

**KOEFICIJENT MECHANIZACIJE KAO INDIKATOR  
STUPNJA MECHANIZIRANOSTI PROCESA PROIZVODNJE  
ŠEĆERNE REPE**

**U V O D**

Odmah iza pšenice i kukuruza, na površinama društvenog sektora na području Slavonije i Baranje, najviše se sije šećerna repa. Minulih 6 godina sijala se prosječno na 17560 ha oranica, što predstavlja 80,95 % od ukupno zasijanih površina šećernom repom na ovom području (ukupno se sijalo godišnje oko 22832 ha). Individualni sektor je prema tome sudjelovao samo s 19,05 % zasijanih površina.

Izgradnjom novih šećerana i povećanjem kapaciteta postojećih, osjetno će porasti potreba za šećernom repom kao važnom i jedinom sirovinom za preradu u šećer.

Među mjerama koje su zadnjih godina pridonijele povišenju prinosa po jedinici površine, pored poboljšanja tehnologije, upotrebe kvalitetnijeg sjemena, umjetnih gnojiva i sredstava za zaštitu, važnu ulogu odigrala je suvremena mehanizacija sa strojevima velikog kapaciteta, većeg učinka i preciznosti u radu.

No, iako se šećerna repa sije na društvenom sektoru područja Slavonije i Baranje na oko 3,77 puta manjim površinama nego pšenica i ostale žitarice, a na 4,00 puta manjim površinama nego kukuruz, — za njenu proizvodnju se po ha još uvijek troši mnogo ljudskog rada i rada strojeva.

Pored osjetnog smanjenja broja sati rada ljudi po ha od vremena prvih početaka uvođenja mehanizacije u radne procese (1953), još uvijek se za proizvodnju šećerne repe na društvenom sektoru područja Slavonije i Baranje (1975) troši 8,3 puta više sati ljudskog rada po ha nego za pšenicu, a 6,87 puta više nego za kukuruz.

Zato je u iznalaženju mjesta daljnjih rezervi za povećanje produktivnosti rada, a time i zadovoljenju povećanim zahtjevima za količinom proizvoda, potrebno proučiti dosadašnje efekte tehničkih inovacija u obliku sve kompleksnije mehanizacije tehnološkog procesa proizvodnje šećerne repe.

Nadalje i intenzitet ostalih faktora i njihovih odnosa, a posebno utrošak sati rada ljudi i strojeva po radnim operacijama, koji kroz određeni nivo organizacije rada predstavljaju osnov za postizanje povoljnijih rezultata u proizvodnji šećerne repe.

Te se racionalizacije posebno odnose na one operacije na koje mehanizacija djeluje neposredno, a uštede vremena koje nastaju nakon uvođenja nekog novog stroja u rad, očituju se promjenama i novom konstelacijom stupnja mehaniziranosti rada i korištenja ljudskog rada.

## Zadatak i cilj istraživanja

Kao mjesto ovog istraživanja odabran je poljoprivredni kombinat »BE-LJE« — PIK, u kojem je prisutna neprekidna proizvodnja šećerne repe, a racionalizacija postupka izvođenja radnih operacija u njenoj proizvodnji prati tehnološki proces od samog početka uvađanja mehanizacije u poljoprivredu.

Zato je zadatak pronaći i istaći mjerilo koje indicira u procesu proizvodnje šećerne repe mjesta i obim mogućih racionalizacija izvođenja radnih operacija u svrhu daljnjeg povećanja proizvodnosti rada. Jedno od takvih mjerila je stupanj mehaniziranosti radnih operacija izražen odnosom utroška sati rada ljudi i sati rada strojeva po ha kao »koeficijent mehanizacije«, koji može ustanoviti i pokazati mjesta gdje još postoje rezerve za daljnje povećanje proizvodnosti rada, odnosno poslužiti kao indikator još slabo mehaniziranih faza proizvodnje.

Ustanovljene vremenske serije odnosa sati rada ljudi i sati rada strojeva u periodu 1960. do 1976. godine, poslužile su za utvrđivanje dosadašnjeg smjera i jačine trenda koeficijenta mehanizacije u proizvodnji šećerne repe.

## Metod rada i izvori podataka

Sadržaj u istraživanju postavljenog problema polazi od grupiranja i istraživanja karakterističnih operacija unutar faza tehnološkog procesa proizvodnje šećerne repe, a to su faze — osnovna obrada i priprema tla za sjetvu, gnojidba stajskim i umjetnim gnojivima, sjetva i njega usjeva, vađenje i transport šećerne repe.

Analizirajući organizacione i tehničke mjere koje djeluju na koeficijent mehanizacije, kao i trendom indicirane mogućnosti i mjesta postizanja daljnjih pozitivnijih rezultata, boljom organizacijom rada i boljim korištenjem sredstava za rad, može se ustanoviti da je nekim radnim operacijama u nekim fazama tehnološkog procesa proizvodnje šećerne repe, poklopnjena do sada manja pažnja (naročito u vađenju i manipulaciji repom u polju i njezi usjeva).

Kronološki evidentirane tehničke i slične inovacije, podaci iz dnevne evidencije o radu ljudi i strojeva, tehnički normativi radova, te knjigovodstveni i poslovni izvještaji, poslužili su kao izvor podataka.

Tabelarnim nizovima i grafičkim prikazima trendova i drugih odnosa istraživanih elemenata matematičko-statističkim metodama, obuhvaćene su su dugoročne razvojne tendencije odnosa iz kojih rezultira kretanje »koeficijenta mehanizacije«.

Koeficijent mehanizacije se lagano kreće u pravcu njegove idealne vrijednosti »1«, ali je do sada postignuta samo u nekim fazama procesa proizvodnje šećerne repe, dok u većini još nije.

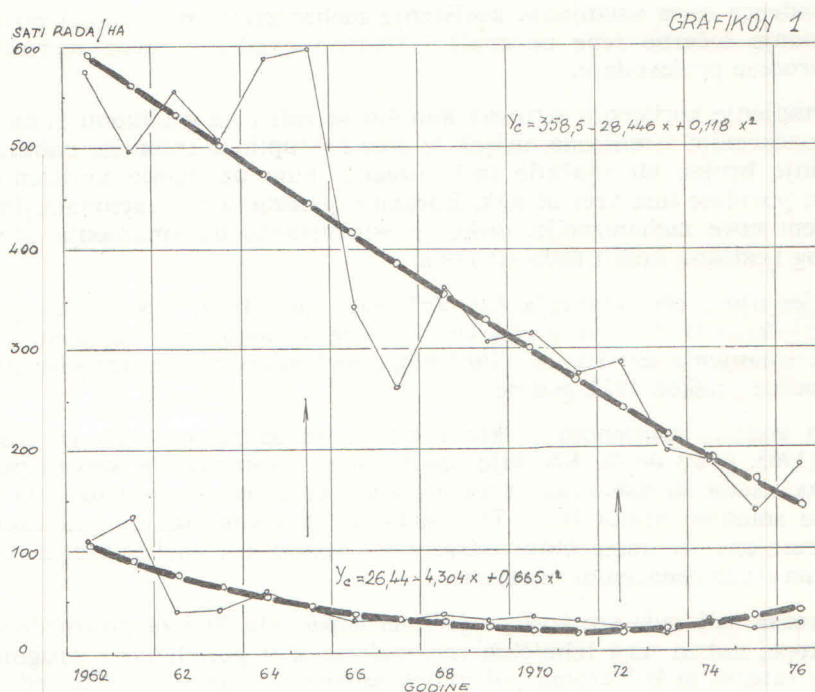
## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 1) Utrošak sati rada ljudi i sati rada traktora po jedinici površine (ha)

Tempo uvođenja mehanizacije u proizvodnji šećerne repe znatno je sporiji nego u proizvodnji pšenice i kukuruza, iako je tendenca zamjene ljudskog rada mehaničkim konstantno prisutna (Grafikon 1).

Tendencija smanjenja utroška izravnog ljudskog rada po jedinici površine na »BELJE« — PIK-u u periodu od 1960. do 1976. godine, pokazuje smjer i jačinu izraženu jednadžbom krivolinijskog trenda.

$$Y_c = 358,5 - 28,446 x + 0,1184 x^2$$



Grafikon 1 — Utrošak sati rada ljudi i sati rada strojeva po ha šećerne repe  
— The analysis of working hour consumption of physical labour and of working hour of machines, per hectare of sugar beet production

Utrošak ljudskog rada po jedinici površine u proizvodnji šećerne repe među osnovnim ratarskim kulturama, kako na području Slavonije i Baranje, tako i u »BELJE« PIK-u je najveći i iznosi u 1976. godini —

- za šećernu repu prosječno 183 sati/ha ljudskog rada,
- za kukuruz prosječno 70 sati/ha ljudskog rada i
- za pšenicu prosječno 35 sati/ha ljudskog rada

Dinamika prethodnog smanjenja utroška izravnog ljudskog rada je ipak u proizvodnji šećerne repe u odnosu prema drugim kulturama najveća i iznosi — 28,446 sati izravnog rada ljudi prosječno godišnje kroz period od 17 godina (1960—1976).

U spomenutom periodu (1960—1976) smanjio se utrošak izravnog ljudskog rada za 4,27 puta, a rad strojeva po jedinici površine (ha) za 2,99 puta.

Tendencija utroška sati rada strojeva po ha za isti istraživani period, pokazuje smjer i jačinu izraženu krivolinijskim trendom —

$$Y_c = 26,44 - 4,304 x + 0,6653 x^2$$

Tendencija ovog smanjenja korištenja mehanizacije po jedinici površine proizvodnje šećerne repe ne znači i stvarno opadanje nivoa mehaniziranosti procesa proizvodnje.

Smanjenje korištenja strojeva kao što se vidi i na grafikonu 1, na mjestima označenim strelicama, uvijek je jače nastupilo u trenutku nabave nove, manje brojne ali snažnije mehanizacije, koja uz manje korištenje po jedinici površine ima veći učinak. Boljom organizacijom i racionalnijim korištenjem nove mehanizacije, došlo je istovremeno do smanjenja utroška izravnog ljudskog rada i rada strojeva.

Ocjenjujući oba kretanja (utrošak sati rada ljudi i strojeva) prema krivolinijskom trendu na grafikonu 1, može se ustanoviti da postoji tendencija smanjenja korištenja i ljudskog i mehaničkog rada naročito nakon 1965. godine i nakon 1972. godine.

Tih godina, zamjenom traktora manje snage motora (do 60 KS) sa jačim (1965. god.) do 90 KS, nije opala razina mehanizacije kao ni poslije 1972. god. kada su nabavljeni traktori još veće snage motora (do 135 KS); samo je smanjen njihov broj. Taj momenat se točno vidi na grafikonu 1, a te promjene su imale vidni odraz i na koeficijent mehanizacije (Grafikon 2) na istim označenim mjestima.

Utrošak sati rada strojeva po jedinici kapaciteta (ha) za proizvodnju šećerne repe, nakon niza tehničkih racionalizacija u poređenju s drugim osnovnim ratarskim kulturama, još uvijek je najveći i iznosi u 1976. godini —

za šećernu repu prosječno 25,11 sati/ha rada strojeva,

za kukuruz prosječno 10,74 sati/ha rada strojeva i

za pšenicu prosječno 7,01 sati/ha rada strojeva

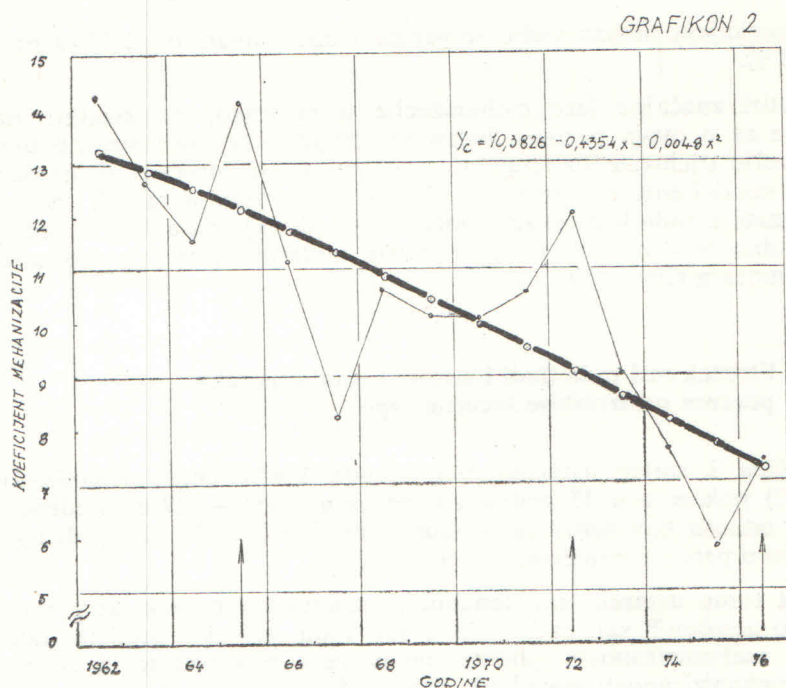
Učešće mehaničkog rada u ukupnom radu, smanjivalo se tokom istraživanog perioda (1960—1976), ali ipak sporije od smanjivanja ljudskog rada.

Ovo smanjenje %-tnog učešća rada mehanizacije, nije bio znak opadanja razine mehanizacije. Naprotiv, kako je to utvrđeno u periodu poslije 1965. godine u ukupno utrošenim satima po ha i ljudskoga rada i rada strojeva, postotak sati rada traktora je u stalnom relativnom porastu i iznosi:

1968. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (391,60) . . .	8,60%
1969. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (333,40) . . .	9,04%
1970. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (342,00) . . .	9,36%
1971. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (300,00) . . .	8,67%
1972. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (312,00) . . .	7,69%
1973. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (220,88) . . .	10,01%
1974. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (205,69) . . .	13,46%
1975. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (158,39) . . .	14,74%
1976. god. od ukupno utrošenih sati rada po ha (207,32) . . .	12,11%

## 2) Koeficijent mehanizacije

Iz odnosa prethodno ustanovljenog utroška sati rada ljudi i sati rada strojeva po jedinici površine (ha), rezultira »KOEFIKIJENT MECHANIZACIJE« prikazan na grafikonu 2.



Grafikon 2 — Koeficijent mehanizacije u proizvodnji šećerne repe (1962 — 1976)  
— The coefficient of mechanization in sugar beet production (1962 — 1976)

Vrijednost trenda koeficijenta mehanizacije na »BELJE« — PIK-u pokazuje prosječni godišnji pad — 0,4402 u periodu od 1962. do 1976. godine, a smjer i jačina krivolinijskog trenda iznosi

$$Y_c = 10,3826 - 0,4354 x - 0,0048 x^2$$

Dinamika koeficijenta mehanizacije poslije 1962. godine je sve pozitivnija, jer rezultira iz odnosa sve manjeg učešća ljudskog rada u odnosu prema mehaničkom, a sami koeficijenti mehanizacije tokom istraživanih 15 godina, iznosili su:

Godine 1962. — 13,19	1970. — 9,94
1963. — 12,82	1971. — 9,49
1964. — 12,44	1972. — 9,03
1965. — 12,04	1973. — 8,56
1966. — 11,65	1974. — 8,08
1967. — 11,23	1975. — 7,60
1968. — 10,82	1976. — 7,09
1969. — 10,38	

Koeficijent mehanizacije se prema trendu smanjio od 13,19 na 7,09, tj. za 46,3 %.

Četiri značajne faze mehanizacije u ratarskoj proizvodnji, nadovezivale su se u ovom periodu jedna na drugu, a njihove smjene uvijek sve pozitivnije djelovale na stupanj mehaniziranosti procesa proizvodnje, odnosno koeficijente mehanizacije. To su: mehanizacija radnih operacija, racionalizacija radnih procesa, upotreba u radu agregata koji u jednom procesu obavljaju više operacija i danas obilnije korištenje traktora velike snage motora (200 — 300 KS).

### 3) Utrošak sati rada ljudi i strojeva u fazama tehn. procesa proizvodnje šećerne repe

Jačina i smjer ustanovljenog trenda koeficijenta mehanizacije (grafikon 2) pokazuje u 15 godišnjem periodu (1962 — 1976) tendenciju smanjenja odnosa koji rezultira iz ukupno utrošenih sati rada ljudi i sati rada strojeva u procesu proizvodnje šećerne repe.

Pri tome ustanovljene tendencije smanjenja odnosa koji rezultira iz ukupno utrošenih sati rada ljudi i sati rada strojeva, predstavljaju prosjek mehaniziranosti cjelokupnog procesa proizvodnje, neovisno o stupnju mehaniziranosti pojedinih faza radova ili radnih operacija. Istraživajući koeficijente mehanizacije za pojedine operacije u nizu godina (1962 — 1976) ustanovit će se da oni jako variraju, što pokazuje da neke operacije, a time i faze radova još uvijek nisu potpuno mehanizirane ili se postojeća mehanizacija za njihovo izvođenje ne koristi na efektan način.

Stavljajući radne operacije u 8 grupa, izvedeno je istraživanje promjena na stupnja mehaniziranosti procesa proizvodnje šećerne repe u tim grupama i grafički prikazano (grafikon 3) sa stanjem u 1976. godini.



## ZAKLJUČCI

Analiza utroška sati rada ljudi i sati rada strojeva po ha proizvodnje šećerne repe i njihov odnos po vrstama radova koji čine osnovne faze proizvodnje — mogu poslužiti kao indikator za pronalaženje mjesta u tehnološkom procesu gdje su moguće racionalizacije.

U »Belje« PIK-u ustanovljen je koeficijent mehanizacije u proizvodnji šećerne repe s jačinom i smjerom — 0,4402. Ovo se odnosi na period od 1962. do 1976. godine. U 1976. godini koeficijent mehanizacije iznosi 5,78, a od 1962. godine se smanjio za 46,3 %.

Sve većim korištenjem mehaničkog rada, smanjio se utrošak izravnog ljudskog rada u spomenutom periodu za 4,27 puta, a rad strojeva za 2,99 puta. U fazi transporta, gnojidbe i njege usjeva, još uvijek se troši mnogo ljudskog rada, jer su neke prateće operacije slabo mehanizirane.

Za proizvodnju šećerne repe troši se 3,58 puta manje sati rada strojeva po ha nego za pšenicu, a 2,34 puta manje nego za kukuruz.

## THE COEFFICIENT OF MECHANIZATION AS THE INDICATOR OF GRADE OF MECHANIZATION IN BEET PRODUCTION PROCESSE

### CONCLUSION

The analysis of working hour consumption of physical labor and of working hour of machines, per hectar of sugar beet production and its relation on type of work, which make the basic phases in production — can serve as an indicator in finding out the place in technological processes in which the rationalization are possible.

The coefficient of mechanization in sugar beet production in »Belje« PIK, has been establishing with the potency in the direction — 0,4402. It relates on the period 1962 — 1976. The coefficient of mechanization in the year 1962 amounts 5,78 and from 1962 were minimized for 46,3 %.

By largely using of the mechanical labour, the direct physical labour has minimized in the period 4,27 times and of the work of machines — 2,99 times.

The physical work is still used to much in the transport phase, rearing of crops and fertilizing for till unsufficiently mechanized attendant operations.

In the process of sugar beet production one spend 3,58 of working hour of machines, per hectar, more than for wheat and 2,34 more than for maize.