

Inž. Ivo Todorčić

Institut za mehanizaciju poljoprivrede,
Polj. fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

NEKA PITANJA MEHANIZIRANE SJETVE KUKURUZA

U V O D

Stvaranjem i izvođenjem novih visokoprinosnih sorata hibrida u našu proizvodnju kukuruza, postavljaju se zahtjevi za uvođenje odgovarajuće agrotehnike, a time i rješenje problema mehaniziranog izvođenja određenih agrotehničkih zahvata. Prema tome, kao osnovni cilj istraživanja u tom pravcu, postavljeno je utvrđivanje minimalnog broja operacija u obradi tla, njezinih usjeva kroz čitavu vegetaciju, povezujući to s postavljenim određenog sklopa biljaka po jedinici površine, prihranjivanjem, zaštitom, berbom, doradom i uskladištenjem kukuruza.

U ovom napisu želimo se osvrnuti na mogući stupanj mehanizacije sjetve s postojećim sijačicama za sjetvu kukuruza.

METOD RADA

U skladu s ugovorom između republičkog Fonda za naučni rad SRH, Zagreb, i Instituta za mehanizaciju poljoprivrede, Zagreb, u toku travnja 1963. godine vršeni su radovi na istraživanju precizne sjetve kukuruza. Istraživanja su vršena na PK »Erdut«, na parcelama od 41 ha i 20 ha. Na parceli od 41 ha zasijan je kukuruz sorte Kansas 1859, a na parceli od 20 ha kukuruz sorte Wisconsin 641 AA.

Priprema tla za sjetvu izvršena je kako slijedi:

- prašenje strništa neposredno iza žetve;
- rasipanje dijela umjetnog gnojiva, prije jesenskog oranja;
- jesensko oranje (s drljanjem) na dubinu 25 cm;
- blanjanje;
- zimsko oranje na dubinu 40 cm;
- blanjanje (zatvaranje zimske brazde) u proljeće;
- rasipanje umjetnog gnojiva;
- tanjuranje neposredno prije sjetve.

Tako priređeno zemljište bilo je pogodno za sjetvu, jer je bilo rahlo i poravnato.

Sjeme za sjetvu priređeno je na taj način, da je kalibrirano na trijeru »Heid« s nlaštem promjera rupa 9 i 12 mm, tako da su se dobile tri frakcije duljina zrna i to: I. $\angle \sphericalangle > 9$ mm, II. 9-12 mm i III. ≈ 12 mm.

Sjetva na pokusnim parcelama vršena je sa sijačicom SKPO-4, OLT, Osijek u agregatu s traktorom MF-65. Upotrebljena je najkrupnija frakcija sjemena tj. duljine zrna $> 12,5$ mm gdje je bilo $\sphericalangle \approx 70\%$ od ukupne sjemenske mase.

Uz sjetvu je vršeno i ulaganje 150 kg/ha miješanih umjetnih gnojiva (»startna« gnojidba).

Zahtjev postavljen pred sjetvu bio je da se ostvari sklop 55.000 biljaka po hektaru sa po dvije biljke u kućici a razmak između redova 80 cm.

Da bi se udovoljilo postavljenim zahtjevima, a i veličini sjemena, izvršena je slijedeća postava sijačica:

- razmak sijačnih aparata podešen na 80 cm;
- razmak kućica unutar reda podešen na 40 cm;
- lančani prijenos preko lančanika s 8 i 17 zuba;
- sijače ploče s dvojnim rupama promjera 14,5 mm;
- zatvarač u cijevi za ulaganje sjemena postavljen za sjetvu u kućice, tj. podešen na povremeno otvaranje i zatvaranje;
- uređaji za ulaganje umjetnog gnojiva ne izbacuju iste količine, pa su se ručice na skali morale podesiti različito od 0-10 podjeljaka.

REZULTATI ISPITIVANJA

1. Analiza radnog vremena u toku dana:

— tehničko staranje sijačice i priprema za rad	0,50 sati ili	4,35%
— rad sijačice (čisti rad)	7,43 sati ili	64,60%
— okreti na uvratima	0,23 sati ili	2,00%
— punjenje sijačice sjemenom	0,93 sati ili	8,10%
— punjenje uređaja za prignojavanje	1,07 sati ili	9,30%
— vrijeme za doručak, ručak, odmor i sl.	1,34 sati ili	11,65%

Ukupno vrijeme jednog radnog dana: 11,50 sati ili 100%

2. Učin sijačice pri sjetvi na razmaku redova 80 cm

Duljina parcele	Širina zahvata sijačice	Dubina sjetve	Brzina kretanja	Trajanje okreta na uvratini	Učin u ha/h rada		
					Čisti	Neto	Bruto
m	cm	cm	km/h	s	ha/h	ha/h	ha/h
1070	320	6—9	4,6	≈ 50	1,47	1,13	0,95

Napomena: Učini su dosta veliki, jer su bili povoljni uvjeti, ali uz dobru organizaciju to se može lako ostvariti na svakom gospodarstvu.
Ako se radi i sa uređajem za tretiranje zemljišta herbicidima, onda će učin biti manji za 25%, zbog gubitka vremena za punjenje uređaja sredstvom.

3. Analiza usjeva poslije nicanja

a) Struktura kućica i broj biljaka

Broj biljaka u kućici	1	2	3	4	Ukupno
Broj biljaka po 1 ha	6,210	32,400	11,340	3,240	53,190
Broj kućica izražen u %	23	60	14	3	100
Broj biljaka po 1 ha	6,210	32,400	11,340	3,240	53,190
Broj biljaka izražen u %	11,7	60,9	21,3	6,1	100

b) Razmak između kućica i razmaci biljaka unutar kućice

Razmaci između redova	Postoci kućica na razmaku			Postoci biljaka u kućici na razmaku				
	Odstupanje		*	**				
Pros- ječni	Unutar zahvata	Spojnih redova	34-46 cm	< 34 cm	> 46 cm	< 3 cm	3-9 cm	> 9 cm
cm	cm	cm	%	%	%	%	%	%
79	± 1	± 4	77,5	13,5	9,0	36,12	53,22	10,66

* Za razmak od 40 cm uzeto dozvoljeno odstupanje ± 6 cm.

** Optimalni razmak uzet 6 cm, a dozvoljeno odstupanje ± 3 cm.

ZAKLJUČAK

Iako ovakva sjetva ne udovoljava zahtjevima kompleksne mehanizacije, ipak je to za praksu veliki napredak. Iz iznijetog se može zapaziti niz nedostataka ove sijačice, iako je ona najbolja naša sijačica za kukuruz. Ali usporedivši ovaj način sjetve s klasičnim, dobijamo niz prednosti, pa ćemo spomenuti najvažnije.

- U jednom proходу možemo vršiti sjetvu, prignojavanje i tretiranje zemljišta herbicidima, što je mnogo jeftinije od rada pojedinačno, a osim toga izbjegavamo suvišna gaženja usieva.
- Imamo veliku mogućnost mijenjanja razmaka među redovima i unutar reda.
- Sjeme se polaže na približno određenu dubinu i razmak, što je daleko bolje nego kod klasičnih rješenja sjetve.
- Potrošnja siemena je mnogo manja 15 — 20 kg/ha, dok je kod klasičnog načina 30 — 40 kg/ha.
- Kako su redovi pravilnije izvedeni mnogo je lakše vršiti kultivaciju i prignojavanje, te berbu strojevima.
- Budući da se zahtijeva kalibrirano sjeme, to je siemenska roba bila skuplja za 8 d/kg. Ali, ako se uzme u obzir da se potrošilo 18 kg/ha siemena, onda se lako može zaključiti koliko je skuplji rad na klasični način, gdje se troši 30 — 40 kg/ha.
- Za prorjeđivanje (rašćupavanje), ovog načina sjetve, utrošilo se samo 1 ljudski radni dan na ha, dok za prorjeđivanje klasičnog načina treba nekoliko puta više. Tu nije najinteresantnije smanjenje radne snage, već dobijanje konačnog sklopa. Kod klasičnog načina sjetve, biljčice su na neujednačenim udaljenostima, jako guste u redu, da bi se mogao dobiti željeni sklop. Međutim, ovaj radnik koji prorjeđuje, naučen je na stari, daleko rjeđi sklop, pa se nikako ne može naviknuti da ostavi biljke tako blizu jednu drugoj, kako zahtijeva moderna agrotehnika uzgoja kukuruza. To je jedan od najvećih razloga zašto treba forsirati sjetvu na suvremeni način, kako smo to opisali, jer su tu razmaci samom sjetvom određeni i jedino dolazi do raščupavanja onih kućica gdje su po 3 ili 4 biljke.

Koliko je izniklo biljaka na ha, koliko će se odstraniti biljaka, te koliko će biti konačni sklop, dobijemo iz sljedećih formula:

a) Za ukupnu sumu izniklih biljaka na 1 hektar:

$$\Sigma_u = \Sigma_1 + \Sigma_2 + \Sigma_3 + \Sigma_4$$

gdje je:

Σ_1 = suma biljaka u kućicama sa 1 biljkom,

Σ_2 = suma biljaka u kućicama sa 2 biljke,

Σ_3 = suma biljaka u kućicama sa 3 biljke,

Σ_4 = suma biljaka u kućicama sa 4 biljke.

U naprijed obrađenom slučaju bilo je:

$$\Sigma_u = 6.210 + 32.400 + 11.340 + 3.240 = 53.190 \text{ biljaka /ha.}$$

b) Za sklop iza prorjeđivanja:

$$\Sigma_b = \Sigma_1 + \Sigma_2 + \frac{2}{3} \cdot \Sigma_3 + \frac{1}{2} \cdot \Sigma_4$$

U obrađenom slučaju bilo je:

$$\Sigma_b = 6.210 + 32.400 + \frac{2}{3} \cdot 11.340 + \frac{1}{2} \cdot 3.240 = 47.790 \text{ biljaka/ha.}$$

c) Za sumu biljaka koje se odstranjuju:

$$\Sigma_o = \frac{1}{3} \cdot \Sigma_3 + \frac{1}{2} \cdot \Sigma_4$$

U obrađenom slučaju bilo je:

$$\Sigma_o = \frac{1}{3} \cdot 11.340 + \frac{1}{2} \cdot 3.240 = 5.400 \text{ biljaka/ha}$$

Napomena: pri podešavanju sijačice, za određeni sklop, skreće se pažnja na ukurno izbačenu količinu sjemena po hektaru, koja je za $\approx 10\%$ manja od teoretskog navedenog u uputstvu za rukovanje sijačicom. Osim toga mora se računati i s kljavošću sjemena, koja je $\approx 95\%$, što znači da se sijačica mora postaviti za $\approx 15\%$ veći sklop biljaka, nego što ga želimo imati na kraju nicanja usjeva.

Razmatrajući sva iznijeta istraživanja, sa sigurnošću se može preporučiti ovaj način sjetve, jer je rentabilan i mnogostruko koristan. Iznešeni rezultati su prosječni postignuti na proizvodnom ogledu od 61 hektar, što dokazuje da se oni mogu postići na svakom poljoprivrednom gospodarstvu.

Međutim, iako je to, za sada, najbolji način, ne smijemo se zadovoljiti tim rješenjem kao konačnim, nego treba tražiti rješenja, koja će davati mnogo precizniju sjetvu, gdje će samom sjetvom biti potpuno definiran sklop, bez ikakvog prorjeđivanja.

Budući da sijačica SKPO-4 ima sijače ploče s okruglim rupama, kalibriranje sjemena treba vršiti prema najvećoj dimenziji zrna, tj. prema duljini. Postojeći kalibratori u sjemenskom poduzeću »Oranica« — Osijek i »Žitosjeme« — Vinkovci, ne vrše odjeljivanje po duljini, već samo po debljini i širini, radi čega je teško unaprijed odrediti koja ploča odgovara pojedinoj frakciji sjemena i za pojedinu sortu kukuruza. Stoga se upozoravaju izvođači sjetve da prije sjetve izvrše izbor odgovarajuće ploče za pojedinu frakciju i sortu sjemena. Taj izbor se lagano napravi na slijedeći način:

- uzme se prosječni uzorak sjemena dotične frakcije i pomoću kljunastog mjericila (šublera) izmjere se dužine,
- iz izmjera se vidi najdulje zrno, pa se prema toj veličini odabire ploča nešto većeg promjera rupa.

Napominjemo da bi takav postupak trebalo provoditi za svaku sortu i frakciju jer se jedino na taj način može postići naprijed navedeni rezultat.

Da bi se poboljšao kvalitet sjetve sijačicom SKPO-4, trebalo bi vršiti kalibriranje sjemena prema duljini i dotjerivati izvedbu sijačnih tijela da bi svaka rupa za jedan okret ploče primila i ispustila u sijaču cijev jedno zrno. No perspektivnije su sijačice s okomitim položajem ploča s rupama (čelijama) po obodu, jer ne zahtijevaju precizno kalibriranje sjemena. Takva rješenja u svijetu postoje i prema stranoj literaturi daju mnogo bolje rezultate. Spomenute izvedbe sijačnih tijela omogućavaju sjetvu kukuruza, suncokreta i šećerne repe s tim da se mijenjaju ploče, da bi promjer rupa odgovarao veličini zrna. Takva sijačica je Multiculta.

U ruskoj literaturi se navode vrlo dobri rezultati sjetve sijačicom SKGK-6 M, pa ćemo ih prikazati:

Brzina kretanja agregata	4,6 km/h
Kučice sa jednom sjemenkom	3,08%
Kučice sa dvije sjemenke	92,2 %
Kučice sa tri sjemenke	4,53%
Kučice sa četiri sjemenke	0,17%
Prosječni broj sjemenki u kućici	2,01

Radi svega navedenog trebala bi industrija poljoprivrednih strojeva i sjemenska služba više pažnje posvetiti konstrukciji sijačica i kalibriranju sjemena, da bi se moglo potpuno isključiti ručno prorjeđivanje radi formiranja konačnog sklopa.

LITERATURA

1. Grosman: »Ob ispitani aparatov dlja kvadratno-gnjezdovo visjeva kukuruze« — Seljhozmašini No 9/56.