

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA WIELKOŚĆ NAKŁADÓW ENERGETYCZNYCH PRZY KOMBAJNOWYM ZBIORZE ZBÓŻ W GOSPODARSTWACH CHŁOPSKICH

Stanisław Kostka Kogut, Józef Kowalski

Katedra Mechanizacji Rolnictwa Akademii Rolniczej w Krakowie

Synopsis: W pracy określono wielkość łącznych nakładów energetycznych, liczonych rachunkiem ciągnionym, na zbiór zbóż przy zastosowaniu kombajnu zbożowego jako maszyny wiodącej. W dalszej kolejności ustalono, które czynniki i w jaki sposób wpływają na te nakłady.

Słowa kluczowe: zbiór kombajnowy, zboża, nakłady energetyczne, gospodarstwa chłopskie.

Uzasadnienie problemu badawczego

Kombajnowy zbiór zbóż w przekonaniu niektórych autorów (J. Haman, R. Michałek), jest zabiegiem bardzo energochłonnym. Dlatego też wskazują na potrzebę poszukiwania nowych metod i technologii opartych na tzw. zbiorze totalnym [1, 3].

Technologia ta, w ich przekonaniu, wykazałaby swoje walory w szczególności w przypadku zbioru zbóż w warunkach małych gospodarstw chłopskich. Równocześnie, w praktyce zauważa się systematyczny %-owy wzrost udziału kombajnowego zbioru zbóż, pomimo wysokich cen na usługi z tego zakresu [2]. Biorąc powyższe pod uwagę, autorzy podjęli próbę określenia wielkości łącznych nakładów energetycznych na zbiór zbóż w przypadku zastosowania kombajnu jako maszyny wiodącej. Jako rejon badań wybrano gospodarstwa chłopskie województwa tarnowskiego. Nakłady te uzależnione są od wielu czynników. Mając

to na uwadze, w dalszej części opracowania określano, które czynniki i w jaki sposób wpływają na wielkość tych nakładów. Opracowanie stanowi kontynuację badań związanych z problematyką określania wielkości nakładów i poszukiwania ich związków z czynnikami determinującymi produkcję przy uprawie zbóż [2,4,5].

Przedmiot i metody badań

Badania prowadzono w gospodarstwach indywidualnych województwa tarnowskiego. Zbiór ziarna zbóż dokonywany był przy pomocy kombajnu "Bizon Super" Z 056 a słomy prasami Z-224, K-442 oraz w nielicznych przypadkach przyczepą samobierającą lub luzem ręcznie. Do transportu używano ciągnika typu Ursus C-330, C-360, MF 235 i przyczepy rolnicze. Dosuszanie ziarna odbywało się za pomocą szufłowania ręcznego.

Program badań polegał na dokładnym określeniu wielkości nakładów rzeczowych ponoszonych od momentu zbioru do momentu zmagazynowania ziarna i słomy. Przebadano 50 wariantów technologii zbioru zbóż. Poszczególne warianty różniły się wielkością powierzchni pola, wysokością plonu, odległością transportu ziarna i słomy, sposobem zbioru słomy, oraz związanymi z tym typami użytych maszyn i narzędzi. Aby ujednoczyć nakłady do celów obliczeniowych, przeliczono: olej napędowy, energię elektryczną, żywą siłę roboczą, zużyte materiały i pracę maszyn na ekwiwalentne jednostki energetyczne.

Do analizy otrzymanych wyników zastosowano standardowe metody statystyczne rachunku korelacyjnego oraz regresji pojedynczej i wielokrotnej.

Analiza wpływu wybranych czynników na wielkość nakładów energetycznych ponoszonych przy zbiorze zbóż kombajnem

Dane dotyczące wartości granicznych, średnich odchyień standardowych dla wybranych czynników determinujących oraz wysokość nakładów zamieszczono w tabeli nr 1.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli, wartości przedstawionych zmiennych charakteryzują się dużą zmiennością i w pełni odzwierciedlają zróżnicowane warunki produkcji zbóż w rozdrobnionych gospodarstwach rejonu Polski południowej. Równocześnie uzyskane wielkości nakładów pracy żywej a także energii bezpośredniej potwierdzają wyniki innych opracowań wskazujące na znacznie wyższe, w porównaniu z innymi regionami Polski, ich wartości [2, 4].

Tabela 1

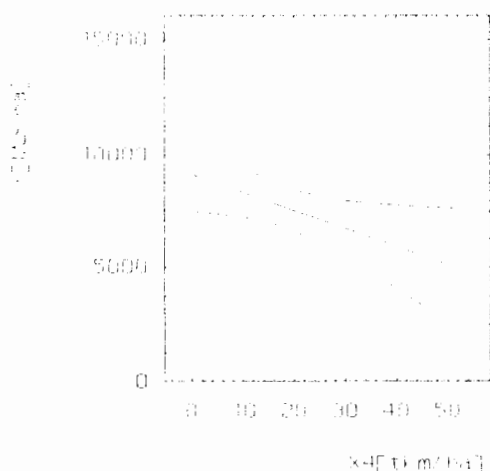
Charakterystyka statystyczna zmiennych.

Table 1

Statistical characteristics of variables.

Lp	Rodzaj nakładów	Jedn.	Symbol zmien.	Śred. x	Odch. stand. σ	Wartości	
						min.	max.
1.	Nakłady ogółem	MJ/ha	y	7667.5	3421.1	1365.8	1472.3
2.	Powierzchnia pola	ha	x_1	0.89	0.54	0.25	2.9
3.	Plon ziarna	t/ha	x_2	4.27	0.91	1.96	6.2
4.	Plon słomy	t/ha	x_3	5.59	1.33	2.47	9.6
5.	Wielkość transportu	tkm/ha	x_4	18.24	12.49	0.45	53.0
6.	Nakłady pracy żywej	MJ/ha	x_5	990.49	678.07	105.0	3380.6
7.	Nakłady energii bezpośredniej	MJ/ha	x_6	1212.8	407.00	568.9	2363.6
8.	Wskaźnik mechanizacji	%	x_7	78	12	38	93

$$y = 7131.7 - 20.04x_1 + 44.1x_2 - 0.29x_3$$

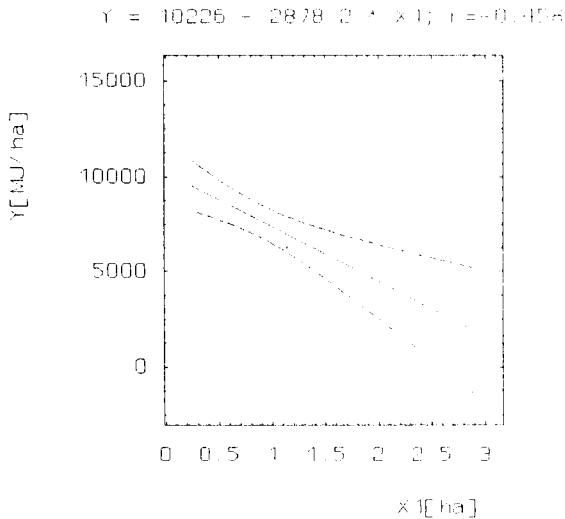


Rys.1 Wpływ powierzchni pola [ha] na wysokość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha]

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

Analiza korelacji wyżej wymienionych zmiennych nie wykazała istotnego wpływu wysokości zarówno plonu głównego (x_2) jak i ubocznego (x_3) na wielkość nakładów energetycznych ogółem. Jest to logiczne, gdyż przy przepustowości użytych w trakcie badań maszyn (kombajny, prasy) wysokość plonu nie odgrywała istotnej roli w przypadku określania wydajności oraz nakładów energetycznych.

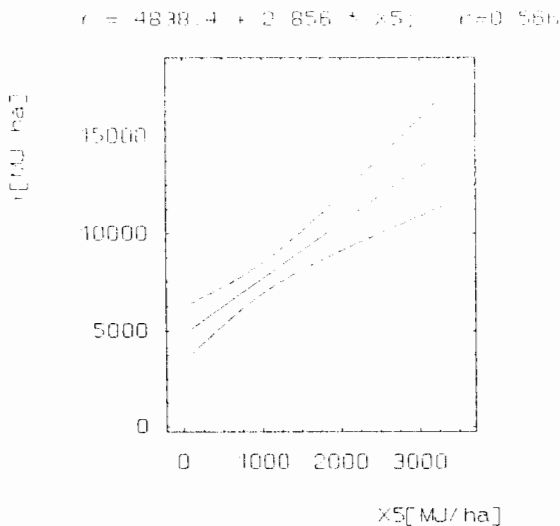
Pozostałe zmienne niezależne okazały się istotnie skorelowane z wysokością nakładów ogółem (rys. 1-5). Jak wynika z danych zawartych na w/w rysunkach, wraz ze wzrostem powierzchni pola, na którym wykonywany był zbiór, wyraźnie maleją nakłady ogółem (rys. 1). Przykładowo, zbiór zboża z areалу ok. 0,5 ha wymaga nakładów rzędu 9000 MJ/ha. Natomiast przy obszarze 2,5 ha spada do wartości 3000 MJ/ha. Jak z powyższego wynika, wzrost powierzchni uprawy zboża jest podstawowym czynnikiem, w którym należy upatrywać obniżenia nakładów na zbiór.



Rys.2 Wpływ wysokości nakładów na transport [tkm/ha] na wielkość nakładów ogółem [MJ/ha]

Fig.2. Effect of transport loads (tkm/ha) on total energy inputs (MJ/ha)

Interesująco przedstawia się określony w badaniach wpływ wysokości nakładów związanych z transportem ziarna i słomy do gospodarstwa, liczonych w tkm/ha, na nakłady ogółem. Jak wynika bowiem z danych zawartych na rys. 2, wzrost tonokilometrów odniesionych do 1 ha zbioru powoduje nieznaczny ale wyraźny spadek nakładów ogółem. Przyczyn tego należy szukać w znacznie większym wzroście wskaźnika mechanizacji przy transporcie na większe odległości. W efekcie powoduje to obniżenie nakładów ogółem.



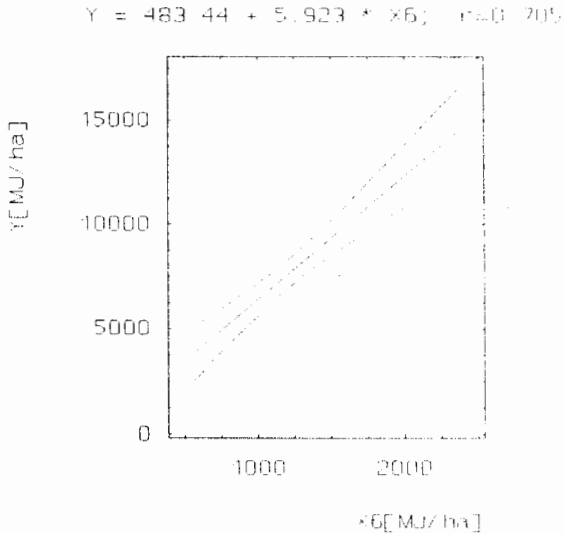
Rys.3 Wpływ wielkości nakładów pracy żywej [MJ/ha] na wysokość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha]

Fig.3. Effect of human labour input (MJ/ha) on total energy inputs (MJ/ha)

Wielkość nakładów pracy żywej na jednostkę powierzchni dodatnio i wyraźnie koreluje z nakładami ogółem (rys. 3). Zależność ta jest zrozumiała, gdyż stosowane technologie zbioru i transportu słomy oraz dosuszanie ziarna oparte na pracy żywej są mało wydajne i w ostatecznym efekcie bardzo energochłonne.

Wraz ze wzrostem zużycia bezpośrednich nośników energii (paliwo i energia elektryczna) intensywnie powiększa się wielkość nakładów ogółem (rys. 4). Jest to zależność logiczna i nie wymaga interpretacji.

Wzrost wskaźnika mechanizacji przy technologiach zbioru zbóż powoduje wyraźne obniżenie wielkości nakładów ogółem (rys. 5). Jest to więc potwierdzenie podstawowego celu wprowadzania mechanizacji do rolnictwa.



Rys.4 Wpływ wysokości zużycia bezpośrednich nakładów energetycznych [MJ/ha] na wielkość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha]

Fig.4. Effect of direct energy consumption (MJ/ha) on total energy inputs (MJ/ha)

Do opisanego jednostkowych nakładów energetycznych ogółem (y) posłużono się metodą korelacji wielorakiej. Jako zmienne objaśniające nakłady ogółem wybrano zmienne niezależne od x_1 do x_6 i uzyskano następujące równanie:

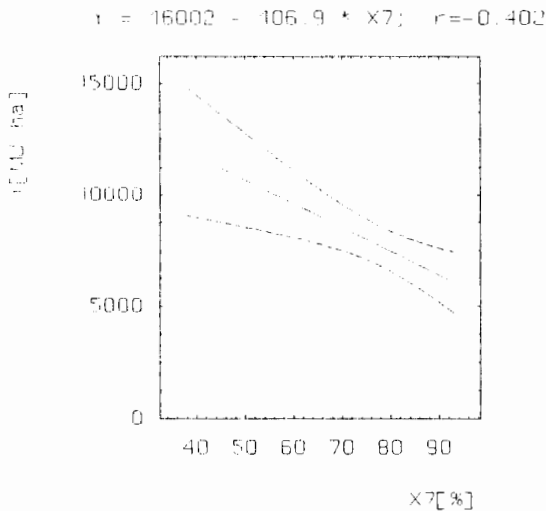
$$y = 1371.0 - 1797.9 x_1 - 1152.3 x_2 + 1050.5 x_3 + 73.7 x_4 + 1.4 x_5 + 5.6 x_6$$

Wysoki współczynnik determinacji $R^2 = 0.83$ świadczy, że równanie dobrze opisuje rzeczywistość. W celu uproszczenia równania ograniczono ilość zmiennych objaśniających tylko do istotnie wpływających na zmienną zależną i otrzymano równanie o następującej postaci:

$$y = 2304.3 - 1880.9 x_1 - 53.2 x_4 + 1.4 x_5 + 5.4 x_6$$

Współczynnik determinacji $R^2 = 0.81$ świadczy, że zredukowane równanie również dobrze oddaje zależności i przy ograniczonej do 4 ilości zmiennych w wystarczającym stopniu opisuje wzajemne ich powiązania.

Jak wynika z powyższego równania, obniżenia wielkości nakładów ogółem na zbiór zbóż należy poszukiwać przede wszystkim we wzroście powierzchni pól oraz zmniejszeniu nakładów pracy żywej i energii bezpośredniej. Potwierdzeniem tego może być stwierdzony spadek nakładów energetycznych wraz ze wzrostem wskaźnika mechanizacji technologii (rys. 5).



Rys.5 Wpływ wskaźnika mechanizacji [%] na wielkość nakładów energetycznych ogółem [MJ/ha]

Fig.5. Effect of mechanization index (%) on total energy inputs (MJ/ha)

Literatura

1. Haman J. Mechanizacja rolnictwa - przemiany. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1993. z. 408.
2. Kogut S., Kowalski J. Technologia zbioru zbóż a wielkość nakładów energetycznych. Nauka Praktyce Rolniczej, PTIR. KTR PAN. Kraków 1995. z. 2.
3. Michałek R. Kierunki rozwoju techniki rolniczej na tle zadań nauk rolniczych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 1992. z. 403.
4. Michałek R., Kowalski J. Energochłonność produkcji zbóż w gospodarstwach chłopskich rejonu Polski południowej. Cz. 1. Charakterystyka wybranych czynników oraz wielkości nakładów energii. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 1992. z. 402.
5. 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.

Energy inputs on combine harvesting of grain in family farms as affected by some selected factors

Stanisław Kostka Kogut, Józef Kowalski

Summary

Total cumulated energy inputs on harvesting grain with combine harvester as a main machine in technology, were investigated in some family farms. Effect of particular factors (field acreage, yields of grain and straw, transport efficiency, inputs of labour, direct energy inputs) on total energy inputs were also analysed. The results showed that substantial reduction of total energy inputs at harvesting cereal grain with combine harvester may be obtained by enlarging the acreage of fields and proper organization and mechanization of grain transport and collecting of the straw.