

ANALIZA URODA SJEMENSKE PŠENICE PROIZVEDENE TEHNOLOGIJOM STALNIH TRAGOVA

L. ŠUMANOVAC, D. BRKIĆ, M. JURIŠIĆ, T. JURIĆ i V. GUBERAC

Poljoprivredni fakultet Osijek
Faculty of Agriculture, Osijek

SAŽETAK

Tijekom dvogodišnjeg razdoblja obavljeno je istraživanje funkcioniranja i efekata rada sustava stalnih tragova (tehnoloških traka) u sjemenskoj proizvodnji pšenice. Postavljen je sjetveni pokus u varijanti bez stalnih tragova, stalni tragovi sa zatvorenim jednim ulagačem sjemena i sa zatvorena dva ulagača sjemena. Komparacijom prikupljenih podataka dolazimo do saznanja da je u varijanti stalnih tragova ostvaren prosječno veći urod sjemena za 20,62 %, u odnosu na varijantu bez stalnih tragova.

Gljučne riječi: sjeme, pšenica (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*), urod sjemena, masa 1000 zrna hektolitarska masa, stalni tragovi, tehnologija proizvodnje.

UVOD

Pšeničnim kruhom hrani se danas oko 70 % stanovništva u svijetu, a razlog tome je njegova izuzetno velika hranjiva vrijednost. Među inim pšenica sadrži proteine, ugljikohidrate, masti i minerale neophodno potrebite ljudskom organizmu. Varijabilnost uroda pšenice po godinama i proizvodnim površinama rezultat je primjenjene agrotehnike, tehnologije, stručnosti i drugih čimbenika na koje čovjek ima odlučujući utjecaj, Chastain et al. (1995), Peterson (1989), Gan et al. (1995), Eder et al. (1995) te Douglas et al. (1994). Urod pšenice je visoko pozitivno korelativan sa klimatskim činiocima, čiji se negativni utjecaj može ublažiti primjenom odgovarajuće tehnologije, Ajduković (1989), Balentović (1989), Šumanovac (1991) i Uebe (1988) a jedna od njih je i tehnologija stalnih tragova.

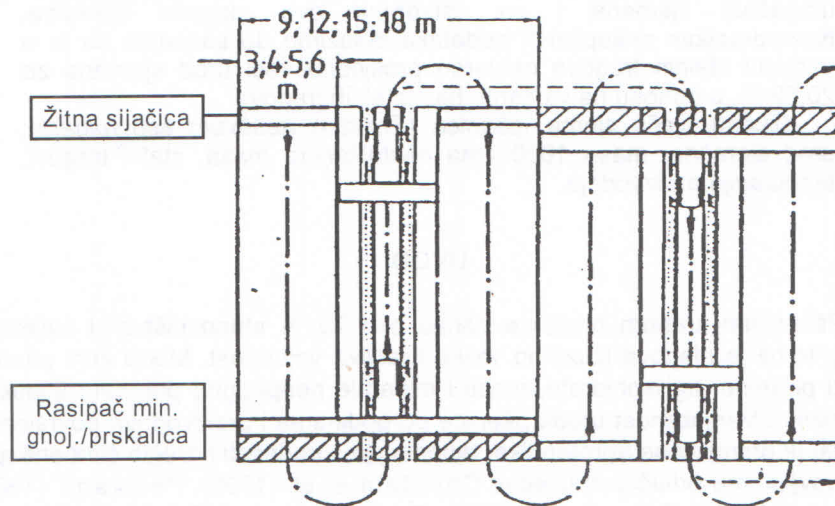
Sustav stalnih tragova (Slika 1.) zasniva se na isključivanju određenih sjetvenih ulagača sjemena žitne sijačice čime se ostavljaju neposijane trake za obavljanje sljedećih tehnoloških operacija prihrane i zaštite usjeva u kritičnim fazama razvoja. Višekratni prohod poljoprivredne mehanizacije oštećuju biljke u podmaklim fazama razvoja, narušavaju strukturu tla, ne osiguravaju točno spajanje prohoda, što dovodi do neravnomjerne raspodjele mineralnih gnojiva i pesticida po tlu. Ukupna nezasijana površina ne bi trebala biti veća od 4 %, uz očekivano povećanje uroda, smanjenje troškova proizvodnje i zaštitu okoliša.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Nakon provedenog jednogodišnjeg pilot istraživanja, postavljen je naredne godine istovjetni sjetveni pokus na tabli pravokutnog oblika veličine 48 ha, dužine 850 i širine 565 metara. Sjetva pšenice obavljena je sortom SANA, kategorija sjemena Original, sjetvenom normom od 300 kg/ha. Pokus je postavljen u tri varijante na površini od 15300 m² po varijanti u tri ponavljanja radi komparacije uroda sjemenske pšenice i to:

- Bez stalnih tragova
- Stalni tragovi sa zatvorenim jednim ulagačem sjemena
- Stalni tragovi sa zatvorena dva ulagača sjemena

Slika 1. Shema stalnih tragova za različite zahvate žitnih sijačica, rasipača mineralnih gnojiva i prskalica



Uzimanje uzoraka obavilo se neposredno pred žetvu u varijanti stalnih tragova i u stalnim tragovima sa zatvorena dva ulagača sjemena u tri ponavljanja po dijagonali sjetvenog pokusa sa 1 m² na razmaku od tri metra poprečno na smjer korištenih agregata u proizvodnji pšenice. Uzimanje uzoraka u rubnim redovima obavljeno je u drugoj varijanti isto po dijagonali pokusa u drugom rubnom redu u tri ponavljanja s lijeve i desne vanjske strane kotača traktora i u sredini između kotača na dužini od osam metara, što odgovara površini od 1 m². Uzimanje uzoraka u drugom rubnom redu obavilo se radi veće reprezentativnosti uzoraka, budući da su prvi redovi bili uglavnom izgaženi. Uzimanje uzoraka u varijanti stalnih tragova sa zatvorenim jednim ulagačem sjemena nije obavljeno, budući da se pšenica razbusala i zatvorila stalne

tragove, te su operacije prihrane i zaštite pšenice obavljene bez stalnih tragova. Prikupljeni uzorci su komparirani vaganjem na elektronskoj vagi ET-1111 s točnošću mjerenja od $\pm 0,1$ gram. Hektolitarska masa je utvrđena vaganjem na analognoj laboratorijskoj vagi a sadržaj vlage u uzorcima prijenosnim vlagomjerom. Masa 1000 zrna je određena brojanjem 1000 zrna u deset ponavljanja za svaki uzorak.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizirani uzorci su uzeti pred žetvu pšenice u varijanti bez stalnih tragova i varijanti stalnih tragova sa zatvorena dva ulagača sjemena.

Varijanta stalnog traga sa zatvorenim jednim ulagačem nije analizirana, jer je širina stalnog traga od 25 cm nedostatna za pravilno vođenje agregata u prihrani i zaštiti usjeva naročito u podmakloj fazi razvoja, kada se usjev razbusa i potpuno zatvori stalni trag. Istovremeno su uzeti u varijanti sa zatvorena oba ulagača i uzorci pšenice u rubnim redovima, koji bi trebali budući da su napredniji i bolje razvijeni kompenzirati nezasijanu površinu od 4,17 %. Rezultati obrade uzoraka prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Rezultati uroda, hektolitarnе mase i mase 1000 zrna u varijantama pokusa
Table 1. Results of grain yield, hectoliter mass and 1000 grains mass in trial variants

Varijante pokusa Trial variants	Bez stalnog traga Without permanent traces			Sa stalnim tragom With permanent traces		
	Broj ponavljanja Repetitions	Urod Grain yield (kg m ⁻²)	Hektolitarska masa Hectolitar mass (kg)	Masa 1000 zrna 1000 grains mass (g)	Urod Grain yield (kg m ⁻²)	Hektolitarska masa Hectolitar mass (kg)
1.	0,654	80,90	49,50	0,944	83,90	47,10
2.	0,794	83,30	57,40	0,848	83,50	50,50
3.	0,690	81,50	50,30	0,899	83,90	49,80
4.	0,636	84,30	62,00	0,989	83,10	60,50
5.	0,739	85,10	61,90	0,906	81,30	48,70
6.	0,600	82,10	41,50	0,753	84,90	51,50
1.	0,626	84,50	52,10	0,625	84,10	59,60
2.	0,636	84,50	51,50	0,727	83,90	58,00
3.	0,590	84,30	57,40	0,768	84,30	49,90
4.	0,618	83,50	55,50	0,785	83,70	59,40
5.	0,576	82,30	48,50	0,584	83,70	46,90
6.	0,635	84,90	46,10	0,744	82,70	48,70

L. Šumanovac i sur: Analiza uroda sjemenske pšenice proizvedene tehnologijom
stalnih tragova Sjemenarstvo 15(98)1-2, str. 5-12

1.	0,789	84,50	46,60	0,692	82,90	52,90
2.	0,668	84,10	60,60	0,834	82,30	46,20
3.	0,619	83,30	50,30	0,759	83,90	48,30
4.	0,482	84,30	49,00	0,797	83,70	59,70
5.	0,550	83,30	56,30	0,625	84,10	63,30
6.	0,710	83,10	48,10	0,723	83,90	57,20
\bar{X}	0,645	83,54	52,48	0,778	83,52	53,23
σ	0,079	1,19	5,84	0,111	0,85	5,63
K.v.(%)	12,244	1,43	11,13	14,330	1,02	10,58

Napomena: Masa u uzorcima je svedena na vlagu od 14 %
(Mass in the samples is based for moisture of 14%)

Tehnologija proizvodnje sjemenske pšenice u postavljenom pokusu je identična za sve varijante, što znači da je istodobno obavljena obrada i predstjetvena priprema tla, sjetva, prihrana i zaštita istim količinama i vrstama sjemena, gnojiva i zaštitnih sredstava. Usjev bez stalnih tragova je gažen u prihrani i zaštiti od bolesti, štetnika i korova tijekom vegetacijskog perioda.

Tablica 2. Rezultati uroda, hektolitarske mase i mase 1000 zrna u rubnim redovima pšenice
Table 2. Results of grain yield, hectoliter mass and 1000 grains mass from border lines

Broj ponavljanja Repetitions	I			II			III		
	Mjesto uzimanja uzorka Sampling spot	Urod Grain yield (kg m ⁻²)	Hekto- litar Hecto- litar mass (kg)	Masa 1000 zrna 1000 grain mass (g)	Urod Grain yield (kg m ⁻²)	Hekto- litar Hecto- litar mass (kg)	Masa 1000 zrna 1000 grain mass (g)	Urod Grain yield (kg m ⁻²)	Hekto- litar Hecto- litar mass (kg)
A	1,115	82,30	64,7	0,866	83,30	61,9	1,201	82,90	61,3
B	0,955	83,30	57,1	0,988	80,90	47,6	0,955	84,10	46,8
C	0,916	92,10	61,4	0,894	84,50	51,5	0,839	80,30	59,4
\bar{X}	0,955	82,56	61,0	0,916	82,90	53,7	0,988	82,40	55,8
σ	0,095	0,52	3,1	0,052	1,49	6,0	0,150	1,58	6,4
K.v. (%)	9,995	0,63	5,1	5,676	1,80	11,2	15,123	1,92	11,5

A - s lijeve strane kotača traktora (from left side tractor wheel)

B - s desne strane kotača traktora (from right side tractor wheel)

C - između kotača traktora (among tractors wheel)

Temeljem podataka iz Tablica 1. i 2. izračunate su prosječne vrijednosti i mjere disperzije za cijelokupni uzorak i prikazane su u Tablici 3. Na postavljenom pokusu sa i bez stalnih tragova analizirani su urodi sjemena, hektolitarske mase i mase 1000 zrna pšenice.

Tablica 3. Prosječne vrijednosti i mjere disperzije uroda, hektolitarske mase i mase 1000 zrna u varijantama pokusa i u rubnim redovima

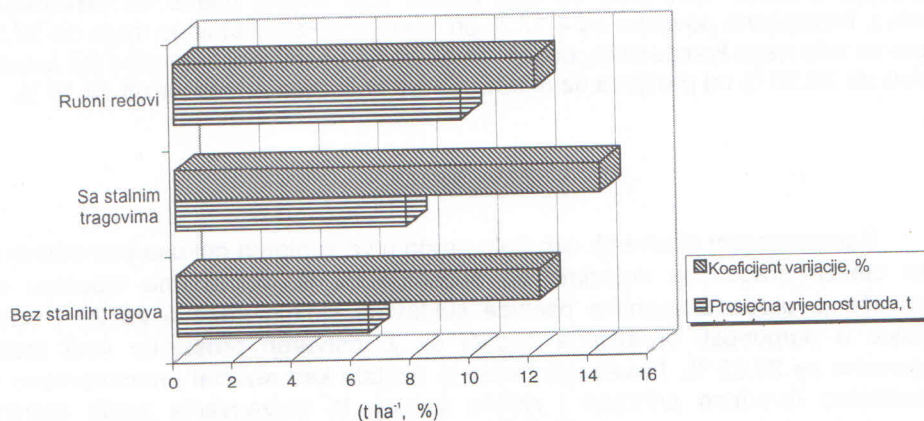
Table 3. Average values and measure of yield dispersion, hectoliter mass and 1000 grains mass in trial variants and on the border lines

Veličine Values	Urod			Hektolitarska masa			Masa 1000 zrna		
	Grain yield (kg m ⁻²)			Hectolitar mass (kg)			1000 grains mass (g)		
\bar{X}	0,645	0,778	0,969	83,54	83,52	82,63	52,48	53,23	56,85
σ	0,079	0,111	0,118	1,19	0,85	1,39	5,84	5,63	6,61
K. v. (%)	12,244	14,330	12,190	1,43	1,02	1,68	11,13	10,58	11,62
indeks (I)									
\bar{X} (%)	82,90	100	124,55	100,02	100	98,93	98,59	100	106,80
indeks (II)									
\bar{X} (%)	100	120,62	150,23	100	99,97	98,91	100	101,43	108,32

Analizom podataka iz Tablice 1. može se zaključiti da je kod standardnog načina proizvodnje sjemenske pšenice, bez stalnih tragova (kontrola) ostvaren prosječan urod od 6,45 t ha⁻¹ što je za 20,62 % manje u odnosu na tehnologiju proizvodnje pšenice stalnim tragovima, gdje je ostvaren prosječni urod sjemena od 7,78 t ha⁻¹.

Slika 2. Grafički prikaz prosječne vrijednosti uroda i koeficijenta varijacije u varijantama pokusa i u rubnim redovima

Fig. 2. Graphic presentation for average yield value and vary coefficient in trial variants and for the border lines)



Razlika je nastala kao rezultat ostvarenja punih radnih zahvata u prihrani i zaštiti usjeva i činjenici da je zaštita od bolesti i štetnika izvedena u fazi klasanja, kada se nastale štete gaženjem usjeva nisu mogle sanirati do kraja vegetacije što se neminovno odrazilo na smanjenje uroda sjemena. Negativan utjecaj gaženja usjeva mogao bi se eventualno smanjiti korištenjem poljoprivrednog zrakoplova. Prisutna je izrazito niska poprečna varijabilnost uroda sjemena, u prosjeku za 12,24 % bez stalnog traga i u stalnom tragu za 14,33 %. Ovo je rezultiralo prije svega zahvaljujući uporabi pneumatskog rasipača mineralnog gnojiva koji poprečno kvalitetnije (jednoličnije) distribuira gnojivo u odnosu do sada najčešće rabljene centrifugalne rasipače mineralnog gnojiva budući da je utjecaj gnojidbe odlučujući na poprečnu varijabilnost uroda. Izrazito visoki prosječni urodi sjemena, naročito u varijanti stalnih tragova nastali su primjenom odgovarajuće agrotehlike, sortnog svojstva pšenice i povoljnih agroklimatskih uvjeta tijekom vegetacijskog perioda naročito u fazi nalijevanja zrna što je rezultiralo izrazito visokom hektolitarskom masom i masom 1000 zrna. Prosječne hektolitarske mase u obje varijante pokusa gotovo su identične i kreću se iznad 83,5 s izrazito niskim koeficijentom varijacije od 1,43 i 1,02 %. Prosječna masa 1000 zrna je u varijanti stalnih tragova neznatno veća s koeficijentom varijacije od 10,58 %, približno jednakim kao i u drugoj varijanti. Uzorci broj 1 i 6 u sva tri ponavljanja uzimani s rubova radnog zahvata rasipača mineralnog gnojiva i prskalice (prvi i osamnaesti metar) nisu značajno odstupali od prosječnog uroda sjemena, hektolitarske mase i mase 1000 zrna za cjelokupni radni zahvat što je naročito izraženo u varijanti stalnih tragova. Razlozi su u prekrivanju i ostvarivanju punih radnih zahvata i zadanih normi u prihrani i zaštiti usjeva bez ostatka. Analizirajući podatke iz tablice 2. dolazimo do saznanja da je utjecaj rubnih redova za ostvarenje prosječnog uroda sjemena naročito izražen. Ostvaren je prosječni urod sjemena od 9,69 t ha⁻¹ što je za 24,55 % više nego u stalnim tragovima ili za 50,23 % više u varijanti bez njih. Povećani urod sjemena je nastao kao rezultat boljeg iskorištenja vegetacijskog prostora radi povećanog usvajanja hranjiva, vode, sunčeve svjetlosti i CO₂, te stvaranjem izrazito visoke prosječne mase 1000 zrna od 56,8 grama koja znatno utječe na ostvarenje istog. Nezasijana površina od 4,17 % pri postojećoj širini stalnog traga od 37,5 cm se više nego kompenzira, budući da se na toj površini ostvari urod još uvijek veći za 20,38 % od prosjeka uz relativno niski koeficijent varijacije od 12,19 %.

ZAKLJUČAK

Komparacijom dobivenih rezultata uroda u varijantama pokusa bez stalnih i sa stalnim tragovima dolazimo do saznanja da je postavljena hipoteza o povećanju uroda sjemenske pšenice sustavom stalnih tragova za 20 i više posto u potpunosti opravdana budući da je ostvaren prosječno veći urod sjemena za 20,62 %. Povećanje uroda je nastalo kao rezultat pravovremeno i kvalitetno izvedene prihrane i zaštite usjeva, te ostvarivanja punih radnih

zahvata u navedenim tehnološkim operacijama. Poprečna varijabilnost uroda izražena koeficijentima varijacije je u obje varijante znatno manja u odnosu na istu varijabilnost u klasičnoj tehnologiji proizvodnje sjemenske pšenice. Ova razlika je nastala uporabom pneumatskog rasipača mineralnog gnojiva koji ima znatno nižu varijabilnost u radu u odnosu na centrifugalni tip rasipača. Korištenje ovih rasipača je neophodno i tamo gdje ne postoji mogućnost uvođenja tehnologije stalnih tragova iz objektivnih ili subjektivnih razloga budući da se istom ravnomjernije distribuiraju mineralna gnojiva a poznato je da ono ima odlučujući utjecaj na stvaranje visokog i stabilnog uroda sjemenske pšenice. Izrazito visoke hektolitarske mase i mase 1000 zrna s niskim koeficijentom varijacije nisu znatno odstupale u obje varijante pokusa. Analizirajući podatke iz tablice 1. i 2. Zaključujemo da je utjecaj rubnih redova znatan na ostvarenje povećanog uroda u stalnim tragovima, jer je ostvaren prosječni urod sjemena od 9,69 t ha⁻¹ a kreće se u uzorcima od 8,39 do 12,01 t ha⁻¹.

ANALYSIS OF ACHIEVED SEED WHEAT YIELD BY SYSTEM OF PERMANENT TRACES IN PRODUCTION TECHNOLOGY

SUMMARY

The function and work effect researches for system of permanent traces in seed wheat production, during two years was conducted. Seeding trials without permanent traces, with permanent traces with the one closed seed depositor and with the two closed seed depositors, has been set up. It is found out that in the trial with permanent traces achieved averaged seed yield increased for 20,62 % in comparison to trial without permanent traces.

Key words: seed, wheat (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*), seed yield, 1000 grains mass, hectolitar mass, permanent traces, production technology.

LITERATURA

1. Ajduković S. (1989): Iskustvo u primjeni uređaja za ostavljanje stalnih tragova, Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, str. 145-151, Trogir.
2. Balentović Z. (1989): Stalni tragovi-redovna agrotehnička mjera, Agrotehničar br.10, str.98-101 Zagreb.
3. Chastain, T.G., Ward, K.J. and Wysocki, D.J. (1995): Stand establishment responses of soft white winter wheat to seedbed residue and seed size. *Crop Science*. 35(1):213-218.
4. Douglas, C.L., Wilkins, D.E. and Churchill, D.B. (1994): Tillage, seed size and seed density effects on performance of soft white winter wheat. *Agronomy Journal*. 86(4):707-711.
5. Eder, M.G., Ruckebauer, P. and Ehrendorfer, K. (1995): Comparison of different input- levels in the cropping of winter wheat in the region Pulkautal Lower Austria. *Bodenkultur*. 46(2):141-163.

L. Šumanovac i sur: Analiza uroda sjemenske pšenice proizvedene tehnologijom stalnih tragova Sjemenarstvo 15(98)1-2, str. 5-12

6. Gan, Y. and Stobbe, E.H. (1995): Effect of variations in seed size and planting depth on emergence, infertile plants and grain yield of spring wheat. Canadian Journal of Plant Science. 75(3):565-570.
7. Peterson, C.M. (1989): Seed reserves and seedling development in winter wheat. Agronomy Journal. 81(2):245-251.
8. Šumanovac L. (1991): Analiza funkcioniranja i efekata rada sistema stalnih tragova u proizvodnji pšenice, magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
9. Uebe N. (1988): Primjena sistema stalnih (tehnoloških) tragova na njivama u DR Njemačkoj, Suvremena poljoprivredna tehnika br. 3. str. 101-108, Novi Sad.

Adrese autora - Authors' addresses:

Dr. sc. Luka Šumanovac
Prof. dr. sc. Dušan Brkić
Dr. sc. Mlade Jurišić
Dr.sc. Tomislav Jurić
Dr.sc. Vlado Guberac
Poljoprivredni fakultet Osijek
Trg Sv. Trojstva 3
HR - 31000 Osijek,

Primljeno - Received:
10.12.1997.