

## **UTICAJ SABIJANJA ZEMLJIŠTA NA PRINOS SUNCOKRETA I SOJE**

### **THE INFLUENCE OF SOIL COMPACTION ON THE WHEAT AND MAIZE YIELD**

Nikolić R, Savin L, Gligorić Radojka \*

#### **REZIME**

U radu je dat značaj suncokreta i soje, površine na kojimase seju i prinosi. Analizirane su osnove sabijanja zemljišta i uticaj prekomernog sabijanja na prinos. U proseku prinos je smanjen za 10-20 %, a u težim uslovima i više.

Na bazi povećanja prinosa od 10 % i cene suncokreta od 12 din/kg, a soje 13 din/kg izračunato je povećanje prihoda usled smanjenja sabijanja od jedne milijarde dinara godišnje, što je dovoljno za kupovinu 151 traktora guseničara sa gumenim gusenicama sa motorom snage od oko 150 kW.

*Ključne reči:* suncokret, soja, sabijanje, prinos, uštede

#### **SUMMARY**

The significance of sunflower and soybean was given in this paper as well as land and yield. Afterwards, basis of soil compaction and influence of an excessive soil compaction on the yield were shown. On the average, yield was reduced for 10-20 %, and more in heavier conditions.

The annual revenue increasing of one milliard dinars, because of reducing of soil compaction, was estimated on the base of yield increasing of 10 %, sunflower price of 12 din/kg and soybean price of 13 din/kg, what is enough to by 151 crawler tractors with rubber trucks and engine power of about 150 kW.

*Key words:* wheat, maize, soil compaction, yield, savings

#### **UVOD**

Suncokret i soja su važne industrijske biljke na bazi kojih se razvija prerađivačka industrija čiji se proizvodi koriste u ishrani ljudi i stoke. Obzirom na značaj proizvoda od soje i suncokreta Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije finansira projekat u okviru Nacionalnog programa pod nazivom Kategorizacija i uređenje zemljišta

\* Dr Ratko Nikolić, mr Lazar Savin, dr Radojka Gligorić; Departman za poljoprivrednu tehniku, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

za proizvodnju visoko vredne hrane od suncokreta i soje<sup>2</sup> u periodu 2002-2004. godine. Koordinator projekta je Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada, a rukovodilac prof. dr Momčilo Ubović. Učesnici na projektu iz Instituta za poljoprivrednu tehniku su prof. dr Ratko Nikolić i prof. dr Radojka Gligorić.

U 2002. godini u Srbiji je požnjeveno 157.685 ha suncokreta sa prosečnim prinosom od 1.94 t/ha, a soje 118.610 ha sa prosečnim prinosom od 2,5 t/ha. Prinosi suncokreta se kreću od 2,0-3,0 t/ha, a suncokreta 2,5-4,0 t/ha. U narednom periodu, obzirom na značaj kultura, očekuje se povećanje površina. Suncokret će se proizvoditi na oko 200.000 ha a soje na 160.000 ha, što je oko 5,9 i 4,7 % od ukupnih oranica, respektivno.

U ovom radu biće izloženi rezultati istraživanja uticaja prekomernog sabijanja zemljišta na prinos i procenu mogućih ušteda smanjenjem prekomernog sabijanja.

## **REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

### ***O sabijanju zemljišta***

Prema Mihaliću (1976), još pre 50 godina Vilijams je tvrdio da se obradivo zemljište zbija u proseku do 10 cm dubine, a Gliemeroth (1948) iznosi da se zemljište sabija do 30 cm dubine. U to vreme uzroci prekomernog sabijanja zemljišta je bila zaprežna vučna snaga. Kretanjem radne stoke stvaraju se rupe<sup>2</sup> od kopita u vlažnom zemljištu. Već 60-tih godina kao uzroci sabijanja zemljišta navode se točkovi ili gusenice traktora, kombajna i transportnih vozila, kao i posledice štetnog delovanja oruđa za rad.

Zemljište se sastoji od čvrste, tečne i gasovite faze i živog sveta. Sabijanjem zemljišta, pritiscima ili prenosom obrtnog momenta-klizanja direktno se utiče na pogoršavanje strukture i promene zapreminske mase zemljišta što se neminovno odražava na vodni, vazdušni, toplotni, biološki i hranidbeni režim. Stvaraju se nepovoljni uslovi za razvoj korenovog sistema, za razvoj biljke i ostvarenje prinosa kulturnih biljaka.

Pri sabijanju zemljišta dolazi do povećanja zapreminske mase zemljišta i razbijanja makroagregata zemljišta što uslovljava:

- menja se odnos makro i mikroagregata u korist mikropora, što znači da se sabijanje zemljišta vrši na račun međuagregatne poroznosti i smanjuje se poroznost zemljišta. Utvrđena je poroznost od 55 % pri čemu međuagregatne pore čine 30 %, a zapreminska masa 1,15-1,20 Mg/m<sup>3</sup>;

- usled smanjenja poroznosti smanjuje se difuzija gasova i smanjuje se korišćenje kiseonika i povećava udeo ugljendioksida. Koncentracija CO<sub>2</sub> veća od 5 % (O<sub>2</sub> < 15 %) već usporava porast korena i ostale aktivnosti većine biljaka, dok je gornja granica koju biljke mogu podneti 10 % CO<sub>2</sub>. Ako se zemljište sabije do zapreminske mase od 1,4 Mg/m<sup>3</sup> onda je ukupna poroznost oko 45 %, a međuagregatne pore samo 12-13 % i najzad kod zbijenosti od 1,6 Mg/m<sup>3</sup> poroznost je 38 %, a međuagregatnih i mikropora nema;

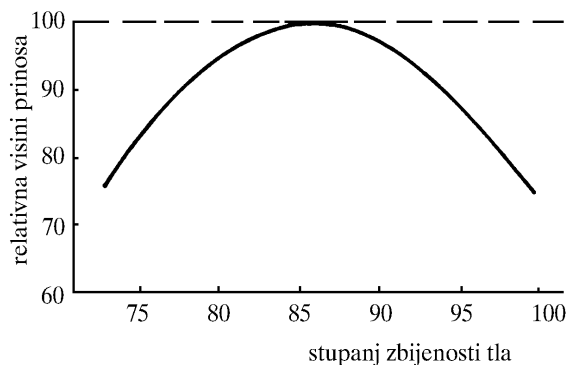
- pogoršanja vodnog režima, smanjuje se količina pristupačne vode jer se voda nalazi pretežno u mikroporama gde se drži većom snagom usled čega je nepokretna. Infiltriranje vode je smanjeno, stvaraju se vodoleži i efekat navodnjavanja je manji. Na primer na černozeru povećanje zbijenosti od 1,1 Mg/m<sup>3</sup> na 1,6 Mg/m<sup>3</sup> povećava se vrednost vlažnosti venjenja od 11 na 19 %, a u takvom opsegu i više menjaju se i ostale vodne

konstante. Vrednost lentokopilovne vlažnosti se povećava, a kod glinovitih zemljišta smanjuje se poljski vodni kapacitet jer se smanjuje i ukupna poroznost. Povoljna zbijenost zemljišta koja ne pogoršava vodno vazdušni režim kreće se u rasponu od 1,15-1,25 Mg/m<sup>3</sup>;

- promena toplotnog, hranidbenog i biološkog režima, dovodi do smanjenja bioloških aktivnosti zemljišta. Smanjuje se brojnost svih sistematskih i fizioloških grupa aerobnih mikroorganizama, a povećava se zastupljenost aerobnih bakterija. U zbijenom zemljištu proces mineralizacije žetvenih ostataka je sporiji. Intenzitet nitrifikacije se smanjuje, a uslovi za denitrifikaciju su povoljniji. Na sabijenom zemljištu menja se brojnost i sastav pedofaune;

- povećanjem zapreminske mase-zbijenost zemljišta otežava se rastenje i životna aktivnost korenovog sistema. Koren mora da savlada veći otpor, a za to mu treba više kiseonika. Tako pri sadržaju kiseonika od 1 % porast korena iznosi 0,2 cm za 12 sati uz savladavanje pritiska od 0,4 bar. Međutim ako se otpor poveća i treba savladati otpor od 1,4 bara ili 2,4 bara onda je potreban sadržaj kiseonika od 5 % i 10 %. Dolazi do deformacije i račvanja korena što je naročito izraženo kod šećerne repe. Koren postaje talasast i zbog povećanja otpora može se smanjiti do 50 %, a usporavanje nekih faza do 30 %. Sabijenost zemljišta utiče na metabolizam korena, u prvom redu na oksidacione procese i s tim u vezi na promet energije kao i na metabolizam hormona.

Treba napomenuti da su strukturni agregati uslovno podeljeni na mikroagregate prečnika <0,25 mm, makroagregate od 0,25-10 mm i megastrukturne agregate prečnika >10 mm. Sa agronomskog aspekta smatra se da su najpovoljniji agregati veličine 0,25-7,0 mm. Odnos sadržaja frakcija veličine 0,25-7,00 mm (u %) prema frakcijama veličine <0,25 mm i >7,00 mm daje karakteristiku strukturnosti zemljišta i povoljnije je što je ova vrednost veća. Ova razmatranja su u saglasnosti sa više autora: Mihalić (1976), Racz (1986), Sl. 1. Prikaz prinosa u funkciji sabijenosti oraničnog Vučić (1992) i Kastori (1995).



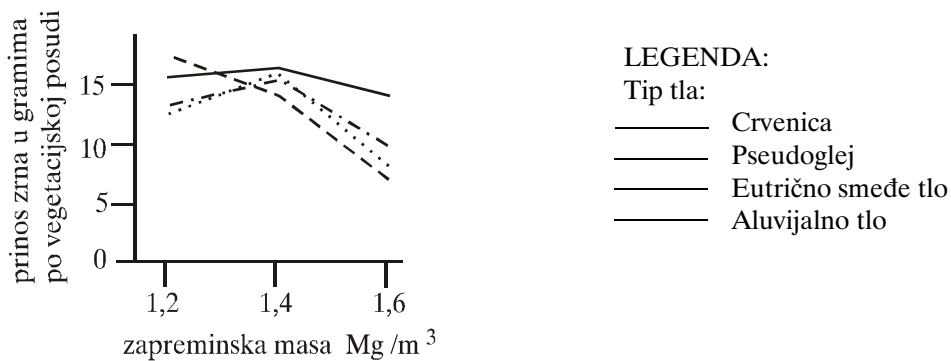
Sl. 1. Prikaz prinosa u funkciji sabijenosti oraničnog sloja, Racz (1986)

#### **Uticao sabijenosti zemljišta na prinos**

Sabijenost zemljišta utiče na rast i razvoj biljaka, što se kasnije ispoljava smanjenjem prinosa i kvaliteta pojedinih biljaka. Na slici 1 prikazana je promena prinosa u funkciji sabijenosti zemljišta. Maksimalni relativni prinos se ostvaruje pri 85-86 % relativne sabijenosti zemljišta što odgovara zapreminskoj masi od 1,4 Mg/m<sup>3</sup>.

Prinos suncokreta značajno zavisi od sabijenosti zemljišta jer je optimalna zapreminska masa relativno niska i iznosi 1,0-1,2 Mg/m<sup>3</sup>, Vučić (1992).

Zavisnost prinosa soje od zbijenosti zemljišta data je na slici 2. Iz slike se vidi da prinos pada i da 40% pri povećanju zapreminske mase do 1,6 Mg/m<sup>3</sup>.



Sl. 2. Uticaj sabijenosti zemljišta na pinos soje, Racz (1986)

#### **Povećanje prihoda smanjenjem sabijanja zemljišta**

U tabeli 1 data je kratka analiza mogućih ušteda, povećanjem prinosa usled smanjenja sabijanja zemljišta. Usvojeni su očekivani prosečni prinosi suncokreta i soje od 2 i 2,5 t/ha. Usvojeno je minimalno povećanje prinosa od 10 % i cena suncokreta od 12 din/kg, a soje 13 din/kg.

Proračun pokazuje da je ukupan povećan prihod, kao rezultat smanjenja sabijanja zemljišta  $1.0 \cdot 10^9$  dinara godišnje ili 15,15 miliona EUR-a godišnje.

Cena jednog traktora guseničara sa gumenim gusenicama snage 150 kW/200 KS iznosi oko 100.000 EUR-a. Znači, od povećanog prihoda svake godine može se kupiti po 151 traktor.

Tab. 1. Mogućnosti uštede smanjenjem sabijanja zemljišta za suncokret i soju

Redni broj	Kultura	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Povećanje prinosa (%)	Cena (din/kg)	Vrednost povećanog prihoda (din/god)
1	Suncokret	200.000	2,0	10	12	$480 \cdot 10^6$
2	Soja	160.000	2,5	10	13	$520 \cdot 10^6$
Ukupno		360.000	-	-	-	$1.000 \cdot 10^6$

#### **ZAKLJUČAK**

Na osnovu sprovedenih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- suncokret i soja su važne ratarske biljke i gaje se na oko 200.000 odnosno 160.000 ha uz očekivani prosečni prinos preko 2 i 2,5 t/ha.
- prosečni gubici prinosa usled prekomernog sabijanja zemljišta kreću se od 10-20 %, a u težim uslovima i više.
- smanjenjem sabijanja zemljišta uz minimalno povećanje prinosa od 10 % moguće je povećati prihod od ovih kultura za 1,00 milijardu dinara godišnje.

Napomena: Ovaj rad je urađen u okviru projekta "Kategorizacija i uređenje zemljišta za proizvodnju visoko vredne hrane od suncokreta i soje" broj: BNT.1.1.2.4162.B koji

finansira Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije (2002-2004).

#### **LITERATURA**

- [ 1 ]       Kastori R: Zaštita agroekosistema, Feljton, Novi Sad, 1995.
- [ 2 ]       Marinković B: Uticaj sabijanja zemljišta na prinos ratarskih biljaka, poglavlje u monografiji Istraživanje uzroka, posledica i mera za smanjenje i kontrolu sabijanja zemljišta, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2002.
- [ 3 ]       Mihalič V: Opća proizvodnja bilja, školska knjiga, Zagreb, 1976.
- [ 4 ]       Nikolić R. I saradnici: Istraživanje uzroka, posledica i mera za smanjenje i kontrolu sabijanja zemljišta, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2002.
- [ 5 ]       Rac Z: Agrikulturna mehanika tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti Zagreb, 1986.
- [ 6 ]       Vučić N: Higijena zemljišta, Vojvođanska Akademija nauka, Novi Sad, 1992.

Predato: 2.06.2003.

Primljeno: 4.06.2003