

V. BECK

POVEĆANJE PROIZVODNOSTI I UŠTEDE VREMENA U FAZI MANIPULACIJE I RASIPANJA UMJETNIH GNOJIVA

U V O D

Suvremena proizvodnja ratarskih kultura ne može se zamisliti bez obilnog gnojenja umjetnim gnojivima. Na području primjene rasipača umjetnih gnojiva i pratećih transportnih i utovarno-pretovarnih naprava, nastupa sve veća tendencija pune mehaniziranosti praćene sve češće automatizacijom.

Kapacitet transportnih sredstava, koji su danas u eksploataciji i služe za transport umjetnih gnojiva iz ekonomskog dvorišta u polje do rasipača, povećani su u odnosu na prethodne za oko 5,5 puta. Još više se povećala zapremnina spremnika samog rasipača za umjetno gnojivo i sada iznosi do 8 m³.

Međutim, čovjek je ostao jedina spona sinhronizacije utovara i pretovara umjetnih gnojiva. Dosadašnja dinamika utroška ljudskog rada i rada strojeva tokom godine po ha u tehnološkim procesima proizvodnje pšenice, kukuruza i šećerne repe u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima, vidi se na grafikonima 1 i 2. Ove tri kulture siju se na oko 75—85% oraničnih površina društvenog sektora područja Slavonije i Baranje.

Uklanjanje teškog fizičkog rada iz transportnih radova, specijalno onog koji se odnosi na potrebu brzog pretovara umjetnih gnojiva u rasipač velikog kapaciteta, kako bi radni potencijal rasipača postigao maksimum iskorištenja, osnovno je nastojanje u zadovoljenju tehnološko-organizacijskim zahtjevima.

Više ili potpuno mehaniziranim postupcima nastoji se podići proizvodnost rada i uklapanje u tokove suvremene tehnologije. Da bi se to zaista i postiglo pri izboru i korištenju ovakvih sredstava za rad, treba pronaći mogućnosti i optimalna rješenja da bi se zadovoljilo tehnološko-organizacijske i tehničko-eksploatacijske zahtjeve i da bi se postigla ekonomičnost u pogledu troškova oko transporta i samog rasipanja umjetnih gnojiva.

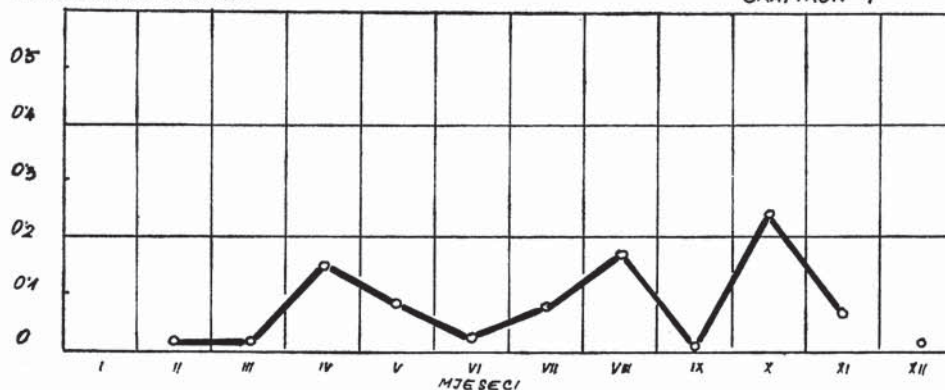
Postojeći suvremeni sistemi u svijetu nude različita rješenja u postupcima manipulacije i rasipanja umjetnih gnojiva, stvarajući linije strojeva koji svojim efektima zaokružuju fazu gnojidbe. Oni obuhvaćaju često i prethodne radove oko manipulacije umjetnim gnojivima (utovar, pretovar i sl.) i sinhronizaciju s osnovnim radom tj. rasipanjem gnojiva. Takvi strojevi su postigli već visoki stupanj preciznosti u radu uz olakšanu tehniku rukovanja. Baš u tome i leže prednosti ovakvih sistema koji se nastoje savršeno i sinhrono uklopiti u tekuće tehnološke zahtjeve kao cjeline, a pri tome ostvariti maksimalni stupanj korištenja svih strojeva zastupljenih u liniji.

Prof. dr Vladimir Beck
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

DINAMIKA POTREBNE GNOJIDBE UMJETNIM GNOJIVIMA
TOKOM GODINE ZA PŠENICU, KUKURUZ I ŠEĆERNU REPU

SATI RADA STROJEVA PO Ha

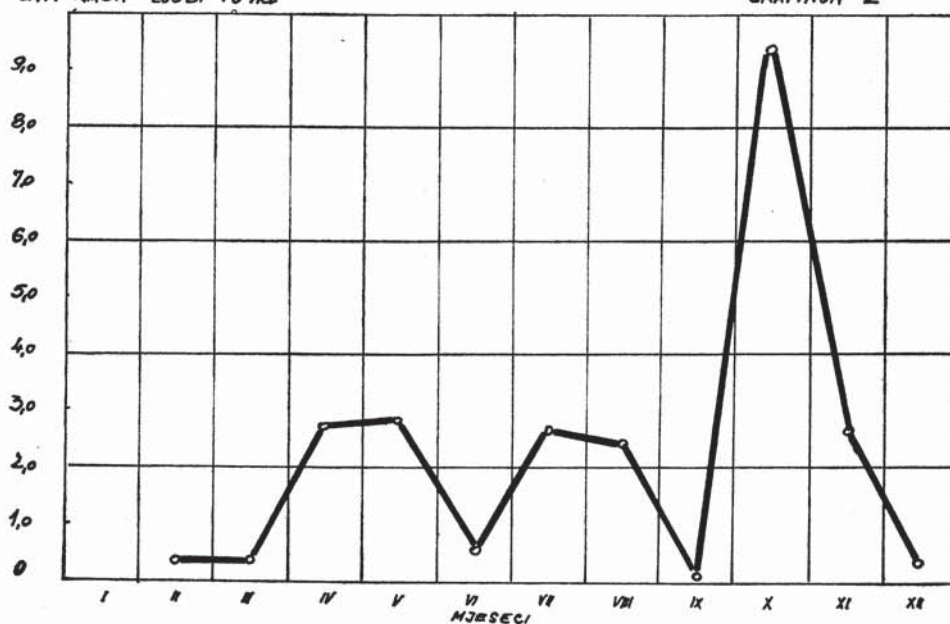
GRAFIKON 1



GRAFIKON 1 — Utrošak sati rada strojeva po ha u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima

SATI RADA LJUDI PO Ha

GRAFIKON 2



GRAFIKON 2 — Utrošak sati rada ljudi po ha u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima

Također, kod većine novih strojeva i priključnih oruđa za istraživanu fazu rada tehnoloških procesa proizvodnje ratarskih kultura, povećani su spremnici za umjetna gnojiva, širi im je radni zahvat i povećana radna br-

zina, postignuta višenamjenska upotreba itd, a sve to u svrhu povećanja proizvodnosti rada, odnosno većeg dnevnog učinka po jedinici površine (ha).

Poljoprivredne organizacije prihvaćaju strojeve i priključna oruđa s navedenim pozitivnim svojstvima, ali ponekad to čine parcijalno.

Izvedena istraživanja i poređenja govore o postignutim efektima i nedostacima djelomičnog, odnosno o prednostima korištenja pune linije strojeva. Ove usporedbe obuhvaćaju i prethodnu manipulaciju (snabdijevanje) i samo rasipanje umjetnih gnojiva.

Pored toga, svrha je ovoga rada upoznati tehničke i radne karakteristike dva osnovna stroja iz sistema BIG »A«, koji su proizvod američke firme RICKEL (Cansas, SAD) i nalaze se u eksploataciji u nekim OOUR-ima IPK-a Osijek u Slavoniji.

ZADATAK I METOD RADA

Predmet ovog istraživanja su efekti rada strojeva iz spomenutog BIG »A« — sistema. To su strojevi:

- Samohodna šasija BIG »A« — 2500 s ugrađenim spremnikom za umjetni gnoj i centrifugalnim uređajem za rasipanje (na istu šasiju može se ugraditi rezervoar za sredstva za zaštitu i uređaj za prskanje usjeva, i
- Dvostruki utovarač tzv. TWIN LOADER za transport i pretovar umjetnih gnojiva. On se ugrađuje na kamion i može služiti također za transport zrna ratarskih kultura i materijala određene konzistencije i veličine u rinfuznom stanju.

Prema tome, zadatak je istražiti utrošak rada i obim korištenja sredstava mehanizacije u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima prije i nakon racionalizacije nekih radnih operacija. U toj usporedbi, mjerenje utroška rada i grupiranje radnih operacija, izvršeno je metodom studije vremena i radnih postupaka.

Tokovi racionalizacije prikazani su grafički, a izraženi i koeficijentom mehanizacije. Ova istraživanja predstavljaju produbljen studij organizacije izvođenja radnih operacija, vezanih za manipulaciju umjetnim gnojivima pri utovaru, pretovaru i rasipanju umjetnih gnojiva. Ona trebaju također da pokažu u kojoj mjeri sistem BIG »A« pojednostavljuje radni proces manipulacije umjetnim gnojivima, kako djeluje na podjelu rada pri posluživanju rasipača, te postignuti stupanj proizvodnosti rada.

EFEKTI RACIONALIZACIJE

1. Tehnološko-organizacijski zahtjevi u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima

Jedan od osnovnih organizacijskih zahtjeva u fazi gnojidbe, odnosno manipulaciji umjetnim gnojivima — je potreba velike sinhronizacije između brzine utovara umjetnog gnojiva u transportno sredstvo u ekonomskom dvo-

rištu, dopreme na tablu do rasipača i pretovara umjetnog gnojiva u spremnik rasipača, kako bi rasipač bez većeg zastoja nastavio radom.

Odlučujući činilac koji nas tjera na zamjenu fizičkog ljudskog rada, a primjenu mehanizacije s elementima automatizacije, jest količina umjetnih gnojiva koju može takav samohodni rasipač odjednom primiti, ponijeti i rasuti.

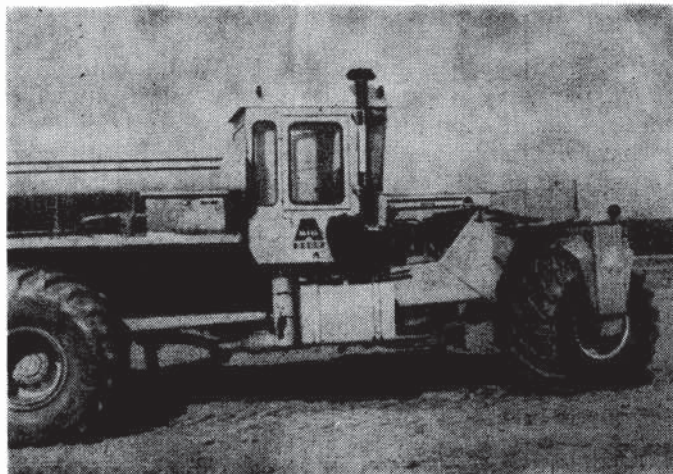
Kronometriranjem je ustanovljeno da za vrijeme rada prosječno 24 minute traje pražnjenje spremnika rasipača ugrađenog na samohodnu šasiju BIG »A« — 2500, pri dozi rasipanja 400 kg/ha. U spremnik rasipača stane oko 7200 kg umjetnog gnojiva. Prosječno 20—24 minute traje i pretovar umjetnog gnojiva iz prikolice u spremnik rasipača, ako se vrši ljudskim radom. Pri tome uz pojačani fizički napor radi 7 ljudi.

Mirovanje rasipača oko 20—24 min. za vrijeme pretovara, predstavlja vrijeme za koje bi rasipač teoretski mogao gotovo udvostručiti učinak rasipanja.

Izvedena kronografija radnog dana još ne racionaliziranog radnog procesa, to je očito pokazala s visokim učešćem radne operacije — »snabdijevanje« — a koja iznosi čak 35,27% (Tabela 1) ako se vrši ljudskom radnom snagom.

2. Uštede ljudskog rada i povećanje proizvodnosti u fazi primjene umjetnih gnojiva

a) **Struktura utroška rada nakon racionalizacije samo operacije rasipanje umjetnog gnojiva.** — BIG »A« — 2500 je samohodna šasija na koju se može ugraditi spremnik i uređaji za rasipanje umjetnih gnojiva (Slika 1), ili rezervoar za tekućinu za prskanje s uređajima koji nose sapnice za rasprskivanje pripremljenog sredstva za zaštitu polj. kultura.



Slika 1 — Samohodna šasija sistema BIG »A« — 2500 s ugrađenim spremnikom za umjetni gnoj

Ima 3 upadljivo široke gume (širina 1,10 m) i opremu u kabini, koja s instrumentima zadovoljava svim zahtjevima rada u polju, kao i pri kretanju u javnom saobraćaju (Slika 2).



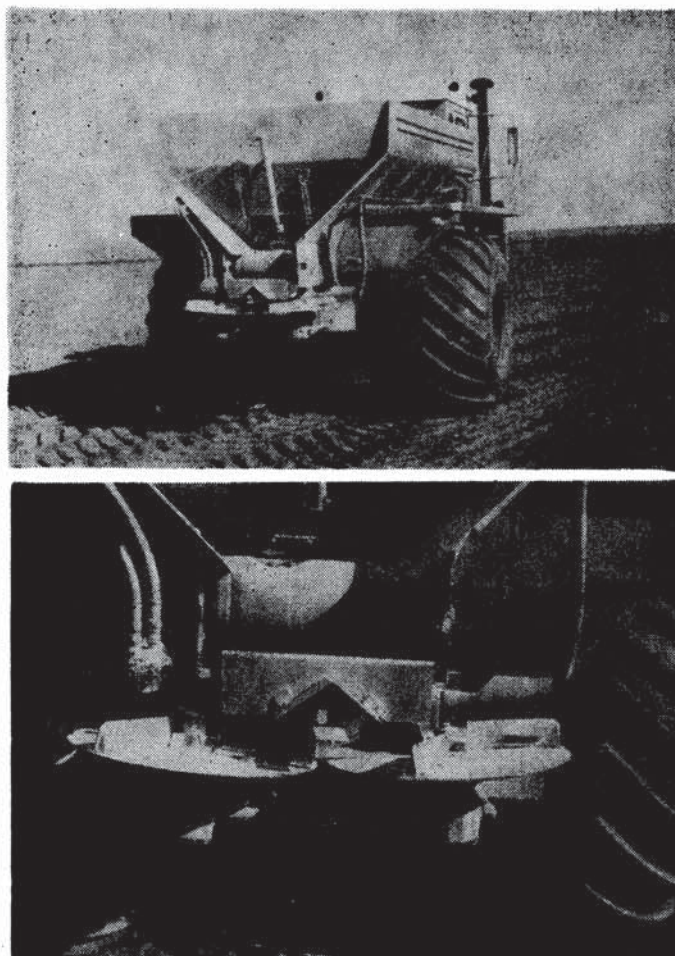
Slika 2 — Šasiju nose tri kotača s pneumaticima terra-tires, 66x43,00-25 6 ply

Velika brzina kretanja — i do 50 km/sat na ravnom putu, omogućava i direktno snabdijevanje umjetnim gnojivima na manjim udaljenostima od ekonomskog dvorišta bez pretovarnih mjesta kada se radi s ugrađenim spremnikom za umjetna gnojiva. U spremnik stane oko 7200 — 7500 kg umjetnog gnojiva.

Pokretnom trakom na dnu spremnika, doprema se umjetno gnojivo do razdjeljivača (Slika 3), a središnji hidrouređaj automatski podešava brzinu hoda pomične trake s osnovnom brzinom kretanja stroja.

U tome i jeste prednost ovog stroja pred dosadašnjim konstrukcijama, jer vrši automatsku korekciju u pravcu jednoličnog rasipanja umjetnog gnojiva po ha.

Snimanje rada oko posluživanja stroja (šasije) s ugrađenim rasipačem umjetnog gnojiva i radom na »stari način« tj. bez zatvorene linije u sistemu BIG »A«, izrazito je otkrilo potrebu i nužnost racionalizacije operacija i postupaka u dopremi kao transportu i pretovaru umjetnog gnojiva u spremnik rasipača. To je pokazalo i kronografiranje radnog dana, nakon kojeg je izvršeno grupiranje radnih operacija.



Slika 3 — Centrifugalni uređaj za rasipanje umjetnih gnojiva s dozatorom

Analiza rezultata dobivenih tim kronografiranjem, pokazuje trajanje radnih operacija i njihovu zastupljenost prije racionalizacije i zatvaranja linije strojeva iz sistema BIG »A« (Tabela 1).

Kao egzaktni tehnički metod, kronografija je omogućila dobivanje podataka o stupnju korištenja radnog vremena, njegovih elemenata, te je na taj način utvrđena stvarna potreba i značenje zatvaranja linije strojeva u fazi gnojidbe umjetnim gnojivima pomoću kamiona na koji su ugrađena dva utovarača tzv. TWIN LOADER.

b) Struktura utroška rada nakon racionalizacije transportnih radova. — Radni učinak rasipača BIG »A« 2500 u jedinici vremena je visok (18,06 ha), ali izvedena kronografija radnog dana ipak otkriva mjesto koje nije u cijelosti mehanizirano, a na štetu je učinka. Ono se odnosi na pretovar umjetnog gnojiva iz prikolice u rasipač.

Tabela 1

Klasifikacija radnih operacija	Trajanje u min	% od ukupnog trajanja rada u smjeni
1. Osnovno vrijeme	186	33,82
2. Pomoćno-dopunsko vrijeme		
a) vrijeme snabdijevanja	194	35,27
b) vrijeme održavanja stroja tokom rada	60	10,91
c) vrijeme odmora	31	5,63
3. Vrijeme puta do radnog mjesta i natrag	64	11,64
4. Gubici vremena		
a) objektivni	6	1,09
b) organizacijsko uvjetovani zastoј	9	1,64
	&&0	100,00 %

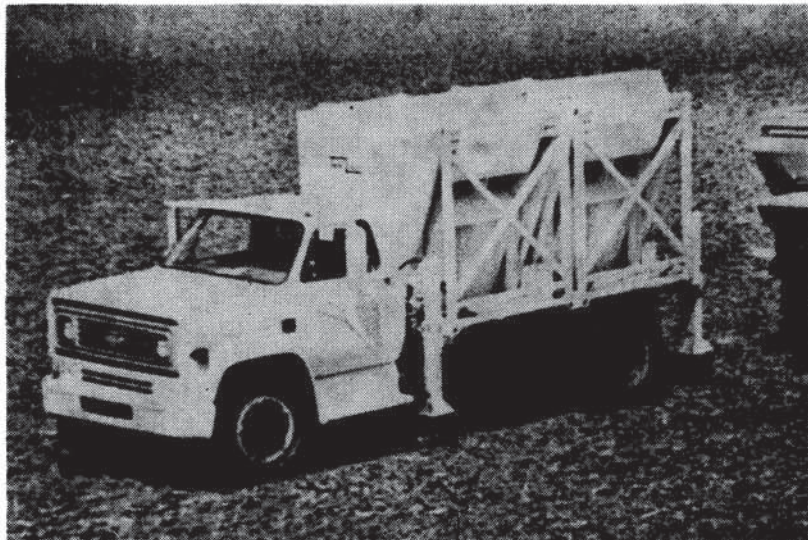
Ovako visok utrošak radnog vremena, a posebno ljudskog rada, u operacijama manipuliranja umjetnim gnojivima za snabdijevanje rasipača, odnosio se na:

- Utovar umjetnog gnojiva iz skladišta u prikolicu u ekonomskom dvorištu, koji izvrše 3 radnika za 40 minuta (120 min. ukupno), a pri tome se utovari 6500 — 7500 kg gnojiva u prikolicu;
- Izvoz gnojiva u polje do rasipača s prikolicom koju vozi traktorista prosječnom brzinom 10 km/sat na udaljenost 5000 m, a utroši pri tome 30 minuta;
- Pretovar umjetnog gnojiva koji radi brzine i što manjeg zastoja rasipača obavlja 7 radnika za 20 minuta i utroši ukupno 140 min. (pretovari se 6600 — 1500 kg gnojiva);
- Otkopčavanje pune i prikopčavanje prazne prikolice koje traje 4 min, a vrši se nakon ostavljanja pune prikolice, kako bi se brzo dopremila nova količina umjetnih gnojiva za vrijeme dok rasipač radi i
- Povratak do skladišta umjetnih gnojiva s udaljenosti od 5000 m, a brzinom 12 km/sat, što traje 25 min. rada za samog traktoristu.

Ovi podaci pokazuju da treba oko 20 min. za pretovar umjetnog gnojiva u rasipač, i pošto kroz 9-satni rad može biti oko 8 takvih punjenja, ukupno je potrebno oko 160 minuta. Za to vrijeme rasipač ne radi.

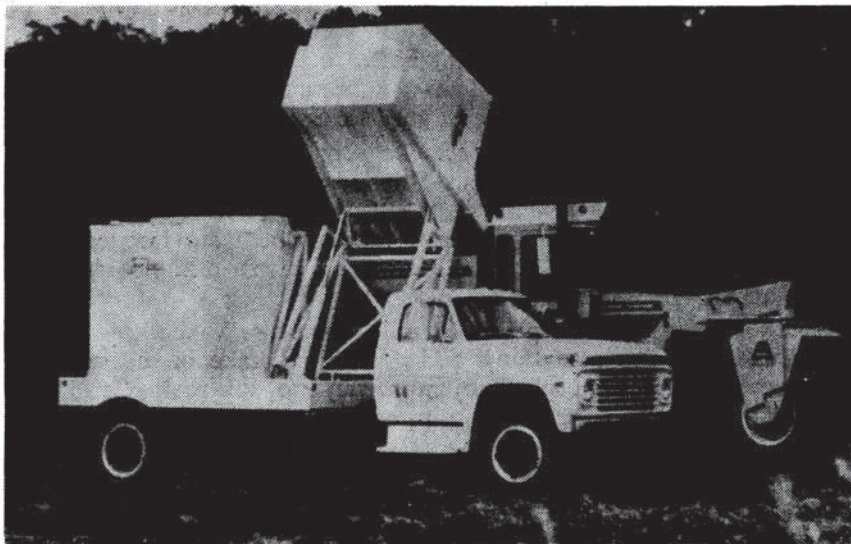
Da bi se otklonio ovako visoki utrošak vremena za snabdijevanje rasipača (35,27%), racionalizirano je snabdijevanje rasipača dopunom i zatvaranjem linija strojeva u sistemu BIG »A« s dvostrukim utovaračem transporterom tzv. TWIN LOADER-om.

Dvostruki utovarač — TWIN LOADER predstavlja 2 sanduka, kapaciteta oko 8 tona tereta, a ugrađuju se na kamion (Slika 4).



Slika 4 — Dvostruki utovarač (TWIN LOADER)

Za istovar, odnosno pretovar umjetnog gnojiva u rasipač, potrebna je tim uređajem samo po jedna minuta za svaki sanduk da se istovari.



Slika 5 — Istovar sanduka u spremnik rasipača umjetnog gnojiva

Racionalizacijom dosadašnjih postupaka u manipulaciji umjetnim gnojivima i samom rasipanju pomoću linije strojeva sistema BIG »A«, postignut je pored smanjenja potrebe fizičkog rada ljudi i rada strojeva, prosječni učinak za 1 sat rada — 18,60 ha na ukupno pognojenoj površini od 60442 ha (kroz godinu dana prosječnom dozom gnojiva oko 400 kg/ha).

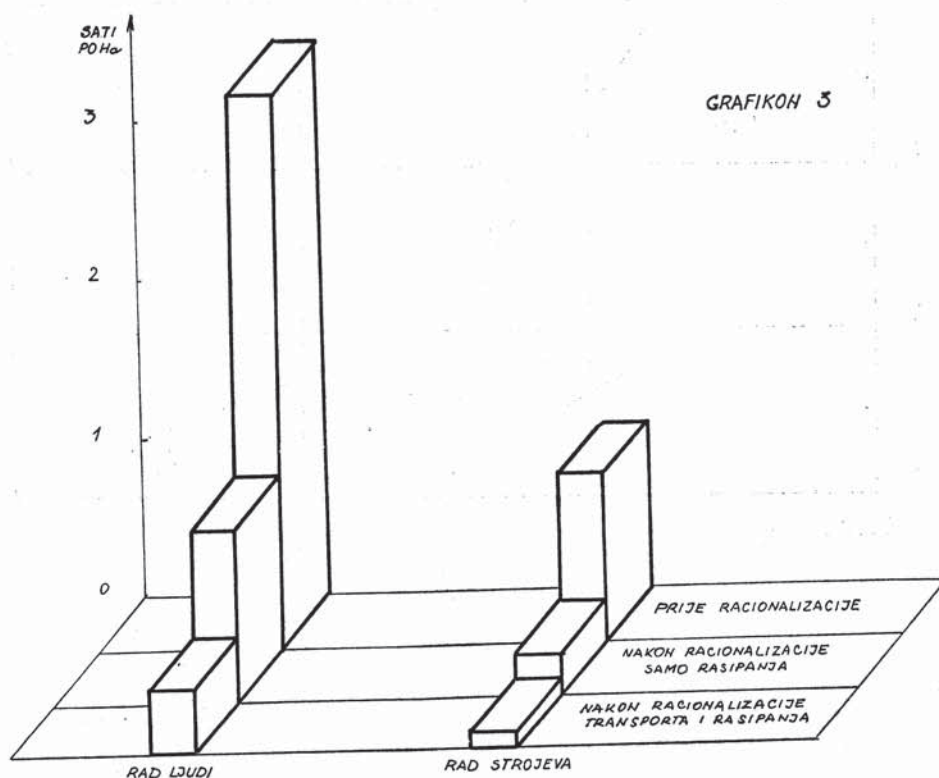
Prateći ovo smanjenje potrebe ljudskog rada u odnosu prema mehaniziranom i izražavajući ga »koeficijentom mehanizacije« za radove u fazi rasipanja umjetnih gnojiva, ustanovit će se, da su se pojedine operacije u fazi gnojidbe uvođenjem linije strojeva sistema BIG »A« znatno mehanizirale, te istovremeno djelovale na smanjenje potrebnih sati rada i mehaniziranog i ljudskog rada.

Pri uobičajenom načinu manipuliranja i rasipanja umjetnih gnojiva potrebno je oko 60,5 min. rada ljudi po ha i 19,5 min. rada strojeva (uz dozu 400 kg/ha).

Nakon racionalizacije samo radnog procesa rasipanja gnojiva sa BIG »A« 2200 smanjila se ova potreba i iznosi 12 radnika, koji za 319 min. utovare i u polju pretovare 7200 kg gnojiva za 1 turu rasipanja i 1 traktor koji za 59 min. posluži taj utovar i pretovar prijevozom umjetnog gnojiva. Učink rasipača je 18 ha/sat sa 400 kg/ha, a to znači da je potrebno:

17,72 minute po ha rada ljudi za transport i

3,27 minute po ha rada traktora za transport



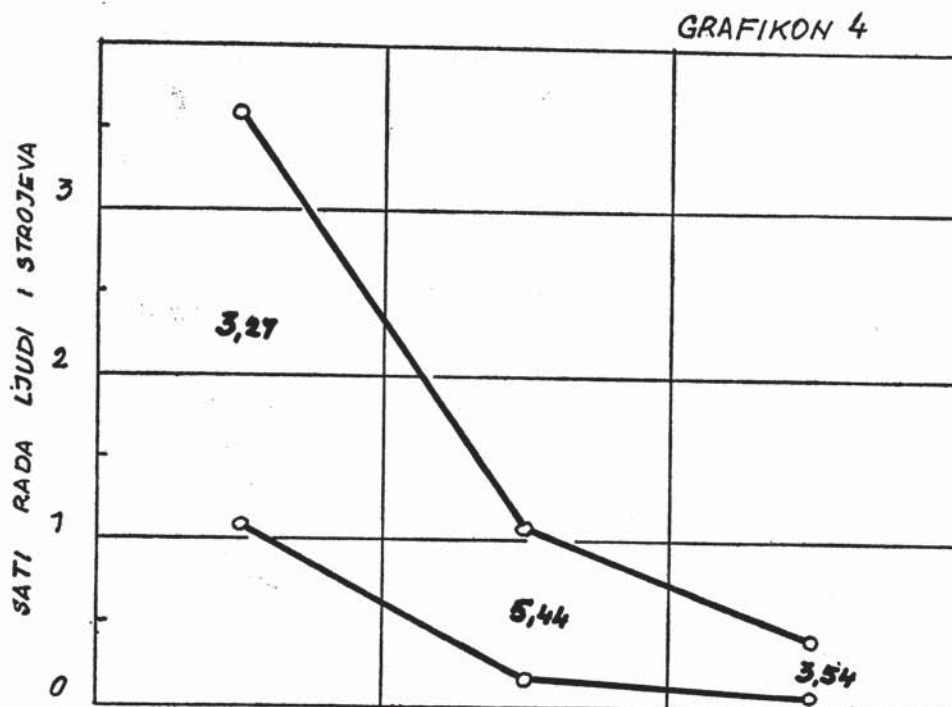
GRAFIKON 3 — Utrošak sati rada ljudi i sati rada strojeva u fazama racionalizacije radnog procesa gnojidbe umjetnim gnojivima

Nakon racionalizacije rasipanja umjetnih gnojiva (BIG »A« 2200) i transporta s pretovaram umjetnih gnojiva u rasipač s dvostrukim utovaračem (TWIN LOADER-om), potrebno je:

6,33 minute po ha rada ljudi za transport i

1,88 minute po ha rada kamiona za transport

U daljnjem istraživanju, izvršena je usporedba sva tri spomenuta stupnja mehaniziranosti i uz istu dozu gnojiva po ha, te se dobio odnos koji je prikazan na grafikonu 3 i »koeficijent mehanizacije«, prikazan na grafikonu 4.



GRAFIKON 4 — Koeficijenti mehanizacije tokom racionalizacije

ZAKLJUČCI

Na osnovu podataka dobijenih kronografiranjem različitog stupnja mehaniziranosti radnih procesa, može se ustanoviti da je u fazi gnojidbe ratarskih kultura umjetnim gnojivima, racionalizacijom dosadašnjih postupaka manipulacije umjetnim gnojivima, moguće ukloniti jedan od najtežih fizičkih radova u poljoprivredi.

Sve češće angažiranje samohodnih strojeva velikog kapaciteta i radnog učinka na velikim površinama, izrazito traži sinhronizaciju radova i zatvaranje linije mehaniziranosti radnih operacija. U fazi gnojidbe ratarskih kultura, to su najčešće radovi oko izvoza gnojiva u polje i pretovar u spremnik rasipača.

Sinhronizacijom radova i povećanim stupnjem mehaniziranosti radova strojevima sistema BIG »A«, smanjuje se potreba ljudskog rada samo za 1 turu dopreme i pretovara gnojiva u spremnik rasipača za 75%.

Ukupno potrebno vrijeme na ovaj način rada tj. potpunim mehaniziranjem linije i pretovara umjetnog gnojiva u rasipač, smanjuje za 2,8 puta ukupno potrebno vrijeme prethodnog načina.

Na taj način se zadovoljava tehnološko-organizacijskim i tehničko-eksploatacijskim zahtjevima ne samo u fazi primjene umjetnih gnojiva, već i u stupnju intenziviranja i povećanja produktivnosti rada u cijelom proizvodnom procesu odnosno kulture.

Posebno je potrebno naglasiti višestruku namjenu strojeva ovakvih sistema. To omogućava ostvarenje većeg nivoa produktivnosti rada po ha i povoljnijeg stupnja ekonomičnosti.