

**MOGUĆNOST UŠTEDE ENERGIJE U PROIZVODNJI
PŠENICE RACIONALNOM ORGANIZACIJOM RADA I
SREDSTAVA**

**THE POSSIBILITY OF SAVING ENERGY IN PRODUCTION OF
WHEAT THROUGH RATIONAL ORGANISATION AND MEANS OF
WORK**

M. Matić

SAŽETAK

U ovom radu autor analizira potrošnju energije u proizvodnji pšenice koja je sadržana u živom ljudskom radu, pogonskom gorivu i energiji prenesenoj putem mehanizacije. Na bazi analize organizacije rada i sredstava pri izvršavanju pojedinih radnih procesa u proizvodnji pšenice, autor otkriva mogućnosti smanjenja potrošnje i predlaže racionalan utrošak energije. Kao rezultat racionalne organizacije rada i sredstava u proizvodnji pšenice smanjuje se utrošak energije za 2.220,16 MJ/ha ili 45,78% u odnosu na neracionalnu organizaciju.

SUMMARY

In this study the author analyzes the consumption of energy in production of wheat included in the human work, fuel and energy used in, mechanisation. Based on the analysis of work organization and means of work while executing separate work processes in production of wheat, the author develops a theory of cutting costs and suggests rational consumption of energy. As a result of economical organization of work process and use of means of work in wheat production, the consumption of energy is cut down to 2.220,16 MJ/ha or 45.78% in relation to uneconomical organization.

UVOD

Količina energije utrošene pri izvršenju radnih procesa u proizvodnji pšenice, i uopće u poljoprivrednoj proizvodnji u tijesnoj je korelaciji s racionalnom organizacijom rada i sredstava.

Povezano s racionalnošću pri korištenju odnosno uporabi strojeva u tehnologiji proizvodnje je i racionalizacija u potrošnji energije sadržane u nafti i energije prenesene putem strojeva.

METODA RADA

Za utvrđivanje utroška ljudskog rada izraženog u sat/ha primijenjena je metoda "studija vremena i pokreta", odnosno kronografija radnog dana. Utvrđeni potrošeni sati pomnoženi energetske koeficijentom (za traktoriste 1,80 MJ/sat, a za opće radnike 1,05 MJ/sat) daju energiju potrošenu radom radnika.

Utrošena energija iz nafte dobivena je na sljedeći način: mjerenjem je utvrđena količina potrošene nafte po jedinici kapaciteta (ha), a zatim je količina nafte pomnožena s energetske koeficijentom 42,27 MJ/kg.

Energija prenesena iz mehanizacije dobivena je kada je ukupna masa strojeva u kg podijeljena brojem uvjetnih hektara eksploatacijskog vijeka korištenja strojeva, zatim je dobivena masa pomnožena s energetske koeficijentom 86,70 MJ/kg.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Potrošena energija živim ljudskim radom

U tijeku ispitivanja utvrdili smo utrošeni rad osnovnog vremena od 28,20 sati/ha i ukupno vrijeme od 56,58 sati/ha u proizvodnji pšenice a to je ekvivalent energije od 40,52 MJ/ha osnovnog vremena, odnosno 77,52 MJ/ha ukupnog vremena (tablica 1).

M. Matic: Mogućnost uštede energije u proizvodnji pšenice racionalnom organizacijom rada i sredstava

Tablica 1. Sumarni pregled potrošnje energije ljudskim radom

Red. broj	Radni proces	Utroš. radn. sati/ha		Utrošena energija			
		osn. vrij.	ukup. vrij.	osn. vrij.		ukup. vrij.	
				MJ/ha	%	MJ/ha	%
1.	Zaoravanje zemlj.	1.25	2.61	1.79	4.43	4.70	6.06
2.	Duboko oranje	1.16	2.42	1.66	4.11	4.35	5.61
3.	Ravnanje	0.38	0.62	0.54	1.35	1.12	1.44
4.	Transport gnojiva	0.10	0.17	0.14	0.35	0.23	0.30
5.	Osnovna gnojidba	0.39	1.00	0.56	1.38	1.42	1.83
6.	Kultiviranje	0.27	0.72	0.39	0.96	1.80	1.68
7.	Drljanje	0.24	0.40	0.34	0.85	0.73	0.94
8.	Transp. pest. i gnojiva	0.10	0.14	0.14	0.35	0.19	0.25
9.	Tret. pesticidima	0.36	0.94	0.51	1.28	1.22	1.57
10.	Transp. sjemena	0.15	0.26	0.21	0.53	0.36	0.46
11.	Sjetva	0.63	1.56	0.90	0.23	2.03	2.62
12.	Valjanje	0.32	0.58	0.46	0.13	1.04	1.34
13.	Transport gnojiva	0.09	0.14	0.13	0.33	0.19	0.25
14.	Prihranjivanje	0.11	1.43	0.16	0.39	1.85	2.39
15.	Transp. vode	0.01	0.03	0.02	0.05	0.05	0.04
16.	Tret. herbicidima	0.54	0.84	0.77	1.92	1.20	1.55
17.	Žetva	2.52	6.76	3.60	8.94	12.17	15.69
18.	Transp. zrna	0.65	1.85	0.93	2.30	3.33	4.29
19.	Baliranje slame	1.18	2.17	1.69	4.18	3.91	5.04
20.	Transport slame	11.79	13.98	16.82	41.81	17.28	22.28
21.	Istov. s kamarenjem	5.96	17.98	8.52	21.13	18.88	24.37
	UKUPNO	28.20	56.58	40.52	100	77.52	100

U strukturi potrošenog vremena i energije najveći rad i energija osnovnog rada utroši se za transport slame (iznad 41% ukupno potrošene energije), dok kod utroška ukupnog radnog vremena najveći rad i energija troši se za istovarivanje i kamarenje slame (24.37%), zatim za utovar i transport slame (22,28%).

Potrošena energija pogonskim gorivom

Kod mehaniziranih radnih procesa troši se energija iz nafte koja služi kao pogonsko gorivo. Ispitivanjem dvadeset mehaniziranih radnih procesa u proizvodnji pšenice utvrdili smo utrošak od 87,55 kg/ha nafte što je ekvivalent energije od 3.700.70 MJ (tablica 2).

U ukupno potrošenoj energiji najveći udio, preko 40%, ima energija potrošena za osnovnu obradu tla odnosno za zaoravanje strništa i duboko oranje. Zatim dolazi energija potrošena za žetvu sa 18,38% te baliranje i transport slame.

Tablica 2. Prosječna potrošnja nafte i energije po radnim procesima

Red. broj	Radni proces	Potrošnja nafte kg/ ha	Potrošena energija	
			MJ/ha	%
1.	Zaorav. strništa	18.76	792.99	21.49
2.	Duboko oranje	16.60	701.68	18.96
3.	Ravnanje	5.62	237.56	6.42
4.	Transp. gnojiva	0.04	1.69	0.05
5.	Osnovna gnojidba	1.06	44.80	1.21
6.	Kultiviranje	4.39	185.57	5.01
7.	Drljanje	1.62	68.48	1.85
8.	Tran. zašt. sred. i gnojiva	0.03	1.27	0.03
9.	Tret. zašt. sredstvima	0.09	3.80	0.10
10.	Transport sjemena	0.30	12.68	0.34
11.	Sjetva	2.38	100.60	2.72
12.	Valjanje	2.34	98.90	2.67
13.	Transport gnojiva	0.03	1.27	0.03
14.	Prihranjivanje	0.86	36.35	0.98
15.	Transport vode	0.06	2.54	0.07
16.	Tretiranje herbicidima	0.64	27.06	0.74
17.	Žetva	16.09	680.10	18.38
18.	Transport zrna	3.98	168.23	4.55
19.	Baliranje slame	7.66	323.79	8.75
20.	Transport slame	5.00	211.35	5.71
	UKUPNO	87.55	3700.70	100.00

Potrošena energija preko mehanizacije

Uporabom pogonskih i priključnih strojeva u proizvodnji pšenice prenosi se energija koja je potrošena za njihovu proizvodnju kontinuirano za cijeli radni vijek, njihovom amortizacijom.

U tijeku ispitivanja utvrdili smo da se u proizvodnji pšenice troši 24,53 kg/ha mase pogonskih strojeva i 13,44 kg/ha priključnih strojeva ili ukupno 37,97 kg/ha, što je 3.292 MJ energije potrošene od mehanizacije (tablica 3).

Tablica 3. Utrošak energije preko mehanizacije

Red. broj	Radni proces	Ukupno utrošena masa kg/ha	Utrošena energija	
			MJ/ha	%
1.	Zaoravanje strništa	4.15	359.81	10.93
2.	Duboko oranje	5.39	467.31	14.20
3.	Ravnanje	1.69	139.59	4.24
4.	Transport gnojiva	0.23	19.94	0.61
5.	Osnovna gnojidba	0.21	18.21	0.55
6.	Kultiviranje	1.74	150.86	4.58
7.	Drljanje	0.16	13.87	0.42
8.	Transp. zašt. sredst. i gnojiva	0.26	22.54	0.68
9.	Tretiranje herbicidima	0.21	18.21	0.55
10.	Transport sjemena	0.32	27.74	0.84
11.	Sjetva	1.89	163.86	4.98
12.	Valjanje	0.79	68.49	2.08
13.	Transport gnojiva	0.31	26.88	0.82
14.	Prihranjivanje	0.21	18.21	0.55
15.	Transport vode	0.77	66.76	2.03
16.	Tretiranje herbicidima	0.36	31.21	0.95
17.	Žetva	9.65	836.66	25.41
18.	Transport zrna	6.70	580.89	17.65
19.	Baliranje slame	1.60	138.72	4.21
20.	Transport slame	1.41	122.25	3.72
	UKUPNO	37.97	3292.00	100.00

U strukturi ukupne energije najveći udio ima energija prenesena od kombajna i to 25,41%, zato što je kombajn u tijeku eksploatacijskog vijeka aktiva na malom broju hektara, zatim dolazi transport zrna 17,65% i duboko oranje sa 14,20%.

Racionalna potrošnja energije

Analizom radnih procesa u proizvodnji pšenice otkrili smo nedostatke organizacije rada i neracionalno korištenje radnog vremena radnika i mehanizacije.

Eliminiranjem nedostataka organizacije rada i racionaliziranjem radnog vremena radnika i strojeva vrši se smanjenje utroška ljudskog rada i energije za 7,20 sati/ha osnovnog vremena odnosno 12,16 MJ/ha i za 28,89 sati ukupnog vremena ili 39,32 MJ/ha a to je smanjenje potrošene energije ljudskog rada (pri sadašnjoj tehnologiji i stupnju mehanizacije) za 49,3% (tablica 4).

Tablica 4. Racionalan utrošak energije

Nosilac energije	Utrošena energija		Potrebna energija	
	MJ/ha	%	MJ/ha	%
Ljudski rad	75.72	1.10	38.20	0.79
Nafta	3700.70	52.34	2528.17	52.12
Mehanizacija	3292.00	46.56	2283.69	47.09
UKUPNO	7070.22	100.00	4850.06	100.00

Smanjenje potrošnje nafte i energije bazira se na mogućnosti racionalnijeg korištenja pogonskih sredstava da bi se postigao veći učinak po jedinici vremena (s istom potrošnjom nafte) što omogućava manju potrošnju energije po jedinici površine. Pri tome je utvrđeno smanjenje potrošene energije za 32% odnosno 3.700,70 MJ na 2.528,17 MJ/ha.

Racionalnom uporabom mehanizacije u eksploatacijskom vijeku korištenja, odnosno primjenom racionalnije organizacije rada i korištenjem radnog vremena, uvećat će se obim izvršenog rada a umanjiti potrošena masa i energija po jedinici površine za 1.008,31 MJ/ha ili 44% u odnosu na sadašnji način rada.

Ukupno smanjenje potrošene energije kao rezultat racionalne organizacije rada i sredstava iznosi 2.220,16 MJ/ha ili 45,78% manje od potrošnje energije pri dosadašnjoj neracionalnoj organizaciji rada i sredstava.

Smanjivanje utrošene energije odražava se i na ekonomiku proizvodnje pšenice. Tako na primjer, ako nosioce energije izračunamo vrijednosno pri sadašnjoj i racionalnijoj organizaciji rada i sredstava dobije se smanjenje od 34,60% po ha ili 38,00% po kg proizvedene pšenice.

ZAKLJUČAK

Na osnovi proučavanja mogućnosti smanjenja potrošnje energije u proizvodnji pšenice putem racionalne organizacije rada i sredstava može se izvesti nekoliko zaključaka:

1. eliminiranjem nedostataka organizacije rada i korištenja radnog vremena radnika smanjuje se ukupno radno vrijeme za 28.8 sati/ha, a to je 39,32 MJ/ha energije ili 49,30%.

2. smanjenje potrošene energije iz nafte bazira se na racionalnom korištenju pogonskih sredstava u jedinici vremena (za istu potrošenu naftu postiže se veći učinak), što omogućava manju potrošnju energije po ha. Pri tome potrošnja energije bila bi manja za 32%.

3. primjenom racionalne organizacije rada i racionalnim organiziranjem mehanizacije, uvećava se obim izvršenog rada a umanjuje potrošnja mase i energije za 1008,31 MJ/ha ili 44%.

4. kao rezultat racionalne organizacije rada i sredstava ukupno smanjenje energije iznosi 2220,16 MJ/ha ili 45,78%.

5. smanjenje potrošnje energije kao rezultat racionalne organizacije rada i sredstava odražava se i na ekonomiku proizvodnje pšenice. Ukupna ušteda iznosi 34.60% po ha ili 38.00% po kg pšenice.

LITERATURA

FAO: The state of Food and Agriculture, 1976.

Matić. M. (2000.): Proučavanje strukture utroška energije na proizvodnji rane rajčice, Agronomski glasnik 3 - 4/2000, Zagreb.

Peševski, M. Vlijanić (1989.): Na organizacijata na rabota vrz potrošavačka na energija pri pribiranje na pšenica, Rad sa V smotre mladih naučnih radnika Jugoslavije iz oblasti biotehnike, Osijek, 12 - 14.06.

Adresa autora - Authors address:

Dr. sc. Marko Matić
Agromomski fakultet Mostar
Mostar, Bosna i Hercegovina

Primljeno: 01. 02. 2001.