

Inž. Lazar M. Tadić,
Zavod za mehanizaciju
poljoprivrede — Novi Sad

PRINCIPI ZA OCENU I IZBOR MAŠINA ZA UTOVAR I RASTURANJE STAJNJAKA

U V O D

Neke zemlje Zapadne Evrope oslobodile su se problema vezanih za težak i mukotrpan posao oko stajnjaka. Svi biljni ostaci se skidaju — usitnjuju i zaoravaju tamo gde su i proizvedeni, to jest vraćaju se zemljištu u vidu organske mase. Ovo znači da nema prevoza slame i kukuruzinca, a zatim ponovo, izvoza u vidu stajnjaka. Pitanje prostirke rešeno je primenom top-
liih i rešetkastih podova u stajama.

Kod nas međutim, još nije takva praksa i mi se vrlo teško oslobađamo stajnjaka. Znači, ostaje kao problem blagovremeno i kvalitetno iznošenje — rasturanje i zaoravanje stajnjaka.

UTOVARAČI STAJNJAKA

Za utovar stajnjaka primjenjuje se u nas više mašina različitih tehničkih rešenja kao što su: ovešeni-nošeni »Carlo Pesci«, prednji traktorski IMT-e, polunošeni »Jacobi«, samohodni utovarač T—170 i dr. Od navedenih tipova utovarača »Carlo Pesci« koji je najviše u upotrebi tip E c (4 i E c) 6 koji se pored utovara stajnjaka, uspešno koriste i za utovar šećerne repe, kopanje kanala i dr. Na terenu se još koriste prednji traktorski utovarači IMT-e, dok se manje koriste ostali tipovi kranskih utovarivača.

MASINE ZA RASTURANJE STAJNJAKA

Primena mašine za rasturanje stajnjaka kod nas je relativno novijeg datuma. Još uvek kod velikog broja poljoprivrednih organizacija rasturanje stajnjaka obavlja se na klasičan način — ručno.

Mašine za rasturanje stajnjaka koje su uglavnom do sada korišćene po konstrukciji i tehnologiji rada su zastarele. One su malog kapaciteta (3 t) slabe pouzdanosti u eksploataciji, a u pogledu ravnomernosti rasturanja takođe ne zadovoljavaju.

Rasturači novih konstrukcija koji su se pojavili poslednjih godina su: domaći rasturači »Pobeda« tip SPI-90, a od inostranih mašina razni tipovi i varijante kao što su rasturači firmi »Kemper«, »Fahr«, »Standard« RU-5 ČSSR, »Howard« — engleski i dr.

U cilju uspešnog rešavanja problema rasturanja stajnjaka, kao i iznalaženja najprikladnijih rešenja ovih mašina Zavod za mehanizaciju u Novom Sadu je 1969/70. godine izvršio uži izbor mašina obzirom na tehničke i tehnološke karakteristike i obavljena su eksploataciona ispitivanja.

Rasturači uključeni u ispitivanja bili su: »Kemper — Frazee« »Pobeda — SPI—90, »Howard« i »RU-5«.

REZULTATI ISPITIVANJA

Kod ispitivanja utvrđeni su elementi, na osnovu kojih se daje ocena prvenstveno o kvalitetu rada, kao i podaci o ostvarenim učincima i dr.

- ravnomernost rasturanja stajnjaka po širini zahvata i dužini prolaza rasturača,
- mogućnost podešavanja (doziranja) količine stajnjaka po jedinici površine (q/ha),
- širina rasturanja, radni zahvat i mogućnost podešavanja,
- ostvareni učinci i dr.

a) Step en ravnomernosti rasturanja stajnjaka po širini zahvata

Kod ocenjivanja ravnomernosti rasturanja stajnjaka po širini rasturanja — prolaza rasturača, posmatrana je količina rasturanog (izbačenog) stajnjaka na levu i desnu stranu od sredine osi na dužinu staze koja odgovara površini od 1,0 m² (0,40x2,5m).

Step en ravnomernosti rasturanja stajnjaka najbolje se može sagledati iz procentualnog odstupanja vrednosti izbačene količine stajnjaka od srednjeg uzorka.

Podaci o ostvarenoj ravnomernosti rasturanja stajnjaka po širini prohoda dati su u tabeli 2.

Tabela 2.

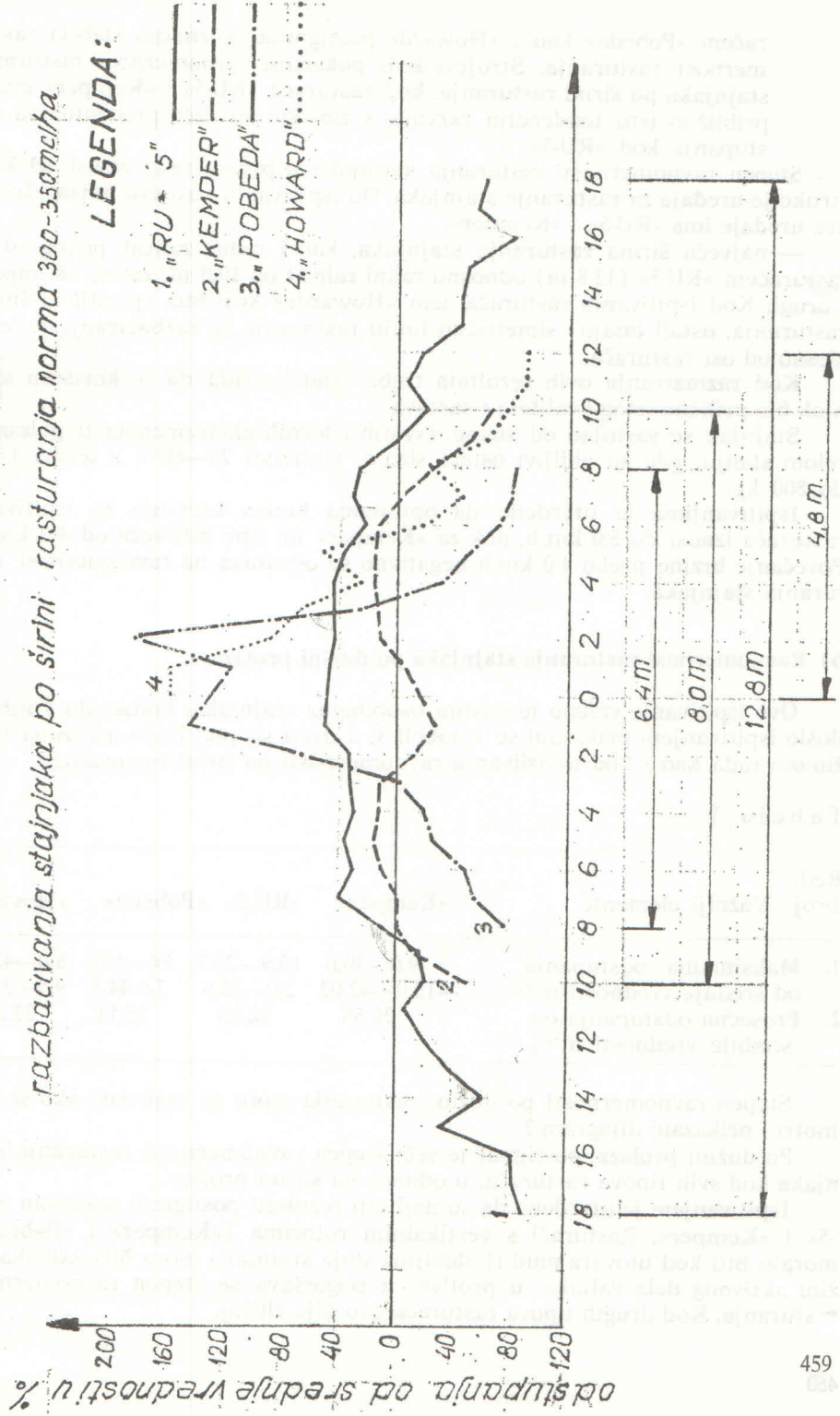
Red. broj	Važniji elementi	Jed. mere	Naziv mašine i tip			
			»Kemper«	»RU-5«	»Pobeda«	»Howard«
1.	Radna brzina	km/h	4,02	3,50	3,8	3,5
2.	Traktor PV	o/min	540	540	540	540
3.	Količina stajnjaka	q/ha	300	300	300	300
4.	Sred. vred. uzorka	g/m ²	3100	3050	3100	2950
5.	Širina rasturanja (mERM)m	m	8	12,8	6,40	4,80
6.	Postignut radni zahvat	m	7,00	10,0	4,40	3,40
7.	Maksimalna odstupanja u % od srednje vrednosti %		+16,1 —62,0	50,0 89,0	181,6 82,8	160,0 87,3
8.	Prosečna odstupanja u % od srednje vrednosti uzorka		±18,68	38,67	67,10	66,10

U cilju dobijanja potpunije predstave o stepenu ravnomernosti rasturanja stajnjaka po širini zahvata rasturača, prilaže se i dijagram 1. Posmatrajući navedene podatke u tabeli 2 kao i prikazani dijagram poprečnog profila zapaža se sledeće:

- najbolji step en ravnomernosti rasturanja postignut je rasturačem »Kemper-Frase«, jer su maksimalna i prosečna procentualna odstupanja od srednje vrednosti najmanja. Nešto slabija ravnomernost postignuta je rasturačem »RU-5«, ali takođe sasvim zadovoljavajuća. Rastu-

DIJAGRAM POPREČNIH PROFILA

razbacivanja stajnjaka po širini rasturanja norma 300-350cm/ha



račem »Pobeda« kao i »Howard« postignuta je znatno slabija ravnomernost rasturanja. Strojovi koji pokazuju ravnomernost rasturanja stajnjaka po širini rasturanja, kod rasturača »RU-5« i »Kemper« imaju približno istu tendenciju razvoja, s tim što su veća procentualna odstupanja kod »RU-5«.

Stepen ravnomernosti rasturanja stajnjaka u prvom redu zavisi od konstrukcije uređaja za rasturanje stajnjaka. Od ispitivanih strojeva najsavršenije ove uređaje ima »RU-5« i »Kemper«.

— najveća širina rasturanja stajnjaka, kao i radni zahvat postignut je rasturačem »RU-5« (12,8 m) odnosno radni zahvat od 10,0 m, zatim »Kemper« i drugi. Kod ispitivanih rasturača sem »Howarda« koji ima specifičnu liniju rasturanja, ostali imaju simetričnu liniju rasturanja tj. razbacivanje je levo-desno od osi rasturača.

Kod razmatranja ovih rezultata treba imati u vidu da je korišćen stajnjak bio prilično istog kvaliteta i sastava.

Stajnjak se sastojao od slame, čvrstih i tečnih ekstremenata u poluizgorelom stanju, gde su vidljivi ostaci slame, vlažnosti 75—80%, a težina 1 m³ do 800 kg.

Ispitivanjima je utvrđeno da optimalna brzina kretanja za ispitivane rasturače iznosi do 5,0 km/h, dok za »Kemper« ne sme biti veća od 4,0 km/h. Povećanje brzine preko 4,0 km/h negativno se odražava na ravnomernost rasturanja stajnjaka.

b) Ravnomernost rasturanja stajnjaka po dužini prolaza

Ovo ispitivanje vršeno je s istim osobinama stajnjaka. Podaci do kojih se došlo ispitivanjem prikazani su u tabeli 3, a uzeti su pod istim uslovima i režimom rada kao i kod utvrđivanja ravnomernosti po širini rasturanja.

Tabela 3

Red. broj	Važniji elementi	»Kemper«	»RU-5«	»Pobeda«	»Howard«
1.	Maksimalna odstupanja od srednje vrednosti u %	+ 9,0—30,0 —13,0—42,02	10,9—20,7 2,0—22,9	54—122 7-0-44,8	6,0—42,0 9,5—2
2.	Prosečna odstupanja od srednje vrednosti u %	+20,55	12,66	35,11	22,35

Stepen ravnomernosti po dužini rasturanja može se sagledati ako se razmotri i prikazani dijagram 2.

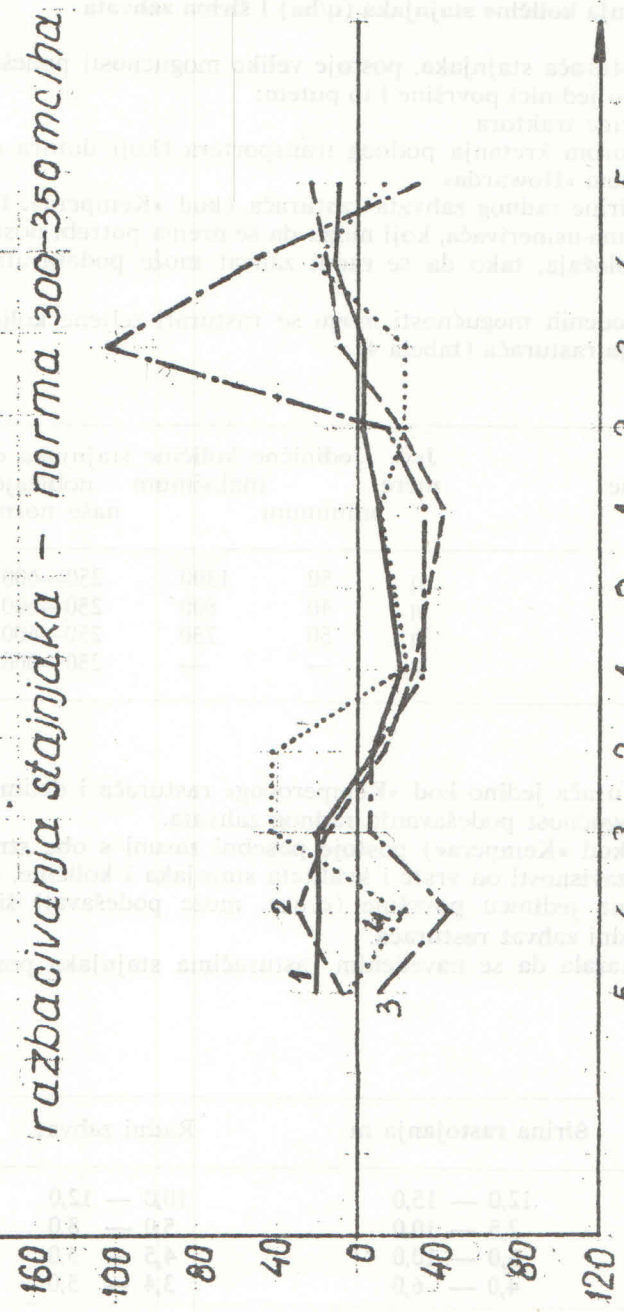
Po dužini prolaza, postignut je veći stepen ravnomernosti rasturanja stajnjaka kod svih tipova rasturača, u odnosu na širinu prolaza.

Ispitivanjem je utvrđeno da su najbolji rezultati postignuti mašinom »RU-5« i »Kemper«. Rasturači s vertikalnim rotorima (»Kemper« i »Pobeda«) moraju biti kod utovara puni tj. debljina sloja stajnjaka mora biti jednaka dužini aktivnog dela valjaka, u protivnom pogoršava se stepen ravnomernosti rasturanja. Kod drugih tipova rasturača ovo nije slučaj.

odstupanja od srednje vrednosti u %

DIJAGRAM UZDUŽNIH PROFILA

razbacivanja stajnjaka - norma 300-350 mc/ha



LEGENDA:

- 1. "RU - 5"
- 2. "KEMPER"
- 3. "POBEDA"
- 4. "HOWARD"

c) Mogućnost podešavanja količine stajnjaka (q/ha) i širina zahvata

Kod ispitivanih rasturača stajnjaka, postoje velike mogućnosti podešavanja količine stajnjaka po jedinici površine i to putem:

- izbora radne brzine traktora
- primenom i izborom kretanja podnog transportera (koji dotura stajnjak na rotore sem »Howarda«
- podešavanjem širine radnog zahvata rasturača (kod »Kemperera«. Izvodi se putem zasuna-usmerivača, koji mogu da se prema potrebi postave u 5 različitih položaja, tako da se radni zahvat može podešavati od 2,5—8,0 m.

Kombinacijom navedenih mogućnosti mogu se rasturati željene količine stajnjaka kod ispitivanja rasturača (tabela 4).

Tabela 4

Naziv mašine	Jed. mere	Jedinične količine stajnjaka q/ha		
		minimum	maksimum	uobičajene naše norme
»RU-5«	q	50	1300	250—600
»Kemper«	q	40	800	250—600
»Pobeda«	q	50	750	250—600
»Howard«	q	—	—	250—600

Radni zahvat

Od ispitivanih rasturača jedino kod »Kemperovog« rasturača i delimično kod »RU-5« postoji mogućnost podešavanja radnog zahvata.

Na ramu rotora (kod »Kemperera«) postoje posebni zasuni s obe strane, kojima se po želji i u zavisnosti od vrste i kvaliteta stajnjaka i količine, koja treba da se razbaca na jedinicu površine (q/ha), može podešavati širina rasturanja, a time i radni zahvat rasturača.

Ispitivanja su pokazala da se navedenim rasturačima stajnjaka postižu ovi radni zahvati.

Tabela 5

Mašina	Širina rastojanja m	Radni zahvat
»RU-5«	12,0 — 15,0	10,0 — 12,0
»Kemper«	2,5 — 10,0	5,0 — 8,0
»Pobeda«	5,0 — 10,0	4,5 — 5,0
»Howard«	4,0 — 6,0	3,4 — 5,0

Kao što se iz podataka vidi najveći radni zahvat se postiže rasturačem »RU-5«.

d) Ostvareni učinci

Učinci rasturača zavise u prvom redu od utovara stajnjaka, (ručno ili utovarač) nosivosti — kapaciteta rasturača, norme stajnjaka (q/ha) udaljenosti parcele i dr. S toga su i učinci različiti u različitim uslovima rada.

Ovde ćemo izneti ostvarene učinke kod rada u polju (gde je stajnjak bio na njivi) i učinak kod transporta na udaljenosti od 2,5 km.

Ostvareni učinci prikazani su u tabeli 5.

Utovar stajnjaka vršen je utovarivačima »Carlo Pesci«.

T a b e l a 6

Važni podaci	N a z i v m a š i n e			
	»Kemper«	»RU-5«	»Pobeda«	»Howard«
Kada je stajnjak na njivi				
— učinak q/ha BRV*	85,00	120,00	79,20	46,50
— učinak u ha/h BVR**	0,28	0,40	0,26	0,15
Kada se stajnjak vozi na 2,5 km				
— učinak q/ha BRV*	48,50	60,0	52,50	30,00
— učinak ha/h BVR**	0,16	0,20	0,18	0,10
Nosivot rasturača (tona)	3,5	5,0	5,0	3,0

* BRV (bruto radno vreme)

** Ostvareni učinak u ha/h kod norme 300 q/ha

Analizirajući ostvareni učinak ispitivanim rasturačima, najveći učinci postignuti su sa »RU-5«, zatim »Kemper« i »Pobeda«. Ispitivanja su pokazala da se veći učinci ostvaruju rasturačima jednoosovinskim (»RU-5« i »Kemper«).

Ovo proizlazi pre svega iz povećane manevarske sposobnosti rasturača, kao i bržeg pražnjenja istovara istih.

Učinak rasturača »Kemper« E-4 može se očekivati da bude približno isti kao i kod »RU-5«.

Kod svih rasturača u eksploataciji postignuta je korisna nosivost rasturača oko 80%.

U poslednje vreme vodi se polemika i diskusija, koje rasturače uzeti, da li s jednom ili s dve osovine?

I jedni i drugi imaju izvesnu prednost.

Ako se radi o istoj nosivosti onda imaju prednost jednoosovinski i to iz ovih razloga:

- povećana je manevarska sposobnost (kod utovara)
- poboljšana su vučna svojstva traktora (zbog povećanog opterećenja zadnjeg mosta traktora)

Ako se radi o iznošenju stajnjaka na veće udaljenosti onda imaju izvesnu prednost veći rasturači 5 tona, prvenstveno dvoosovinski.

U pogledu eksploatacione pouzdanosti i sigurnosti u radu od ispitivanih mašina najbolji efekti postignuti su rasturačem »RU-5« i »Kemper«.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih i ispitivanjima može se zaključiti sledeće:

- utovar prevoz i rasturanje stajnjaka danas se u potpunosti može obavljati mašinama,
- utovar stajnjaka najčešće se izvozi kranskim utovaračem »Carlo Pesci«, koji se od ispitivanih mašina pokazao kao najbolji,
- od ispitivanih mašina za transport i rasturanje stajnjaka najbolji rezultati su postignuti s »RU-5« i »Kemper«. Ove mašine se uspešno koriste u praksi.

LITERATURA

- Tadić L.: Savremene mašine za rasturanje stajnjaka
»Agrotehničar« No — 157/1968. god.
- Tadić L.: Rasturanje stajnjaka i mineralnih đubriva
»Agrotehničar« — 203/1970.