

WIELKOŚĆ NAKŁADÓW ENERGETYCZNYCH NA WIELOFAZOWY ZBIÓR ZBÓŻ W GOSPODARSTWACH GÓRSKICH I PODGÓRSKICH

Stanisław Kostka Kogut, Józef Kowalski

Katedra Mechanizacji Rolnictwa Akademii Rolniczej w Krakowie

Synopsis: W pracy wyliczono wielkość łącznych nakładów energetycznych na tradycyjny zbiór zbóż i omłot młocarniami. Następnie wybrano czynniki i określono ich wpływ na wielkość tych nakładów.

Słowa kluczowe: zboża, nakłady energetyczne, zbiór wielofazowy, gospodarstwa górskie.

Wprowadzenie

Gospodarka rolna w rejonach górskich i podgórskich wymaga głębokich zmian strukturalnych. Dotyczy to w szczególności terenów, zaliczanych do tych rejonów, leżących w pasie szerokości od 30 do 50 km południowej Polski - począwszy od województwa bielskiego, poprzez nowosądeckie a skończywszy na granicy wschodniej województwa krośnieńskiego. Na terenach tych, pomimo naturalnych predyspozycji do gospodarki opartej na trwałych użytkach zielonych, w dalszym ciągu w strukturze zasiewów zboża stanowią około 40% powierzchni upraw [5].

Oplącalność natomiast produkcji dla tej grupy roślin w warunkach górskich i podgórskich jest wysoce problematyczna. Trudne warunki terenowo - glebowe uniemożliwiają uzyskiwanie wysokich plonów z jednej strony, przy równocześnie znacznie wzrastających, w porównaniu z innymi rejonami, jednostkowymi nakładami rzeczowymi, energetycznymi i pracy ludzkiej z drugiej.

Wynika to przede wszystkim z takich przyczyn jak: nachylenie stoków, niska jakość bonitacyjna gleb, wąskie i spadziste drogi dojazdowe do pól, wysoka średnia opadów atmosferycznych w okresie żniw. Czynniki te uniemożliwiają w wielu przypadkach

zastosowanie nowoczesnych technologii prac maszynowych przy zbiorze. Mimo tych utrudnień, jak już wspomniano, zboża stanowią największą grupę uprawianych roślin. Biorąc powyższe pod uwagę, autorzy podjęli próbę określenia wysokości nakładów pracy ludzkiej oraz nakładów energetycznych przy zbiorze zbóż tradycyjnymi technologiami wielofazowymi.

Przedstawiona równocześnie publikacja, dotycząca wysokości w/w nakładów przy kombajnowym zbiorze zbóż w warunkach Polski południowej, daje możliwość bezpośredniego porównania analizowanych wartości [1, 2].

Równocześnie w pracy podjęto próbę określenia wpływu wybranych czynników na wielkość jednostkowych nakładów energetycznych a poprzez to wskazania dróg ich zmniejszenia.

Przedmiot i metody badań

Badania prowadzono w indywidualnych gospodarstwach rolnych górskich i podgórskich położonych na terenie woj. nowosądeckiego. Zbiór zbóż ze względu na rzeźbę terenu, wielkość pól i stan dróg dojazdowych prowadzony był metodą tradycyjną (wielofazową). Koszenie wykonywane było przy użyciu kosiarek konnych Z-031, ciągnikowych Z-034 i snopowiązałek Z-005, a następnie snopy ustawiano w mendle. Wyszuszone zboże zwożono wozami konnymi i przyczepami rolniczymi. Omłoty wykonywano młocarniami szerokomłotnymi M-005 współpracującymi z prasami stacyjnymi M 704 i M 705 lub wąskomłotnymi M-015 współpracującymi z dmuchawami T-204, T-240 i własnej konstrukcji. Jako siły pociągowej, przy koszeniu i transporcie używano koni i ciągników: Ursus C-330, C-360 i T-25 a do napędu młocarni i dmuchaw, silników elektrycznych o mocy od 4,5 do 11 kW. W trakcie badań dokładnie określano wielkość nakładów zużytej energii, materiałów, ilości godzin pracy ludzkiej, żywej i mechanicznej siły pociągowej oraz godzin pracy maszyn. Wielkość wyżej wymienionych nakładów, dla poszczególnych technologii prac maszynowych, określano przy zróżnicowanych powierzchniach pól, wysokości plonu jak również wielkości prac transportowych. W sumie przebadano 50 wariantów technologii prac maszynowych zbioru zbóż. Badania prowadzono wg obowiązującej metodyki badań eksploatacyjnych. Do analizy i syntezy otrzymanych wyników zastosowano standardowe metody statystyczne.

Wyniki badań

Dane dotyczące uzyskanych w trakcie badań wyników zamieszczono w tabeli 1. Wielkość nakładów określano w bardzo zróżnicowanych warunkach terenowo-glebowo-produkcyjnych (tab. 1. poz. 2,3,4). Stąd też uzyskane wyniki charakteryzuje duża zmienność. Przykładowo nakłady pracy żywej na zbiór zbóż z jednego hektara wynoszą średnio 4357 MJ, przy czym wartość minimalna równa jest 1620 MJ a maksymalna aż 10939 MJ. Jeszcze większe zróżnicowanie można zauważyć w przypadku jednostkowych nakładów energii bezpośredniej, gdzie wartość maksymalna jest ponad 15-krotnie większa od minimalnej. Przyczyn dużego rozrzutu uzyskanych wyników, oprócz w/w warunków produkcyjnych, należy również szukać w zróżnicowanych technologiach zbioru. Wykładnikiem ich jest zamieszczony wskaźnik mechanizacji - mieszczący się w zakresie od 38 do 92%.

Omawiane czynniki i uzyskane wartości miały istotny wpływ na wielkość nakładów ogółem, ponoszonych na zbiór zbóż (tab. 1. poz. 1). W badanej populacji wynoszą one średnio 21162 MJ/ha i są zbliżone do wartości spotykanych w innych publikacjach [1,3,4]. Zauważa się, że są jednak wyższe w porównaniu z nakładami ponoszonymi w gospodarstwach o podobnej strukturze a leżących poza rejonem górskim [3,4]. Równocześnie porównując ich wartość z nakładami uzyskanymi przy zbiorze jednofazowym na polach o zbliżonych powierzchniach, zauważa się, że są one 3 do 4-krotnie wyższe [2].

Tabela 1

Charakterystyka statystyczna zmiennych

Table 1

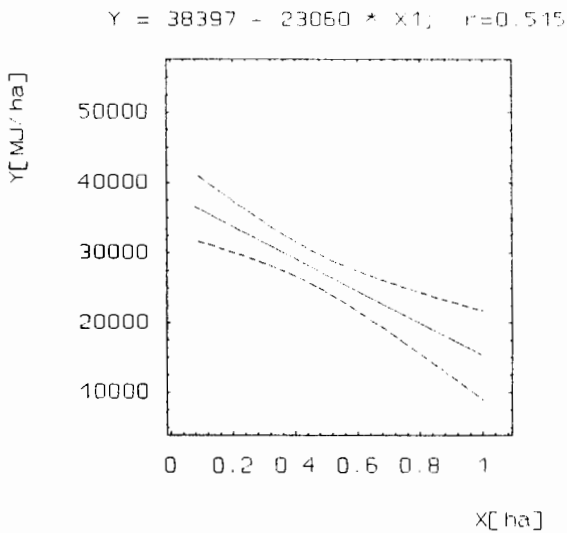
Statistical characteristics of variables

Lp	Rodzaj nakładów	Jedn.	Symb. zmien.	Śred. x	Odch. stand. σ	Wartości	
						min.	max.
1.	Nakłady ogółem	MJ/ha	y	21162	12610	1365	53109
2.	Powierzchnia pola	ha	x_1	0.59	0.41	0.08	2.90
3.	Plon zbieranej masy	t/ha	x_2	9.13	1.80	4.02	13.38
4.	Wielk. transport. masy	tkm/ha	x_3	10.05	11.83	0.40	53.00
5.	Nakłady pracy żywej	MJ/ha	x_4	4357	3381	1620	10939
6.	Nakłady energii bezpośr.	MJ/ha	x_5	2608	1638	568	9520
7.	Wskaźnik mechanizacji	%	x_6	71	10	38	92

Biorąc pod uwagę duże zróżnicowanie wysokości łącznych nakładów energetycznych - przy założeniu, że różnice te są następstwem warunków produkcji - podjęto próbę określenia wpływu wybranych czynników na ich wielkość. Jako

metodą posłużono się rachunkiem korelacyjno-regresyjnym. Spośród wybranych sześciu zmiennych niezależnych (tab. 1) istotne powiązania korelacyjne z wysokością łącznych nakładów energetycznych wykazały: powierzchnia pola (x_1), wielkość nakładów pracy żywej (x_4) oraz wielkość nakładów energii bezpośredniej (x_5).

Analiza korelacji pojedynczej nie wykazała istotnych powiązań pomiędzy wysokością plonu (x_2), wielkością prac transportowych (x_3) i wskaźnikiem mechanizacji (x_6) a wielkością jednostkowych nakładów energetycznych ogółem (y).



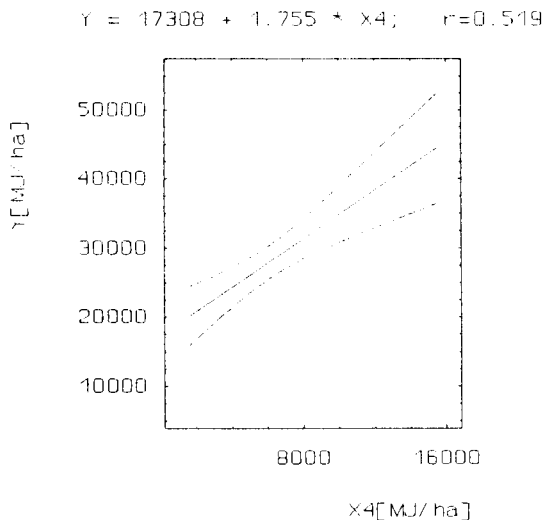
Rys.1 Wpływ powierzchni pola [ha] na wielkość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha].

Fig.1. Effect of field acreage (ha) on total energy inputs (MJ/ha)

Istotna ujemna korelacja pomiędzy wielkością nakładów ogółem (y) a powierzchnią pola (x_1) (rys. 1) jest logiczna, gdyż wraz ze wzrostem powierzchni pola maleje procentowy udział czasu przygotowawczo-zakończeniowego w stosunku do czasu ogólnego pracy. Zmniejsza się również wielkość strat czasu związana z manewrowaniem agregatami, przejazdami jałowymi itp. Przykładowo zbiór zboża z areалу 0,15 ha wymaga nakładów rzędu 27450 MJ/ha a z areалу 0,75 ha 11218 MJ/ha. Zaznaczyć trzeba, że nakłady te uzyskano przy podobnej

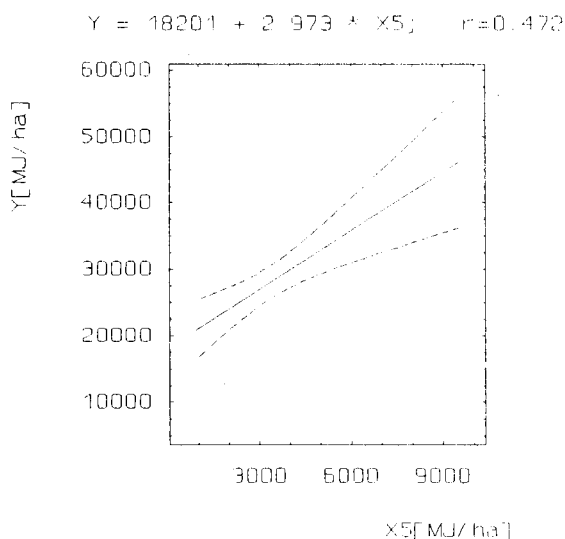
odległości pola od gospodarstwa (1 km) i podobnym wskaźniku mechanizacji (ok. 65%) a równocześnie wyższym plonie zbieranym z większej powierzchni - 6,7 t/ha (przy 0,15 ha tylko 4 t/ha).

Jak więc widać, w tej technologii prac maszynowych wysokość plonu z jednostki powierzchni nie ma zasadniczego wpływu na wysokość nakładów energetycznych. Potwierdza to brak istotnej korelacji pomiędzy tymi zmiennymi (y i x_2). Wielkość prac transportowych (x_3) nie wykazuje istotnej korelacji z wysokością nakładów energetycznych. Jak wiadomo bowiem, główną rolę w transporcie snopów obecnie stosowanymi środkami transportowymi odgrywa objętość materiału a nie jego masa, poza tym, przy dalszych odległościach transportowych stopień mechanizacji jest wyższy (przyczepa + ciągniki), co przy lepszym wykorzystaniu ładowności daje mniejszą jednostkową energochłonność.



Rys.2 Wpływ nakładów robocizny [MJ/ha] na wielkość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha]

Fig.2. Effect of human labour inputs (MJ/ha) on total energy inputs (MJ/ha).



Rys.3 Wpływ nakładów energetycznych bezpośrednich [MJ/ha] na wielkość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha].

Fig.3 Effect of direct energy inputs (MJ/ha) on total energy inputs (MJ/ha)

Istotny dodatni wpływ jednostkowych nakładów robocizny (x_4) - rys. 2 i bezpośrednich nakładów energetycznych (olej napędowy i energia elektryczna) (x_5) - rys. 3 na ogólne nakłady energetyczne (y) jest wynikiem nieodpowiedniej mechanizacji (konno-ciągnikowej). Używanie bowiem ciągników do pracy z maszynami konnymi (kosiarki i wozy konne) a do transportu słomy od młocarni, dmuchaw o wysokim zapotrzebowaniu mocy (przy młocarni ograniczone zasilanie materiałem), powoduje wzrost jednostkowych nakładów energii bezpośredniej (x_5) i nieznaczny spadek nakładów pracy ludzkiej. Potwierdza to w tym przypadku brak spadku nakładów energetycznych ogółem wraz ze wzrostem wskaźnika mechanizacji.

Dla określenia w jakim stopniu w sposób zintegrowany wpływają wybrane czynniki na łączne nakłady energetyczne posłużono się metodą koleracji wielorakiej. Opisano je przy pomocy zmiennych od x_1 do x_5 i uzyskano następujące równanie:

$$y = 18880,0 - 25482 x_1 + 610,9 x_2 + 64,2 x_3 + 1,7 x_4 + 1,4 x_5$$

Wysoki współczynnik determinacji $R^2 = 0,66$ świadczy, że równanie dość dobrze

opisuje rzeczywistość.

W celu praktycznego zastosowania równania ograniczono ilość zmiennych objaśniających do istotnie wpływających na wielkość nakładów ogółem (y) i otrzymano równanie o następującej postaci:

$$y = 23128,3 - 23302,9 x_1 + 1,7 x_4 + 1,6 x_5$$

Współczynnik determinacji $R^2 = 0,64$ wskazuje, że mimo redukcji ilości zmiennych objaśniających równanie równie dobrze opisuje powyższe zależności.

Jak wynika z powyższego równania, obniżenie wielkości jednostkowych nakładów energetycznych możemy uzyskać przez zwiększenie powierzchni pól oraz zmniejszenie nakładów robocizny, paliwa i energii elektrycznej przez zastosowanie racjonalnej mechanizacji. Potwierdzeniem tego jest między innymi brak związku pomiędzy wielkością nakładów energetycznych ogółem a wskaźnikiem mechanizacji.

Literatura

1. Kogut S., Kowalski J. "Technologia zbioru zbóż a wielkość nakładów energetycznych". Nauka Praktyce Rolniczej. PTIR. KTR PAN. Kraków 1995. z. 2.
2. Kogut S., Kowalski J. " Wpływ wybranych czynników na wielkość nakładów energetycznych przy kombajnowym zbiorze zbóż w gospodarstwach chłopskich". Praca oddana do druku w Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych PAN.
3. Michałek R., Kowalski J. "Energochłonność produkcji zbóż w gospodarstwach chłopskich rejonu Polski południowej. Cz. 1. Charakterystyka wybranych czynników oraz wielkość nakładów energii". Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 1992. z. 402.
4. Michałek R., Kowalski J. "Energochłonność produkcji zbóż w gospodarstwach chłopskich rejonu Polski południowej. Cz. 2. Wpływ wybranych czynników na wielkość nakładów energii". Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 1992. z. 402.
5. Zbiorowa. "Rocznik statystyczny 1994". GUS Warszawa 1994.

Energy inputs on multi-stage harvest of cereal grain in mountain and submountain farms

Stanisław Kostka Kogut, Józef Kowalski

Summary

Total inputs of cumulated energy on harvesting cereal grain on family farms in mountain and submountain regions were investigated. Because of terrain inclination the cereals were harvested with the mowers and binders and threshed in stationary threshers. The results showed that cumulated energy inputs were mainly affected by field acreage and inputs of human labour. The specific energy inputs (per ha) were relatively high strongly exceeding the labour inputs at one-stage grain harvesting. Energy inputs may be reduced by increasing field acreage and limitation of hand labour inputs what is obtainable through the change of harvesting technology.