

# Atestiranje kombajna za kukuruz „ZMAJ 1”

U sezoni berbe kukuruza 1960. godine Institut za mehanizaciju NRS izvršio je ispitivanje jednorednog kombajna za kukuruz »Zmaj« radi ocjene valjanosti i pogodnosti za primjenu u poljoprivredi. Prikazujemo rezultate ispitivanja na osnovu kojih je izdat atest o pogodnosti ove mašine za primjenu u poljoprivredi.

## TEHNIČKI OPIS I TEHNOLOŠKI PROCES RADA

Kombajn za kukuruz »Zmaj I« sa sječkom je serijski proizvod Industrije poljoprivrednih mašina »Zmaj« – Zemun. Za vuču kombajna predviđen je traktor Ferguson 35. Pogon radnih organa vrši se preko priključnog vratila traktora. U jednom radnom procesu obavlja slijedeće radne operacije: rezanje stabljike zajedno s klipom, otkidanje klipa, djelomično komušanje klipa, transport klipa u prikolicu, sjeckanje stabljike i transport isjeckane mase u prikolicu.

Radni organi kombajna su: prikupljački lanci sa razdjeljivačem, aparat za košenje, otkidački valjci, transporter za klipove, sječka kukuruzovine. Kosa kombajna je standardnog tipa sa po 1 nožem (segmentom) i kontranožem. Pogon kose se vrši preko poluge sa ekscentrom. Sječka je standardnog tipa sa noževima na disku (4 kom.) koji su također raspoređeni da služe kao lopatice ventilatora koji odbacuje isjeckanu masu u cijev sječke. Cijev za izduvavanje isjeckane mase može se usmjeriti da duva u određenom smjeru. Podizanje i spuštanje prednjeg dijela berača vrši se mehanički pomoću posebne ručice. Otkidački valjci spojnicom se mogu zaustaviti ili podesiti da se okreću u obratnom smjeru u slučaju zagušivanja. Na kombajnu postoji specijalna ručica za isključivanje elevatora za klipove iz rada na zaokretima. Reguliranje razmaka otkidačkih valjaka vrši se podmetanjem pločica na donjem nosaču valjka.

Dužina otkidačkih valjaka je 1130 mm. Vanjski promjer valjaka je 80 mm. Visina rebra na otkida-

čkom dijelu valjka je 10 mm. Kut nagiba valjaka je 43°. Razmak razdjeljivača 860 mm. Broj okretaja valjka je 510 o/m. Težina berača je 1390 kg.

## USLOVI RADA

Ispitivanje je izvršeno na Poljoprivrednom dobru Nova Pazova u sezoni berbe kukuruza 1960. god. na kukuruzu sorte Kansas 1859. Razmak redova sjetve je 70 cm a variranja su iznosila od 65–75 cm. Sklop biljaka iznosio je u prosjeku 40.000 biljaka po 1 ha. Prinos u klipu sa prirodnom vlagom je 12.842 kg a kukuruzovine 15.000 kg/ha. Procenat polomljenih i poleglih stabljika se kretao između 18 i 20%. Vlažnost zrna se kretala u prosjeku oko 25%, oklaska 55%, komušine 26%, stabljike 61%. U toku ispitivanja vlažnost kukuruza se nije bitno mijenjala zbog čestih kiša.

## REZULTATI ISPITIVANJA

### Gubici klipova i zrna

Prosječni gubici klipova iznose 3,44% od čega otpada 1,63% na neobrane klipove, a 1,81% na pale klipove. Veći gubici klipova su dobijeni zadnjeg dana ispitivanja (26. X), radi većeg broja ležećih i polomljenih stabljika (vidi uslove rada). Prosječni gubici klipova u iznosu od 3,44% nisu veliki i smatraju se normalnim za ovaj tip berača. Gubici klipova se mogu pokupiti s ljudskom radnom snagom.

Prosječni gubici zrna iznose 1,23%, od čega otpada 0,54% na gubitke zrna na zemlji, a 0,69% na gubitke zrna u isjeckanoj masi. Navedeni gubici zrna mogu se također smatrati normalnim. Ukoliko se isjeckana masa skuplja u prikolicu i upotrebi za ishranu stoke tada se zrno u sječci ne računa u gubitke.

Ukupni prosječni gubici u klipu i zrnu iznose 4,67% i ne smatraju se velikim, nego se nalaze unutar dozvoljenih granica.



### Stupanj komušanja klipova

Podaci su prikazani u tabeli:

Datum rada	Stupanj komušanja klipova u %			Preostalo komušine na klipovima u % (tež.)
	Potpuno okomušanih	Djelomično okomušanih	Potpuno neokomušanih	
16. X	27,63	30,94	41,43	2,33
19. X	20,64	26,19	53,17	3,90
26. X	28,85	28,07	43,08	2,45
Prosjeck.	26,14	28,45	45,41	2,84

Iz tabele se vidi da je bilo prosječno 26,14% potpuno okomušanih klipova, 28,45% djelomično okomušanih i 45,41% potpuno neokomušanih klipova. Težinski je ostalo 2,84% komušine na obranim klipovima u odnosu na težinu klipova. Stupanj komušanja klipova je mali, ali je ovo karakteristika svih berača koji imaju samo otkidačke valjke, a ne i komušaćke.

Zbog toga ove klipove treba naknadno komušati sa stacionarnom komušaljkom »Zmaj«.

### OŠTEĆENJE ZRNA

Pod oštećenim zrnima računamo ona koja su zgnječena, polomljena ili jače ogrebena radom otkidačkih valjaka ili drugih radnih organa berača.

Podaci su prikazani u donjoj tabeli:

Datum rada	Klipovi sa neoštećenim zrnima %	Klipovi sa oštećenim zrnima %	Oštećeno zrno na 1 klipu kom	Težina oštećenog zrna na 1 klipu gr.	% oštećenog zrna
16. X	81,58	18,42	1,2	0,50	0,19
19. X	81,83	18,17	1,5	0,68	0,26
26. X	83,64	16,36	0,7	0,31	0,13
Prosjeck:	84,47	15,53	1,1	0,48	0,19

Kako se iz tabele vidi klipova sa neoštećenim zrnima bilo je 84,47%. Prosječno je na svakom klipu bilo oštećeno samo 1 zrno ili u procentima 0,19%. Iz podataka se vidi da je oštećenje zrna vrlo malo.

### KVALITET REZA I SJEKANJE KUKURUZOVINE

Visina reza stabljike kretala se od 13,2–14,9 cm (prosjeck 14,3 cm). Kvalitet reza zadovoljava, a isto tako ravnomjernost visine reza.

Dužina isjeckane kukuruzovine je iznosila u prosjeku:

minimalna dužina	2,8 cm
prosječna dužina	9,0 cm
maksimalna dužina	24,5 cm

Kvalitet i dužina isjeckane mase zadovoljava.

### EKSPLOATACIONA ISPITIVANJA

Berač je radio 7 dana u eksploatacionim uslovima, kod čega je za tri dana vršeno detaljno hronografiranje. Berač je vukao traktor Ferguson FE-35. Za berač se prikvačila 3 ili 5-tonska traktorska prikolica za klipove. Sa beračem je radio samo traktorista, a na prikolici za klipove bio je samo jedan radnik za razgrtanje klipova. (Eksploatacioni podaci dati su u tabeli na str. 65).

Pod bruto radnim vremenom podrazumijeva se radno vrijeme provedeno u polju od početka do završetka rada odbivši vrijeme ručka. Neto radno vrijeme je čisti rad plus okreti i vrijeme izgubljeno na izmjenju prikolice za klipove. Čisti rad je sam rad u berbi.

Iz tabele se vidi da berač postiže prosječni učinak od 0,18 ha za 1 sat bruto radnog vremena, odnosno 1800 kg klipova. To znači da mu dnevni učinak (10 radnih sati u polju) iznosi oko 1,8 ha, a varira od 1,6–2 ha. Ovaj učinak smatra se normalnim za ovaj tip berača, koji pored berbe klipova vrši i sjeckanje kukuruzovine.

Iz analize radnog vremena ustanovljeno je da oko 75% radnog vremena ide na čisti rad, što predstavlja zadovoljavajuće iskorištenje berača. Na okrete otpada oko 9 posto radnog vremena, na izmjenju prikolice oko 4,5%, na reguliranje oko 1,5%, na kvarove oko 0,6%, na razna zagušenja oko 5%.

### Utrošak goriva iznosi (prosjeck)

na 1 ha	23,7 kg
na 1 <sup>h</sup> rad motora	4,4 kg
na 1 mtc klipova	0,26 kg

### EKONOMSKA ANALIZA

Za izračunavanje troškova berbe sa kombajnom »Zmaj 1« poslužili smo se slijedećim elementima:

- Nabavna cijena kombajna »Zmaj 1« 1.050.000.—
- Nabavna cijena trak. Ferguson FE-35 1.800.000.—
- Dnevni učinak u ha 1,8 ha



- Dnevni učinak u klipovima sa prirod. vlag.	19.800 kg	- Cijena transporta klipova po 1 ha	4.308.—
- Dnevni učinak u zrnu sa 14% vlage	12.771 kg	- Cijena naknadnog komušanja klipova sa komušaljkom po 1 ha	2.540.—
- Cijena 1 radnog dana berača	6.224.—	- Cijena prenošenja klipa u koš sa elevatorem za klipove po 1 ha	598.—
- Cijena 1 radnog dana traktora	6.571.—	- Cijena krunjenja klipa sa krunjačem po 1 ha	1.810.—
- Cijena 1 radnog dana prikolice	1.183.—	- Cijena svih navedenih radova po 1 ha	17.316.—
- Cijena 1 radnog dana agregata	13.978.—	- Cijena 1 kg suhog zrna	2,44 d.
- Cijena koštanja berbe po 1 ha	7.766.—		
- Cijena ručnog skupljanja gubitaka klipova po 1 ha	294.—		

### EKSPLOATACIONI PODACI

Datum rada	Radni zahvat cm	Radna brzina km/h	Bruto radno vrijeme	Neto radno vrijeme	Cisto radno vrijeme	Bruto radno vrijeme	Neto radno vrijeme	Cisto radno vrijeme	Učinak u kg kukuruzovine za 1 sat rada		
									Bruto radno vrijeme	Neto radno vrijeme	Cisto radno vrijeme
17. X	70	II-2,8	0,18	0,19	0,22	1893	1935	2337	2460	2 516	3040
19. X	70	III-2,8	0,21	0,26	0,31	1873	2300	2773	2060	2 530	3050
2. XI	70	II-2,9	0,16	0,17	0,20	1993	1744	2016	1430	1 523	1761
Prosjek:	70	-	0,18	0,21	0,24	1800	1993	2375	1983	2 190	2617

Za isti posao izvršen je do sada uobičajeni ručni i polumehanizirani način berbe kukuruza (ručna berba, mehanizirani transport) cijena svih radova iznosi 21.760 d po 1 ha, odnosno jeftinije od ručne berbe za oko 4.400 d po 1 ha.

### ZAKLJUČAK

Industrija poljoprivrednih mašina »Zmaj« – Zemun serijski proizvodi kombajn za kukuruz sa sječkom »Zmaj 1«.

Ispitivanje berača izvršeno je u dosta normalnim radnim uslovima i na parcelama s visokim prinosisima.

Na osnovu rezultata ispitivanja navedeni berač je dobio slijedeću ocjenu o radu:

Berač je konstruktivno dobro riješen. Svi radni organi pravilno funkcioniraju i daju zadovoljavajući rad. Uzevši u cjelini, berač je prikladan za berbu kukuruza u našim uslovima.

Ukupni prosječni gubici klipova i zrna iznose 4,67 %. Ovi gubici ne smatraju se velikim i nalaze se u normalnim granicama za ovaj tip berača.

Stupanj komušanja klipova nije velik, što je karakteristika svih berača bez komušaćkih valjaka. Neokomušane klipove treba naknadno ručno komušati ili pomoću stacionarne komušaljke.

Berač je u navedenim uslovima rada vrlo malo oštećivao klipove i zrno.

Berač je pogodan zato, što istovremeno sa berbom vrši i sjeckanje kukuruzovine. Kvalitet sjeckanja kukuruzovine zadovoljava.

Radni učinak berača iznosio je 1,6–2 ha za 10 radnih sati (prosjek 1,8 ha). Ovaj učinak je zadovoljavajući za ovaj tip kombajna. Traktor Ferguson FE-35 je pogodan za rad sa beračima.

Troškovi berbe kukuruza sa kombajnom »Zmaj 1« iznose 2,44 dinara za 1 kg suhog zrna, računajući sve radove od berbe do uskladištenja. Ovi troškovi se nalaze u prosječnim granicama rentabilnosti i jeftiniji su od ručne berbe.