

ISSN 0370-0291, UDC 63



ACS

CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 62 BROJ 3-4 1997

<http://www.agr.hr/smotra/>

Utjecaj brzine kretanja na zadani razmak sadnje u redu i dubinu sadnje

**T. JURIĆ, R. EMERT, D. BRKIĆ i L.
ŠUMANOVAC**

Zavod za poljoprivrednu mehanizaciju Vinkovci
Poljoprivredni fakultet,
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
H.D.Genschera 16 d., 32100 Vinkovci

SAŽETAK

U radu je analiziran utjecaj brzine kretanja na ostvarenje zadanog razmaka sadnje u redu i zadane dubine sadnje. Istraživanje je obavljeno sadilicom s hvataljkama na beskonačnom lancu pri sadnji duhana. Rezultati istraživanja ukazuju da se povećanjem brzine kretanja povećava srednji razmak sadnje u redu (od 37,58 cm do 39,71 cm). Sadilica pri svim brzinama kretanja ne udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu glede zadanog razmaka sadnje u redu (62,15% - 69,17%), dok pri brzinama v_2 i v_3 uspijeva udovoljiti zahtjevu glede broja posađenih prijesadnica u optimalnoj skupini dubina sadnje (86,25% odnosno 73,75%).

*Izvorni znanstveni rad
Original scientific paper*

Ključne riječi: duhan, sadilica, prijesadnice, brzina kretanja

UVOD

Kvalitativno i kvantitativno visok urod duhana u velikoj mjeri ovisi o kvaliteti obavljene sadnje. Posaditi prijesadnicu bez oštećenja na zadani razmak sadnje u redu i između redova, te na zadanu dubinu sadnje samo su neki od agrotehničkih pokazatelja kvalitete obavljene sadnje. Ostvarenje zadanog razmaka sadnje i zadane dubine sadnje u velikoj mjeri ovisi o djelovanju brojnih čimbenika, od kojih su brzina kretanja, stanje prijesadnica, konstrukcija sadnog uređaja i saditelj najizraženiji. Sadnja poluautomatskim sadilicama, koje su u uporabi u Hrvatskoj, rezultat je rada sadilice i saditelja. Suvremena konstrukcijska rješenja sadilica nastoje novim konstrukcijama sadnog uređaja svesti rad saditelja u procesu sadnje na što je moguće manju mjeru. Saditelj tijekom sadnje prijesadnica golog korijena izdvaja prijesadnicu iz grupe prijesadnica, prekontrolira je, male i oštećene odbaci, a ispravne uloži u sadni uređaj. Pri tome se smanjuje vrijeme koje stoji saditelju na raspolaganju za ulaganje jedne prijesadnice u sadni uređaj. U radu saditelja mora postojati određeni automatizam koji osigurava jednolično ulaganje prijesadnica, što posljedično dovodi do ostvarenja zadanog razmaka i zadane dubine sadnje. Povećanjem brzine kretanja uz isti zadani razmak sadnje, znatno se smanjuje vrijeme koje stoji na raspolaganju saditelju za ulaganje jedne prijesadnice, što rezultira gubitkom uobičajenog ritma rada saditelja i povećava mogućnost pogreške u radu.

Cilj istraživanja je bio utvrditi utjecaj brzine kretanja na ostvarenje zadanog razmaka i zadanu dubinu sadnje. Kvalitetno obavljena sadnja, Bernadsky i dr. (1972), podrazumijeva dozvoljeno odstupanje od zadanog razmaka sadnje u redu do 10%, te odstupanje od zadane dubine sadnje do 2 cm. Klecinin (1967) napominje da dozvoljena odstupanja od zadanog međurednog razmaka ne bi trebala biti veća od 2 cm do 4 cm, a u redu od 3 cm do 4 cm. Ispravan rad raončića-brazdaša osigurava sadnju prijesadnica na zadanu dubinu sadnje (ukoliko je saditelj ispravno uložio prijesadnicu). Brčić (1991) napominje da raončić - brazdaš u teškoj zemlji često ugladi stijenke brazdice, što je nepovoljno za razvoj korijena. Brčić (1989) i Jurić (1993) navode da su prijesadnice namijenjene sadnji značajan čimbenik koji utječe na ostvarenje zadanog razmaka i zadane dubine sadnje, te ukazuju na potrebu sortiranja istih po visini i debljini. Antončić (1976), pri istraživanju sadilice "UNIVERSAL" s parom elastičnih diskova, navodi da se više od 80% posađenih prijesadnica nalazi unutar dozvoljenog odstupanja, obzirom na zadani razmak sadnje u redu od 42 cm. Brčić (1989) istražuje sadilice s parom elastičnih diskova u sadnji duhana. Postotni udio prijesadnica posađenih u optimalnoj skupini razmaka sadnje ovisi o brzini kretanja i keće se od 90% do 66% pri manjim brzinama, a pri većim brzinama od 28% do 17%. U optimalnoj skupini dubina sadnje, obzirom na zadanu dubinu, bilo je posađeno od 53% do 69%

prijesadnica. Brzine kretanja iznosile su od 0,55 kmh⁻¹ do 1,5 kmh⁻¹. Zadani razmak sadnje u redu iznosio je 37 cm. Jurić (1993), pri istraživanju sadilice s hvataljkama na beskonačnom lancu u sadnji duhana, utvrđuje da se s povećanjem brzine kretanja povećava i srednji razmak sadnje u redu. Postotni udio prijesadnica posađenih u optimalnoj skupini dubina sadnje udovoljava agrotehničkim zahtjevima pri svim brzinama kretanja. Tijekom istraživanja brzina kretanja se mijenjala od 0,8 do 1,5 kmh⁻¹.

MATERIJALI I METODE

Istraživanje je obavljeno sadilicom "SARA" s hvataljkama na beskonačnom lancu u sadnji duhana. Sadilica je tijekom istraživanja agregatirana s traktorom "TORPEDO" 7506 A, a analizirana su dva reda. Tlo na mjestu izvođenja istraživanja je semiglej pseudoglejni na pijesku. Saditelji na sadilici, kao ni traktorista, nisu bili upoznati s ciljem istraživanja. Sadilica je bila podešena na zadani razmak sadnje u redu od 35 cm i zadanu dubinu sadnje od 10 cm. Istraživanje je obavljeno u tri brzine kretanja, u četiri ponavljanja. Sadile su se prijesadnice golog korijena. Brzine su provjeravane tijekom sadnje, a imale su oznaku v_1 , v_2 i v_3 i iznosile su:

$$v_1 = 0,8 \text{ kmh}^{-1};$$

$$v_2 = 1,0 \text{ kmh}^{-1} \text{ i}$$

$$v_3 = 1,2 \text{ kmh}^{-1}.$$

U cilju utvrđivanja kvalitete obavljene sadnje promatrano je slijedeće:

Stanje prijesadnica namijenjenih sadnji.

U svrhu utvrđivanja stanja prijesadnica namijenjenih sadnji uzet je uzorak od 200 prijesadnica. Mjerena je visina i debljina prijesadnica, a prema izmjerenim veličinama prijesadnice su svrstane u 12 skupina. Postotni udio u pojedinoj skupini prijesadnica izračunat je obzirom na uzeti uzorak.

Razmak posađenih prijesadnica u redu.

Neposredno nakon sadnje, za saditelja, je obavljeno mjerenje 4x30=120 prijesadnica pri svim brzinama kretanja. Promjenjivost ostvarenih razmaka sadnje predočena je izračunavanjem srednjeg razmaka (\bar{x}), standardne devijacije (σ), koeficijenta varijacije (k.v.) i realizacije sklopa. Utjecaj brzine kretanja na ostvareni srednji razmak sadnje u redu utvrđen je analizom regresije i korelacije. U svrhu detaljnije analize ostvareni razmaci sadnje svrstani su u pet skupina razmaka sadnje:

I skupina: razmaci do 31,5 cm - gusti sklop;

II skupina: razmaci od 31,5 cm do 38,5 cm - optimalni sklop;

III skupina: razmaci od 38,5 cm do 45,5 cm - srednje rijetki sklop;

IV skupina: razmaci od 45,5 cm do 52,5 cm - rijetki sklop i

V skupina: razmaci preko 52,5 cm - vrlo rijetki sklop.

Dubina sadnje.

Ostvarenje zadane dubine sadnje utvrđeno je mjerenjem $4 \times 10 = 40$ prijesadnica za saditelja, pri svim brzinama kretanja. Promjenjivost ostvarenih dubina sadnje predočena je izračunavanjem srednje dubine sadnje (\bar{x}), standardne devijacije (σ) i koeficijenta varijacije (k. v.). Utjecaj brzine kretanja na ostvarenu srednju dubinu sadnje utvrđen je analizom regresije i korelacije. Ostvarene dubine sadnje su u svrhu utvrđivanja uspješnosti obavljene sadnje svrstane u četiri skupine :

I skupina - dubine sadnje od 0 cm do 4 cm - plitka sadnja;

II skupina - dubine sadnje od 4 cm do 8 cm - srednje plitka sadnja;

III skupina - dubine sadnje od 8 cm do 12 cm - optimalna dubina sadnje i

IV skupina - dubine sadnje preko 12 cm - duboka sadnja.

REZULTATI I RASPRAVA

Kako su ujednačene i zdrave prijesadnice duhana važan preduvjet za ostvarenje određenog automatizma u radu saditelja, to su iste analizirane izračunavanjem postotnog udjela u pojedinim skupinama prijesadnica, tablica 1. Najveći postotni udio prijesadnica nalazi se u 2 (visoke tanje) i 4 (srednje visoke tanje) skupini, čak 67% prijesadnica. Izrazito visok postotni udio prijesadnica u prve četiri skupine (84%) objašnjava se kašnjenjem sadnje zbog loših vremenskih uvjeta (velika količina oborina od 108,9 mm u 16 kišnih dana tijekom svibnja 1995.), što je uzrokovalo rast prijesadnica.

Izražene razlike u visini između pojedinih skupina prijesadnica ukazuju na neujednačenost prijesadnica po visini. Tijekom uzimanja uzorka primjećeno je da se često zbog greške u radu ljudi na čupanju rasade nađe snop prijesadnica iščupan iz zemlje koje nisu razdvojene.

Ostvareni srednji razmaci sadnje, za sadilicu, ukazuju da se s povećanjem brzine kretanja sadilice povećava i srednji razmak sadnje u redu, tablica 2.

Povećanje srednjeg razmaka sadnje se može objasniti kao posljedica većeg klizanja pogonsko-pritiskajućih kotača sadilice i izostavljenog ili neispravnog ulaganja prijesadnice od strane saditelja. Realizacija sklopa se kreće unutar intervala od 88,13% do 93,13 % zadanog sklopa.

U svrhu utvrđivanja utjecaja brzine kretanja na ostvareni srednji razmak sadnje sadilice učinjena je analiza regresije i korelacije. Visoki koeficijent determinacije

($r^2=0,99$) ukazuje na zanemariv utjecaj drugih čimbenika na ostvarenje zadanog razmaka sadnje u redu.

Tablica 1. Stanje prijesadnica namijenjenih sadnji

Table 1. The state of seedlings for planting

| Br. grupe No. of group | Osobine prijesadnica Seedlings characteristics | Visina Height (cm) | Debljina Fatness (mm) | Postotak Percent (%) |
|------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. | Visoke deblje High fater | >16 | >6 | 7,5 |
| 2. | Visoke tanje High thinner | >16 | <6 | 31,5 |
| 3. | Srednje visoke deblje Middle high fater | 10-16 | >6 | 9,5 |
| 4. | Srednje visoke tanje Middle high thinner | 10-16 | <6 | 35,5 |
| 5. | Srednje deblje Middle fater | 6-10 | >6 | 4,0 |
| 6. | Srednje tanje Middle thinner | 6-10 | <6 | 10,0 |
| 7. | Srednje niže deblje Middle lower fater | 2-6 | >6 | - |
| 8. | Srednje niže tanje Middle lower thinner | 2-6 | <6 | 2,0 |
| 9. | Slabo razvijene deblje Poorly developed fater | 1-2 | >6 | - |
| 10. | Slabo razvijene tanje Poorly developed thinner | 1-2 | <6 | - |
| 11. | Nedovoljno razvijene deblje Insufficiently developed fater | do 1 | >6 | - |
| 12. | Nedovoljno razvijene tanje Insufficiently developed thinner | do 1 | <6 | - |

Tablica 2. Ostvareni srednji razmaci sadnje pri pojedinim brzinama

Table 2. Realized middle planting intervals at single speeds

| Brzina Speed | n | $\sum x$ (cm) | \bar{x} (cm) | σ (cm) | k.v. (%) | Real. skl.(%) |
|-----------------|-----|------------------|-------------------|------------------|-------------|---------------|
| v ₁ | 240 | 9019,90 | 37,58 | 8,29 | 22,05 | 93,13 |
| v ₂ | 240 | 9282,9 | 38,67 | 8,32 | 21,51 | 90,50 |
| v ₃ | 240 | 9532,2 | 39,71 | 13,88 | 34,95 | 88,13 |

n – Broj mjerenja (Number of measurements)

$\sum x$ – ukupni zbroj (Sum total)

\bar{x} – Prosječni razmak (Middle interval)

σ – Standardna devijacija (Standard deviation)

k.v. – Koeficijent varijacije (Coefficient of variation)

Real. skl. – Realizacija sklopa (Complex realization)

U svrhu detaljnije analize ostvarenih razmaka sadnje, isti su svrstani u pet skupina razmaka sadnje, od kojih je jedna skupina (II) optimalna. Optimalna skupina definirana je s 10% odstupanja od zadanog razmaka sadnje u redu, a agrotehnički zahtjev smatran je zadovoljenim ukoliko se 70% posađenih prijesadnica nalazi unutar optimalne skupine razmaka sadnje. Promjena postotnog udjela prijesadnica posađenih u optimalnoj skupini dana je u tablici 3.

Tablica 3. Postotni udio (%) prijesadnica u pojedinim skupinama razmaka sadnje

Table 3. Percent share (%) of seedlings in single groups of plantring intervals

| Brzina Speed | Skupina (Group) | | | | |
|-----------------|-----------------|--------------|-------|------|------|
| | I | II | III | IV | V |
| v ₁ | 9,58 | 62,50 | 22,50 | 1,25 | 4,17 |
| v ₂ | 6,25 | 62,92 | 22,50 | 2,92 | 5,41 |
| v ₃ | 5,83 | 69,17 | 15,83 | 0,42 | 8,75 |

Utjecaj klizanja pogonsko-pritiskajućih kotača očituje se postotnim udjelom prijesadnica svrstanih u I, III, IV i V skupinu razmaka sadnje. U I skupini nalaze se prijesadnice koje su ispravno uložene u sadni uređaj, ali su zbog manjeg klizanja pogonsko - pritiskajućih kotača od proračunskog posađene na manji razmak sadnje od zadanog. Za razliku od prijesadnica posađenih u I skupini, prijesadnice posađene u III i IV skupinu su posljedica većeg klizanja pogonsko - pritiskajućih kotača. V skupinu čine razmaci koji su najčešće posljedica neispravnog rada saditelja (saditelj ne uložiti prijesadnicu u sadni uređaj).

Na ostvarenje zadane dubine sadnje utječe više čimbenika od kojih su brzina kretanja, ispravan rad saditelja, stanje prijesadnica namjenjenih sadnji, stanje tla i podešenost sadilice najdominantniji. Različitosti ostvarenih srednjih dubina, za sadilicu, tablica 4., najvećim dijelom su posljedica neispravnog rada saditelja i raončića - brazdaša.

Tablica 4. Srednje dubine sadnje pri pojedinim brzinama kretanja

Table 4. Middle planting depths at single speed movement

| Brzina Speed | n | Σx (cm) | \bar{x} (cm) | σ (cm) | k.v. (%) |
|-----------------|----|------------|-------------------|-----------|-------------|
| v ₁ | 80 | 650,40 | 8,13 | 1,56 | 19,18 |
| v ₂ | 80 | 708,1 | 8,85 | 0,98 | 11,07 |
| v ₃ | 80 | 684,10 | 8,55 | 1,23 | 14,38 |

n – Broj mjerenja (Number of measurings)

Σx – ukupni zbroj (Sum total)

x – Prosječni razmak (Middle interval)

σ – Standardna devijacija (Standard deviation)

k.v. – Koefficient varijacije (Coefficient of variation)

Promjenom brzine saditelj gubi uobičajeni ritam rada, te ne ulaže prijesadnicu na isti položaj u hvataljci, što rezultira različitim dubinama sadnje. No, i uz ispravno ulaganje prijesadnice od strane saditelja, ukoliko raončić-brazdaš nije otvorio brazdicu na zadanu dubinu, neće se moći ostvariti sadnja na zadanu dubinu sadnje.

U svrhu utvrđivanja utjecaja brzine kretanja na ostvarenu srednju dubinu sadnje sadilice učinjena je analiza regresije i korelacije. Nizak koefficient determinacije ($r^2 = 0,3958$) ukazuje na utjecaj drugih čimbenika na

ostvarenje zadane dubine sadnje (prijesadnice, saditelj, stanje tla i dr.).

U svrhu detaljnije analize ostvarenih dubina, iste su svrstane u četiri skupine, od kojih je jedna bila optimalna (III skupina). Agrotehnički zahtjev smatran je zadovoljenim ukoliko se 70% posađenih prijesadnica nalazilo u optimalnoj skupini, tablica 5.

Tablica 5. Postotni udio (%) prijesadnica u pojedinim skupinama dubine sadnje

Table 5. Percent share (%) of seedlings in single groups of planting depth

| Brzina Speed | Skupina (Group) | | | |
|-----------------|-----------------|-------|--------------|----|
| | I | II | III | IV |
| v ₁ | 1,25 | 37,50 | 61,25 | 0 |
| v ₂ | 0 | 13,75 | 86,25 | 0 |
| v ₃ | 0 | 26,25 | 73,75 | 0 |

Skoro sve posađene prijesadnice se nalaze unutar II i III skupine. Nema prijesadnica posađenih na veću dubinu od 12 cm, a svega 1,25% prijesadnica je posađeno u I skupini dubina sadnje, pri brzini v₁.

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja glede utvrđivanja kvalitete obavljene sadnje sadilicom s hvataljkama na beskonačnom lancu, mogu se donijeti slijedeći zaključci:

Prijesadnice golog korijena, zbog raznolikosti u visini i debljini, potrebno je sortirati;

Srednji razmak sadnje se povećava s porastom brzine kretanja i kreće se od 37,58 cm pri v₁ do 39,71 cm pri brzini v₃;

Sadilica pri svim brzinama kretanja ne udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu za broj posađenih prijesadnica u optimalnoj skupini razmaka sadnje (od 62,50% do 69,17%);

Postotni udio prijesadnica u optimalnoj skupini dubina sadnje jedino pri brzini v₁ ne udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu (61,25%).

Prema dobivenim rezultatima istraživanja, sadilica ne udovoljava kvalitetom obavljene sadnje postavljenim agrotehničkim zahtjevima.

LITERATURA

Antonić B.: 1976., "Potvrda o valjanosti sadilice za prijesadnice "Universal" tip SR-2", Institut za mehanizaciju, tehnologiju i graditeljstvo u poljoprivredi, Zagreb.

Bernadsky H., Haman J., Kanafojski C.: 1972., "Agricultural Machines Theory and Construction", Vol.I., Warszawa.

Brčić J. : Mehanizacija u povrćarstvu, Zagreb 1991.

Brkić D.: 1989., "Utjecaj antropološkog i biološkog faktora na mehaničku sadnju duhana", Disertacija, Zagreb.

Jurić T.: 1993., "Utjecaj vrste sadilica na učinkovitost sadnje duhana", Magistarski rad, Zagreb.

Jurić T.: 1996., "Istraživanje kvalitete rada sadilica u sadnji duhana", Disertacija, Osijek.

Klecinić M. I.: 1967., "Spravocnik konstruktora seljskohazjajstvenih masin", Kolos, Moskva.

SUMMARY

The Influence of Speed Movement on the Set Planting Interval in String and Set Planting Depth

In this work influence of speed movement on the realization set planting interval in string and set planting depth was analyzed. Research is realized planter with jaws on unending chain in tobacco planting. Research results suggest that speed movement increase lead to increase middle planting interval in string (from 37,58 cm to 39,71 cm). Planter doesn't satisfied, at all speeds movement, set agricultural engineering request in view of set planting interval in string (62,15% - 69,17%). At speeds v_2 and v_3 , planter satisfied request in view of seedlings planted number in optimal group of planting depth (86,25% respectively 73,75%).

Key words: tobacco, planter, seedlings, speed movement
