

Bibliid: 0350-2953 (2008) 34: 1-2, p. 47- 54
UDK: 633.41:631.53.041

Originalni naučni rad
Original scientific paper

UTICAJ DUBINE SETVE NA KVALITET SETVE ŠEĆERNE REPE
PLANTING DEPTH FROM THE SUGAR BEET SEEDING QUALITY
VIEWPOINT

Findura P,* Tóth P,* Ponjičan O,** Turan J.**

REZIME

Predsetvena priprema zemljišta, vrsta sejalice, vrsta korišćenog semena, radna brzina, kao i drugi faktori utiču na kvalitet ulaganja semena u zemljište. Kako horizontalni, tako i vertikalni raspored semena u zemljištu utiče na rast biljaka. U ovom radu posebno je razmatrana problematika dubine setve, zato što samo ujednačena dubina setve omogućava ujednačeno i brzo nicanje šećerne repe. Takođe, ujednačeno nicanje predstavlja osnovu za dostizanje visokih prinosa gajene kulture. Navedena problematika rešavana je u okviru projekta VEGA „Intellectualised management of technology for setting up plantings of maize and sugar beet as energy crops“.

Ključne reči: seme, sejalica, dubina setve, šećerna repa

SUMMARY

Pre-planting soil preparation, choice of a planter, variety of seed used, working speed of a planter, and other parameters and variables influence the quality of seed placement into soil. Horizontal as well as vertical distributions of seeds in soil significantly influence the quality of the planting. The contribution presented in this paper explores the problem of planting depth because above all, balanced seeding depth facilitates steady and fast germination of beet. At the same time this germination creates suitable conditions to achieve high yields of grown crop.

Above described problem was addressed under the auspices of project VEGA: „Intellectualized management of technology for setting up plantings of maize and sugar beet as energy crops“.

Key words: seed, planter, seed depth, sugar beet

UVOD

Vertikalni raspored semena određen je njegovom dubinom ulaganja – dubinom setve. Pod pojmom dubina setve se, prema standardu ČSN (STN) 46 54 51, podrazumeva rastojanje od donjeg dela semena do površine zemljišta iznad semena nakon njegovog ulaganja u zemljište.

* Inž. Pavol Findura, PhD, Inž. Pavol Tóth, PhD, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Slovenská republika, e-mail: Pavol.Findura@uniag.sk

**Mr Ondrej Ponjičan, asistent, dr Jan Turan, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8

Prilikom setve šećerne repe potrebno je navedenu definiciju dodatno precizirati. Dubina setve (h) određena je ne samo dubinom ulaganja semena u zemljište (što predstavlja rastojanje između donjeg dela semena i površine zemljišta), nego i visina nagmutog zemljišta iznad semena.

Prilikom izbora optimalne dubine setve kao glavni faktor navodi se kontakt semena sa setvenom posteljicom – vlažnim zemljištem (Brunotte, 1986; Kästner, 1992; Bajkin, 1996).

Kod velike dubine setve dolazi do velikog naprezanja biljaka i slabijeg nicanja. Kod male dubine setve osim problema nedostatka vode postoji opasnost oštećenja klice đubrivom ili herbicidima.

Literaturni podaci iz oblasti uticaja zadane dubine setve na poljsko nicanje su veoma različiti. Poznato je da na lakšim tipovima zemljišta, u sušnim uslovima i kod kasnije setve potrebno je obezbediti veću dubinu setve u odnosu na dubinu setve na težim tipovima zemljišta, u vlažnim uslovima i kod rane setve.

Dozvoljeno odstupanje podešene dubine setve mora da bude u granicama ± 5 mm od optimalne dubine setve (Sviridov, 1977). Gluchovský (1973) navodi da ovakvo odstupanje od optimalne dubine setve utiče na smanjenje procenta izniklih biljaka u poljskim uslovima za 7–11%.

Za ostvarivanje što ujednačenije dubine setve, kod preciznih sejatica koriste se razni sistemi za podešavanje dubine setve.

Proučavanjem dubine setve bavilo se više autora, (Streit-Wilhelm, 1992; Isensee, 1993; Wilhelm, 1993; Ponjičan et al, 2005), koji navode da na dubinu setve veliki uticaj ima predsetvena priprema zemljišta, vrsta sejalice i radna brzina. Za merenje dubine setve najviše se koriste bezkontaktni sistemi merenja i to uglavnom zbog jednostavnosti njihove primene.

MATERIJAL I METOD RADA

Merenja su izvedena u poljskim uslovima na sejalicama "Becker SE 4-049" koja se najviše koristi za setvu šećerne repe u Republici Slovačkoj, "Meca 2000" proizvođača "Monosem" i sejalice "Planter II" proizvođača "Kuhn". Sejalice "Becker" za održavanje dubine setve ima tandem oslonih točkova, dok sejalice „Meca 2000" i "Planter II" imaju podešavanje dubine setve pomoću napred postavljenog oslonog točka. Prilikom ispitivanja dubine setve ispoštovani su zahtevi u saglasnosti sa normom ISO 7256/1 i to prilikom setve u okviru klasične tehnologije obrade zemljišta.

Merenje dubine setve izvedeno je indukcijским i ultrazvučnim senzorom pri radnoj brzini sejalice od 0,5 do 2,5 m/s, u zavisnosti od mogućnosti izbora stepena prenosa vučno-pogonskih jedinica. U okviru laboratorijskih merenja izvedena je provera mogućnosti korišćenja ultrazvučnog senzora za merenje rastojanja od senzora do površine zemljišta i određene su osobine zemljišta i semena. U vreme poljskih ispitivanja ispitivane su osobine zemljišta, dubina setve u zavisnosti od radne brzine i meren je profil zasejanih redova.

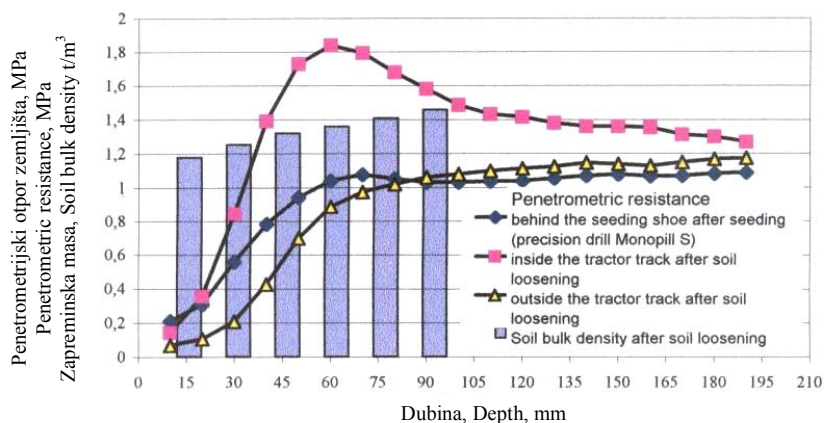
REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Cilj rada bilo je ocenjivanje nekoliko savremenih, najviše korišćenih sejatica sa polazišta dubine ulaganja semena. Ocena je izvedena na sledeći način:

1. ocenjivanje osobina zemljišta sa stanovišta kvaliteta setve,
2. ocenjivanje osobina korišćenog semena i
3. ocenjivanje dubine setve.

Ocenjivanje osobina zemljišta sa stanovišta kvaliteta setve

Prilikom određivanja kvaliteta setve u poljskim uslovima, neophodno je odrediti osobine zemljišta (ISO 7256/1), nakon predsetvene pripreme (kompaktor Saturn 6). Setva je izvedena na zemljištu sa sadržajem čestica manjih od 0,01 mm oko 30%, što predstavlja glinovito do glinovito-peskovit tip zemljišta. Struktura gornjeg sloja zemljišta (0 do 30 mm) zadovoljavala je zahteve za predsetvenu pripremu zemljišta. Ako se polazi od zahteva da maseni procentualni udeo dimenzija do 10 mm bude minimalno 50% (izmereno 77%) i do 40 mm 90% (izmereno 100%), možemo konstatovati, da je zemljište u toku predsetvene pripreme usitnjeno više nego što je to potrebno. Za merenje dubine setve potrebno je odrediti zapreminsku masu zemljišta na dubini koja utiče na formiranje setvene posteljice (sl. 1). Na slici 1, prikazan je i penetrometrijski otpor zemljišta.



Sl. 1 Zapreminska masa i penetrometrijski otpor zemljišta u zavisnosti od dubine, nakon predsetvene pripreme zemljišta

Fig. 1 Soil bulk density and soil penetrometric resistance in soil profile after seedbed soil preparation

Poravnatost površine zemljišta pre setve poprečno u odnosu na smer setve određena je standardnom devijacijom (5,5 do 9,4 mm) i koeficijentom varijacije (71,6–82%). Rastojanje između mernih mesta postavljenih normalno na pravac setve bilo je 100 mm.

Ocenjivanje osobina korišćenog semena

Pogodnost korišćenog semena za dati tip setvenog aparata određena je prvenstveno dimenzijama semena. Generalno može da se konstatuje da za mehaničko izuzimanje semena potrebno je korišćenje semena sa minimalnom razlikom između njegove dužine, širine i debljine. Pneumatski setveni aparati su manje osetljivi na različite dimenzije semena. Zbog navedenih osobina setvenih aparata, a da bi se eliminisala dodatna mogućnost greške, korišćeno je doručeno genetički monogermno seme šećerne repe sorte "patricia", kalibracije 3,5-4,75 mm. Dimenzije korišćenog semena imale su srednje vrednosti:

1. dužina = 4,21 mm,
2. širina = 3,83 mm i
3. debljina = 3,61 mm.

Vrednosti koeficijenta oblika su bile $k_1=1,114$, $k_2=1,061$, $k_3=1,174$ i $k_4=1,069$.

Tab. 1 Zahtevana i stvarna zastupljenost semena unutar pojedinih grupa (seme kalibracije 3,5–4,75 mm)

Tab. 1 Required and actual representation of seeds in individual groups (seeds of caliber 3,5–4,75 mm)

Parametar Parameter	Distribucija dimenzije semena šećerne repe po grupama, mm Size distribution of sugar beet seeds in size groups, mm						
	3,5-4,75	<3,5	3,25-3,49	<3,25	>4,75	4,75-4,99	>4,99
Zahtevana zastupljenost, % Required size limit, %	min. 88	6	4,5	1,5	6	4,5	1,5
Izmerena vrednost, % Measured value, %	96,5	3,5	3,5	0	0	0	0

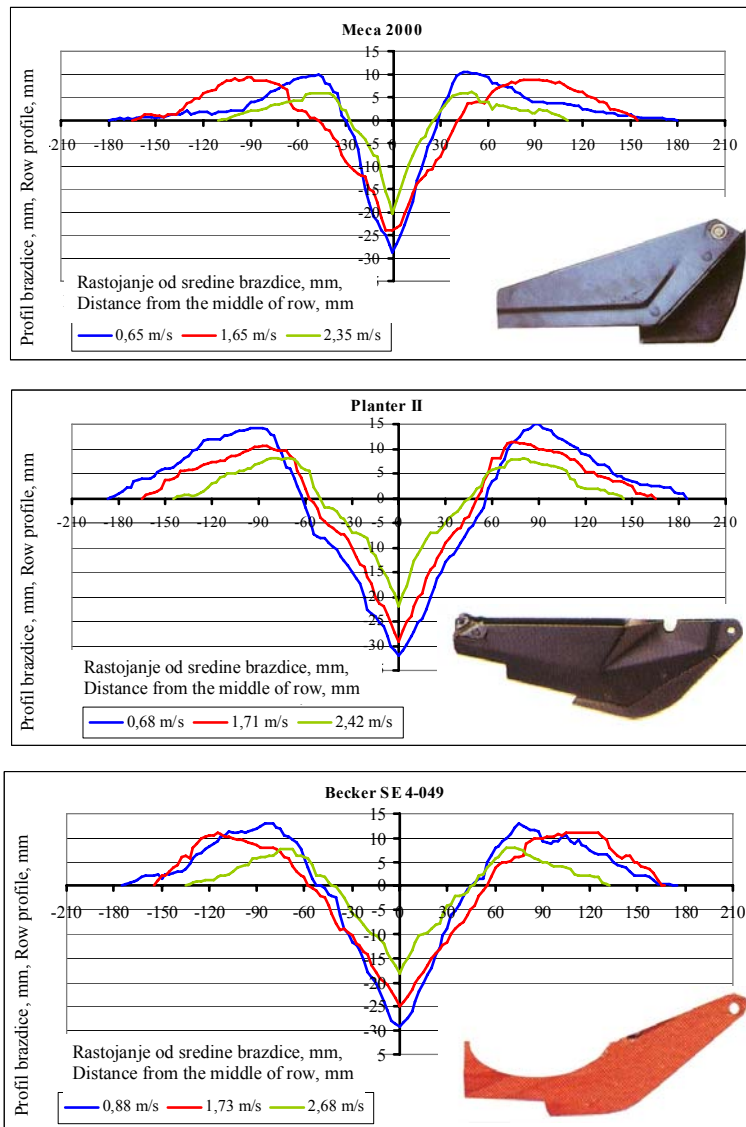
Možemo konstatovati da korišćeno seme ispunjava standarde svetskih proizvođača (ISO – nepostoji). Reč je o zahtevanom sadržaju semena unutar definisane kalibracione grupe minimalno 88% a izmereno je 96,5%, dok dozvoljena zastupljenost ispod donje kalibracione granice iznosi 6, a izmereno je 3,5%. Dozvoljena zastupljenost iznad gornje granice iznosi 6, a izmerno je 0% (tab. 1). Masa 1.000 semena bila je 26,4 g.

Ocenjivanje dubine setve

Dubina setve (h) definisana je kao udaljenost od donjeg dela semena do površine zemljišta iznad semena nakon setve.

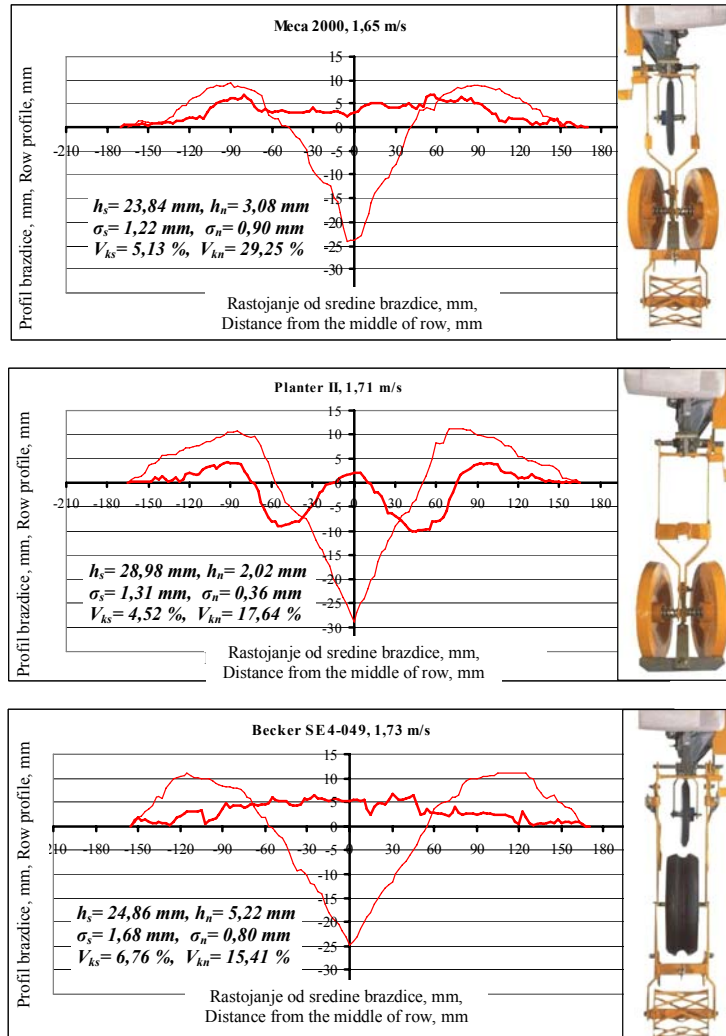
Podaci dobijeni kontaktnim (indukcionim) i bezkontaktnim (ultrazvučnim) uređajima za merenje (senzora) obrađeni su pomoću A/D konvertora i uskladišteni u IM memorijsku karticu. Osnovu predstavlja horizontalna ravan i brazdica formirana pomoću raonika. Dubina seve (h) određena je dubinom ulaganja semena u zemljište (h_s) i visinom nagmutog sloja zemljišta iznad semena (h_n).

Prilikom donošenja zaključka pošli smo od pretpostavke, da dubina ulaganja semena u zemljište (h_s) određena je dubinom formirane brazdice. Ova dubina je merena kontaktnim i bezkontaktnim uređajima za merenje, ali i ručno merenjem formiranog profila brazdice. Profili formiranih brazdica za tri ispitivane sejalice u zavisnosti od radne brzine prikazane su na slici 2.



Sl. 2 Profil formiranih brazdica prilikom setve korišćenjem sejalica "Meca 2000", "Planter II" i "Becker SE 4-049" za tri radne brzine
 Fig. 2 Profile of seed furrows Meca 2000, Planter II and Becker SE 4-049 using three working speeds

Iako se u praksi ne koristi ovako velik razmak brzina setve, na osnovu rezultata ispitivanja zaključujemo da povećanjem radne brzine dolazi do smanjenja dubine brazdice, a time i dubine ulaganja semena u zemljište.



Sl. 3 Profil formiranih brazdica korišćenjem sejalica "Meca 2000", "Planter II" i "Becker SE 4-049":

h_s – srednja vrednost dubine ulaganja semena,

h_n – visina nagrnutog zemljišta iznad semena,

σ_s , σ_n - standardna devijacija dubine ulaganja semena i visine nagrnutog zemljišta,

V_{ks} , V_{kn} - koeficijent varijacije dubine ulaganja semena i visine nagrnutog zemljišta

Fig. 3: Profile of seed furrows of planters Meca 2000, Planter II and Becker SE 4-049:

h_s - average value of depth of seed position,

h_n - height of soil cover above seed,

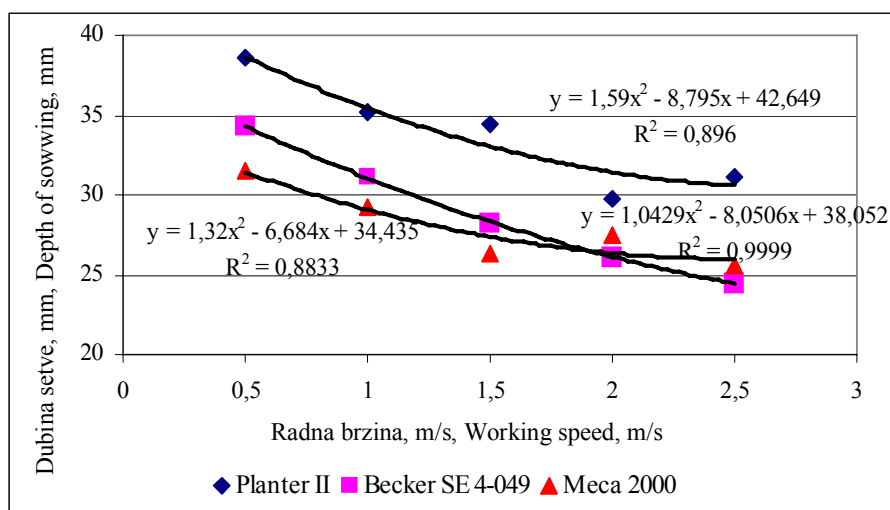
σ_s , σ_n - standard deviation of depth of seed position and height of cover,

V_{ks} , V_{kn} - coefficient of variance of depth of position and height of cover

Drugi faktor koji utiče na dubinu setve je visina nagnutog zemljišta iznad semena (hn). Međusobno poređenje tri ispitivane sejalice pri brzini setve približno 1,7 m/s, prikazano je na slici 3. Razlike se sastoje u obliku nagaznih, pritisnih točkova. Sejalica "Planter II" zatvaranje brazdice izvodi pomoću udvojenih konusnih točkova, sejalica "Meca 2000" i sejalica "Becker" imaju postavljen specijalni letvičasti valjak. Sloj zemljišta iznad semena formiran sejalicom "Planter II" veoma dobro se ponaša prilikom formiranja pokorice, koja veoma lako puca po dužini reda. Prilikom određivanja i odlučivanja o dubini setve u praksi treba da računamo i sa uticajem erozije na sloj nagnutog zemljišta iznad semena.

Kontinualno merenje dubine setve izvedeno je pomoću indukcijuskog i ultrazvučnog uređaja za merenje. U praksi se više koristi bezkontaktni ultrazvučni uređaj za merenje. Za njegovo korišćenje u laboratorijskim uslovima bilo je potrebno obaviti probna merenja, radi određivanja njegove tačnosti i osetljivosti. Merni sistem svojom konstrukcijom dovodi do određenog kašnjenja u procesu registrovanja podataka, naime u horizontalnoj ravni, o čemu se vodilo računa prilikom postavljanja uređaja za merenje u odnosu na raonik.

Rezultati kontinualnog merenja dubine setve za tri posmatrane sejalice pomoću indukcionog i ultrazvučnog uređaja za merenje prikazane su na slici 4.



Sl. 4 Zavisnost dubine ulaganja semena u zemljište od radne brzine sejalica "Planter", "Becker" i "Meca"

Fig. 4 Relationship between depth of seed placing in soil and work speed of planters Planter, Becker and Meca

Svaka sejalica je testirana za pet radnih brzina u zavisnosti od mogućnosti vučno-pogonskih jedinica. Rezultati pokazuju da povećanjem radne brzine za sve ispitivane sejalice dolazi do smanjenja dubine setve, prevažodno zbog smanjenja dubine ulaganja semena u zemljište. Najveće promene u dubini setve pod uticajem radne brzine izmerene su za sejalicu "Becker SE 4-049" sa standardnom devijacijom od 9,8 mm. Za sejalicu "Planter II" izmerene su srednje vrednosti standardne devijacije od 7,38 mm. Najmanje vrednosti standardne devijacije izmerene su za sejalicu "Meca 2000".

ZAKLJUČAK

Cilj rada bilo je praćenje dubine setve šećerne repe pri različitim radnim brzinama. Obavljena merenja su u skladu sa standardom ISO 7256/1 i dokazuje se da radna brzina znatno utiče na dubinu ulaganja semena u zemljište. Od ispitivanih sejalica najmanju vrednost standardne devijacije dubine setve, prilikom promene radne brzine, ostvarila je sejalica "Meca 2000".

LITERATURA

1. Bajkin A. 1996. Mehanizacija u povrtarstvu, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 355.
2. Brunotte J. 1981. Einzelkornsaat von Rüben-Anforderungen und vergleichende Untersuchungen von Druckrollen. In: Landtechnik, 41(3):110-114.
3. Findura P. 2005. Kvalita rozmiestnenia osiva v pôde pri sejbe cukrovej repy. In: Dizertačná práca, Nitra, 72-135.
4. Gluchovsky V.S. 1973. Theoretische Grundlagen und Begründung der Zukünftigen. In: Technologie der Zuckerrübenaussaat, Symposium, Moskau KDT, 31-38.
5. Isensee E. 1993. Saatgutablage. In: KTBL – Ergebnisse von Versuchen zur Bodenbearbeitung und Bestellung, Darmstadt, 113-119.
6. Kästner B. 1992. Spätaufläufer und ihr Ertragsverhalten. In: Zuckerrübe, 41(4): 220-222.
7. Ponjičan O, Bajkin A, Đurovka M. 2005. Efikasnost rada pneumatske sejalice pri setvi crnog luka, Savremena poljoprivredna tehnika, 31(1-2): 56-62.
8. Streit H. Wilhelm W. Höhn K. 1992. Beeinflusst die Saatbettbeschaffenheit die Ablagegenauigkeit bei der Einzelkornsaat? In: Die Zuckerrübe, 41(2): 120-123.
9. Sviridov V. D. 1977. über die Bedeckungshöhe von Saatkörnern. In: Sacharnaja
10. svekla, 22(4): 23-24.
11. Wilhelm W. 1993. Qualität der Saatguteinbettung bei Zuckerrüben. In: KTBL-Ergebnisse von Versuchen zur Bodebearbeitung und Bestellung, Darmstadt, 120-127.

Primljeno: 12.12.2007.

Prihvaćeno: 15.12.2007.