno meliorisani deo parcele

Na osnovu podataka može se videti još i da ispitivane zemljišne osobine imaju svoju dinamiku tokom vegetacionog perioda ozime pšenice. Ove vrednosti su manje u apsolutnim vrednostima i rastu od faze bokorenja do faze klasanja.

Tab. 2. Rezultati ispitivanja uticaja meliorativne obrade na fizičke osobine zemljišta u fazi klasanja ozime pšenice

Varijante (A)	Dubina u cm (B)	Zaprem masa u g/cm ³	Poroznost u %	MVK % vol.
Podrivano (a ₁)	(b ₁) 0-10	1,37	49,4	50,6
	(b ₂) 10-20	1,43	48,2	45,5
	(b ₃) 20-30	1,39	50,5	46,0
Prosek	0-30	1,40	49,4	47,4
Kontrola (a ₂)	(b ₁) 0-10	1,40	48,0	44,1
	(b ₂) 10-20	1,44	48,3	43,9
	(b ₃) 20-30	1,42	49,3	45,8
Prosek	0-30	1,42	48,5	44,6

LSD A	0,05	0,037	1,347	1,161
	0,01	0,052	1,889	1,637
LSD B	0,05	0,052	1,905	1,651
	0,01	0,074	2,671	2,315
LSD AB	0,05	0,074	2,694	2,335
	0,01	0,104	3,778	3,274

Naši rezultati se slažu sa proučavanjem Vasiljeva i Revuta [12] koji navode da povećanje zapremine mase zemljišta npr. černoze od 0,98 do 1,20 g/cm³ smanjuje vodopropustljivost 3 puta. Kod teško glinovitog zemljišta sa povećanjem zapremine mase od 1,0 do 1,6 g/cm³, vodopropustljivost se smanjuje 1000-5000 puta, a kod lakih glinuša samo 10-12 puta.

Zbijeno zemljište može da sadrži velike rezerve vode, ali je ta voda uglavnom nedostupna biljkama. Ako je zbijenost zemljišta veća kod težih zemljišta, onda se rezerve usvojene vode smanjuju i obrnuto.

Rastresito stanje zemljišta u proleće dovodi do povećanja PVK, jer je i veća poroznost obrađenog zemljišnog sloja. Treba napomenuti da je tada veće isparavanje graf. 2. Kasnije se ono smanjuje, jer prestaje doticanje kapilarne vode iz dubljih slojeva ka isparavajućoj površini. Kod zbijenih zemljišta, kapilarne veze se ne kidaju čak i pri manjoj vlažnosti, zbog toga se smanjuje kapilarno proticanje vode i zemljište se isušuje na mnogo većoj dubini.

Najveći značaj ima zbijenost zemljišta u sloju od 0-5 cm. Kada je rastresit on se brzo osuši, kapilarne veze sa dubljim slojevima se prekidaju i vlaga u njima je tako reći sačuvana od brzog isparavanja.

Poznato je da minimalna količina vazduha u zemljištu neophodna za razviće useva zavisi od tipa zemljišta i ona varira od 10-50% od poroznosti zemljišta; optimalna vlažnost za razviće biljaka zavisi od vrste zemljišta i ona varira od 50-90% od pune vlažnosti zemljišta.

U drugom ispitivanom roku za vreme klasanja ozime pšenice (tabela 2.) vrednosti zapremine mase su nešto veće ali i statistički značajne ne samo između varijanti nego i između ispitivanih dubina u odnosu na period bokorenja. Dobijena razlika između varijanti i statistička značajnost govore u prilog činjenici da se meliorativno dejstvo obrade oseća i na narednim usevima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja uticaja meliorativnog sistema obrade zemljišta na važnije fizičke osobine livadskog černoze u lokalitetu Krnješevaca u 2009/10 godini može se zaključiti sledeće:

Meliorisana površina, odnosno sistem obrade zemljišta koji je upotrebljen, a sastojao se od sistematizacije terena, podriivanja krtičnim plugom i vibracionim rastresaćem imao je pozitivne produžne uticaje na veću rastresitost zemljišta što se vidi iz manjih vrednosti zapreminske mase, veće ukupne poroznosti i boljeg odnosa između čvrste tečne i gasovite faze u oba roka ispitivanja.

Tako popravljene zemljišne osobine došle su do izražaja na meliorisanoj parceli jer se sa njima sprečena pojava vodoleži za razliku od kontrole.

LITERATURA

- [1] Bautista, F., Bautista, D. (2009): *Calibration of the equations of Hargreaves and Thornthwaite to estimate the potential evapotranspiration in semi-arid and subhumid tropical climates for regional applications*. *Atmosfera* 22(4), 331-348.
- [2] Birkás Márta, Szalai, T., Nyrai, F., Hollo, S. (1995): *Soil cultivation and crop production systems of sustainable farming*. *Bull. of the Univ. Agric. Sci.* 109-122. Godollo.
- [3] Dospheov, B. A. (1968): *Metodika polevoga opita*. Kolos. Moskva.
- [4] Ercegović, D., Raičević, D., Vukić, Đ., Oljača, V. M., Radojević, R., Pajić, M., Gligorović, K. (2008): *Tehničko-tehnološki aspekti primene mašina i oruđa za uređenje zemljišta po površini i dubini*. *Poljoprivredna tehnika*. God. XXIII. Br. 2:13-26. Decembar. Beograd.
- [5] Hadas, A. (1997): *Soil tillage - the desired soil structural state obtained through proper soil fragmentation and reorientation processes*. *Soil and Tillage Research*. 43.7: 1-40.
- [6] Hajabbasi, A., M. (2001): *Tillage Effects on Soil Compactness and Wheat Root Morphology*. *J. Agric. Sci. Technol.* Vol. 3: 67-77.
- [7] Kovačević, D. (1983): *Uticaj različitih načina predsetvene obrade na promene nekih fizičkih osobina zemljišta u usevu kukuruza*. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet. Zemun. 1-102.
- [8] Kovačević, D., Snežana Oljača, Oljača, M., Bročić, Z., Ružičić, L., Vesković, Jovanović, Ž. (1997): *Savremeni sistemi zemljoradnje: korišćenje i mogućnosti za očuvanje zemljišta u konceptu održive poljoprivrede*. IX Kongres JDPZ. Uredjenje, korišćenje i očuvanje zemljišta: 101-113. Novi Sad.
- [9] Kovačević, D., Momirović, N., Oljača Snežana, Oljača V. M., Glamočlija Đ., Radošević, Ž., Jovanović, Ž., Vesković, M. (1998a): *Uticaj sistema obrade na promenu nekih fizičkih osobina zemljišta u usevu kukuruza*. *Poljoprivredna tehnika*. God. XXII. Br. 1: 35-45. Beograd.
- [10] Kovačević, D., Denčić, S., Kobiljski, B., Momirović, N., Snežana Oljača (1998b): *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.
- [11] Kovacevic, D., Momirovic, N., Dencic, S., Oljaca, Snezana, Radosevic, Z., Ruzicic, L. (1998c): *Effect of tillage systems on soil physical properties and yield of winter wheat in*

- low-input technology*. Proceedings of International Conference on " Soil Condition and Crop Production": 58-61. Gödödlő.
- [12] Kovačević, D. (2003): *Opšte ratarstvo*. Udžbenik. Poljoprivredni fakultet. Zemun. 1- 787.
- [13] Molnar, I., Džilitov, S., Vučković, R. (1979): *Uticaj meliorativne obrade na promene nekih fizičkih osobina beskarbonatne ritske crnice*. Zemljište i biljka. Vol. 28. No.3,177-190. Beograd.
- [14] Raičević, D., Ercegović, Đ., Marković, D., Oljača, V. M.(1997): *Primena oruđa i mašina sa vibracionim radnim telima u obradi zemljišta – efekti i posledice*. IX Kongres JDPZ. Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta. Novi Sad: 127-135.
- [15] Grupa autora: *Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta*. JDPZ. 1-278. Novi Sad. 1997.

Rad je rezultat istraživanja u okviru realizacije Projekta TR-20092: "Efekti primene i optimizacije novih tehnologija, oruđa i mašina za uređenje i obradu zemljišta u biljnoj proizvodnji". Ova istraživanja finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

SUBSEQUENTLY EFFECT OF AMELIORATIVE TILLAGE ON SOME PHYSICAL SOIL PROPERTIES IN WINTER WHEAT

Dusan Kovačević, Zeljko Dolijanović, Mićo Oljača, Jasmina Oljača

Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

Abstract: The paper deals with the subsequently effect of ameliorative tillage on the dynamics of some important physical soil properties in winter wheat. The trial was carried-out at the experimental fields of Maize Research Institute "Zemun Polje" Krnjesevci near Belgrade on meadows chernozem soil type.

The following ameliorative and conventional tillage systems were included in investigations:

1. Ameliorative tillage system - (ATS) – includes new types machines for field systematization-scrapers (USM 5) in autumn, drainage plow on the depth 60-80 cm, and subsoil with heavy vibratory subsoiler VR 5. on 30-35cm depth. After basic tillage we prepared soil for seeding with preparation by disking and harrowing
2. Control variant – conventional tillage without ameliorative measures

In 2008.yr previous crop were maize and sunflower after that ameliorative measures. Second crop in 2009/2010 were winter wheat.

The following soil properties were studied: bulk density, total porosity, moisture weight and volume percent, and total water content in different layers in m³, in tillering and heading stage of winter wheat on the different depth 0-10; 10-10; 20-30.

Ameliorative tillage systems had subsequently effects for all investigated soil properties on this heavy soil type compared with control.

Key words: *tillage system, ameliorative tillage systems, soil physical properties, winter wheat*