

TECHNIKA I TECHNOLOGIA TRANSPORTU A POSTĘP TECHNICZNY W PRODUKCJI ROLNICZEJ

Maciej Kuboń, Sylwester Tabor

Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Przedstawiono wskaźniki postępu technicznego w wybranych technologiach uprawy zbóż, roślin okopowych i pastewnych oraz określono w jakim zakresie prace transportowe oddziałują na postęp. Badania przeprowadzono w 30 gospodarstwach rolniczych położonych na terenie Małopolski. Postęp techniczny wyrażono w aspekcie ekonomicznym i energetycznym. Natomiast udział prac transportowych na osiągnięty postęp w ujęciu procentowym. Badania wykazały, iż prace transportowe w istotny sposób wpływają na postęp techniczny w wybranych technologiach produkcji rolniczej.

Słowa kluczowe: postęp techniczny, technologia, transport, nakłady, środki transportowe

Wprowadzenie

Postęp naukowy i jego kategorie w odniesieniu do rolnictwa są w literaturze dostatecznie wyjaśnione [Michalek, Kowalski 1993; Michalek i in, 1998; Kowalski i in. 2002, Tabor 2006]. Samo pojęcie postęp kojarzy się jednak z pozytywnym skutkiem w odniesieniu zarówno do zjawisk jak i dóbr materialnych. Należy jednak pamiętać, że obok osiągniętego sukcesu, możemy także ponieść niekorzystne konsekwencje. Wzrost produktywności ziemi na ogół kojarzymy z postępowaniem biologicznym i chemicznym, natomiast wzrost wydajności pracy jest funkcją wprowadzanego postępu naukowo-technicznego [Michalek, Kuboń 2009]. Kompleksowe wprowadzenie postępu technicznego (mechanizacyjno-konstrukcyjnego) w rolnictwie odgrywa istotną rolę na wszystkich etapach procesu produkcyjnego. Szczególnie jest to widoczne w transporcie rolniczym. Systematyczny wzrost masy przewożonych produktów rolniczych oraz rozbudowane łańcuchy logistyczne wywołują konieczność ciągłego doskonalenia organizacji procesów przewozowych, w oparciu o nowoczesne techniki i technologie transportowe. Prowadzone w Instytucie Inżynierii Rolniczej i Informatyki badania wskazują, że na wzrost wydajności pracy i koszty szczególnie istotnie wpływa m.in. innowacyjne oddziaływanie środków transportowych. Rosnące z roku na rok koszty użytkowania tych środków mają swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w ogólnych kosztach produkcji, które powinny być ograniczane. W tym celu konieczny jest właściwy dobór środków transportowych i sprawna organizacja procesów transportowych.

Cel, zakres i metoda obliczeń

Celem pracy było określenie postępu technicznego w wybranych technologiach produkcji roślinnej oraz określenie wpływu oddziaływania techniki (rodzaju środka) i technologii transportu (sposobu wykonywania czynności ładunkowych) na wartość wskaźnika postęp. Badania przeprowadzono w 30 gospodarstwach rolniczych na terenie gminy Myślenice w woj. małopolskim. W czasie badań opracowano 73 karty technologiczne, na podstawie których określono podstawowe wskaźniki niezbędne do wyliczenia postępu technicznego, tj. poziom nakładów pracy, wartość odtworzeniową technicznych środków produkcji oraz wskaźnik uzbrojenia technicznego. Postęp techniczny określono w oparciu o metodykę opracowaną w Instytucie Inżynierii Rolniczej i Informatyki UR Kraków [Michałek, Kowalski 1993; Tabor 2006]. Przyjmując postęp techniczny (P_T) jako proces przebiegający w czasie, wskaźnik postępu określono jako różnicę wskaźnika technicznego uzbrojenia na przestrzeni badanego okresu i wyrażono w procentach. Za okres badawczy przyjęto rok 2008 i 1998.

$$P_T = W_{T_1} - W_{T_0} \quad [\text{zł} \cdot \text{rbh}^{-1}] \quad (1)$$

$$P_T = \frac{W_{T_1} - W_{T_0}}{W_{T_0}} \quad [\%] \quad (2)$$

gdzie:

W_{T_1} – wskaźnik technicznego uzbrojenia w roku 2008

W_{T_0} – wskaźnik technicznego uzbrojenia w roku 1998

Przy określaniu postępu technicznego – bezpośrednio ze wskaźnika uzbrojenia technicznego – wydzielono prace transportowe i określono ich wpływ na wartość wskaźnika postępu technicznego zarówno w ujęciu ekonomicznym i energetycznym.

Wyniki badań

Postęp techniczny jest procesem przede wszystkim unowocześniania stosowanych technologii produkcji. Jego istota działania opiera się na substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną, przez co jest on ściśle związany z kształtowaniem się wskaźnika technicznego uzbrojenia w gospodarstwach rolniczych. W tabeli 1 przedstawiono poziom nakładów pracy w badanych gospodarstwach w rozbiciu na poszczególne grupy roślin. Jak można zauważyć w technologiach produkcji zbóż i roślin okopowych, na przełomie badanego okresu czasu odnotowano spadek nakładów pracy – o 7% i 8%.

Tylko w przypadku roślin pastewnych wystąpił 30% wzrost, co spowodowane było m. in. zmianami w technologii produkcji. Największy spadek nakładów pracy wystąpił w uprawie pszenicy oraz ziemniaków. Natomiast w przypadku żyta nakłady pozostały na niezmiennym poziomie.

Zmiany w technologiach produkcji spowodowały zmiany w technice i technologii prac transportowych. Zastosowanie nowoczesnych środków transportowych – przede wszystkim

przyczep rolniczych o wyższej ładowności i ciągników mogących z nimi współpracować – w przypadku zbóż i roślin pastewnych spowodowało spadek nakładów pracy, a zmiany w niektórych gospodarstwach szczególnie technologii zbioru wzrost tych nakładów. Udział prac transportowych w ponoszonych nakładach pracy w zależności od rodzaju roślin kształtował się na poziomie 35-43%. W roku 2008 największy udział odnotowano w uprawie roślin okopowych – 43%, a najniższy w roślin pastewnych – 35%. W przypadku roślin okopowych nakłady te w stosunku do roku 1998 zwiększyły się o 28%, a w przypadku roślin pastewnych spadły o 3,1%.

Tabela 1. Poziom nakładów pracy [rbh·ha⁻¹ UR]
Table 1. Labour amount level [man-hour·ha⁻¹ of farmland]

Wyszczególnienie	Ogółem		W tym na prace transportowe	
	1998	2008	1998	2008
Zboża	20,2	18,7	8,2	8,0
Pszenvica	38,3	35,6	16,7	16,0
Żyto	13,2	13,2	6,9	6,6
Owies	9,2	7,4	1,0	1,4
Okopowe	107,0	98,2	33,0	42,3
Ziemniaki	87,0	78,9	23,5	29,6
Buraki	127,0	117,6	42,5	55
Pastewne – kukurydza na zielonkę	13,3	17,4	6,3	6,1

Wprowadzanie do gospodarstw nowych, bardziej wydajnych środków technicznych powoduje wzrost wskaźnika technicznego uzbrojenia, a w konsekwencji wskaźnika postępu. Jednak wywiera także istotny wpływ na koszty produkcji. Dlatego też nabywanie nowych środków technicznych powinno być zgodne z potrzebami gospodarstwa oraz ekonomicznie uzasadnione.

W tabeli 2 przedstawiono wskaźnik technicznego uzbrojenia dla wybranych technologii produkcji rolniczej w aspekcie ekonomicznym [tys. zł·rbh⁻¹] i energetycznym [kWh·rbh⁻¹].

Wskaźnik uzbrojenia technicznego jest stosunkiem wartości lub mocy zainstalowanej w technicznych środkach produkcji do nakładów pracy ludzkiej. W ujęciu ekonomicznym, w roku 2008 wskaźnik ten kształtował się na poziomie 9,6-13,2 tys.zł·rbh⁻¹, a w ujęciu energetycznym 9,1-27,6 kWh·rbh⁻¹. Najwyższy wskaźnik uzbrojenia technicznego – w ujęciu ekonomicznym - odnotowano w technologiach uprawy zbóż, który w porównaniu z rokiem wyjściowym wzrósł o 1,3 tys.zł·rbh⁻¹, a najniższy w uprawie roślin okopowych – 0,6 tys.zł·rbh⁻¹. Podobną tendencję można zauważyć analizując wskaźnik uzbrojenia technicznego w ujęciu energetycznym. W technologiach uprawy zbóż wskaźnik ten wzrósł o 4,3 kWh·rbh⁻¹, a w przypadku roślin okopowych tylko o 1,5 kWh·rbh⁻¹. Był to efekt zastąpienia wyeksploatowanych już ciągników nowymi, jak również zakupem do niektórych gospodarstw kombajnów zbożowych.

Wg Wójcickiego [1986] postęp techniczny w rolnictwie to innowacyjne oddziaływanie środków trwałych mechanizacji i elektryfikacji na dalsze zmiany w technikach i technologiach produkcji rolniczej. Nośnikami postępu w rolnictwie są nowoczesne maszyny i urządzenia, środki transportowe oraz ciągniki, które zmniejszają uciążliwość pracy ludzkiej przy jednoczesnym wzroście wydajności pracy.

Tabela 2. Wskaźnik uzbrojenia technicznego
Table 2. Technical equipping index

Wyszczególnienie	Badany okres			
	1998	2008	1998	2008
	ekonomiczny [tys.zł·rbh ⁻¹]		energetyczny [kWh·rbh ⁻¹]	
zboża	11,9	13,2	23,3	27,6
pszenica	24,0	26,6	22,7	28,1
żyto	7,9	8,2	26,4	27,0
owies	3,9	4,7	20,9	27,6
okopowe	4,5	5,1	7,6	9,1
ziemniaki	4,8	5,1	10,9	13,2
buraki	4,2	5,1	4,4	4,9
pastewne - kukurydza na kiszonkę	7,9	9,6	22,8	25,3

W tabeli 3 przedstawiono postęp techniczny w ujęciu ekonomicznym i energetycznym w wybranych technologiach produkcji roślinnej, a na rys. 1 i 2 udział techniki i technologii transportu w osiągniętym wskaźniku postępu technicznego.

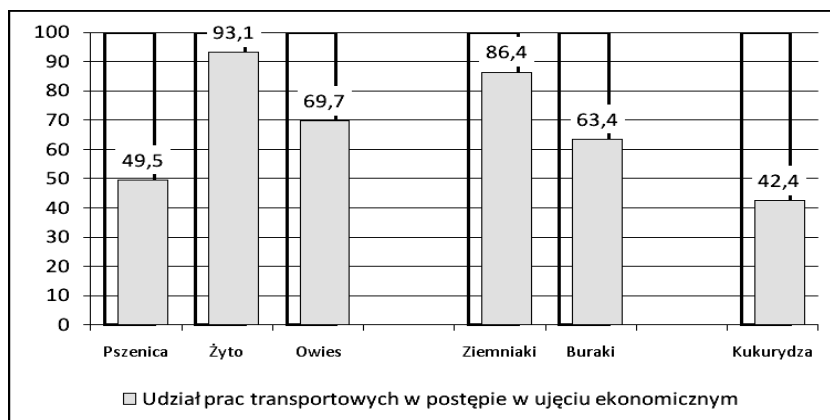
Na przestrzeni badanego okresu czasu we wszystkich analizowanych technologiach produkcji roślinnej odnotowano dodatni wskaźnik postępu technicznego zarówno w ujęciu ekonomicznym jak i energetycznym. Głównym powodem takiego stanu był wzrost w stosunku do roku bazowego (1998) wskaźnika uzbrojenia technicznego. W przypadku technologii uprawy zbóż wskaźnik ten wzrósł o 10,9%, roślin okopowych 13,3% a pastewnych 21,5%. Spowodowane to było zmianami w technologiach produkcji, organizacji pracy a przede wszystkim zmianami w paru maszynowym. W wielu gospodarstwach na przestrzeni analizowanego okresu wymieniono wyeksploatowany już sprzęt na nowszy lub też zakupiono nowy – dotyczy to w szczególności ciągników rolniczych, kombajnów zbożowych oraz przyczep rolniczych.

Tabela 3. Postęp techniczny w wybranych technologiach produkcji roślinnej [%]
Table 3. Technical progress in selected technologies in crop production [%]

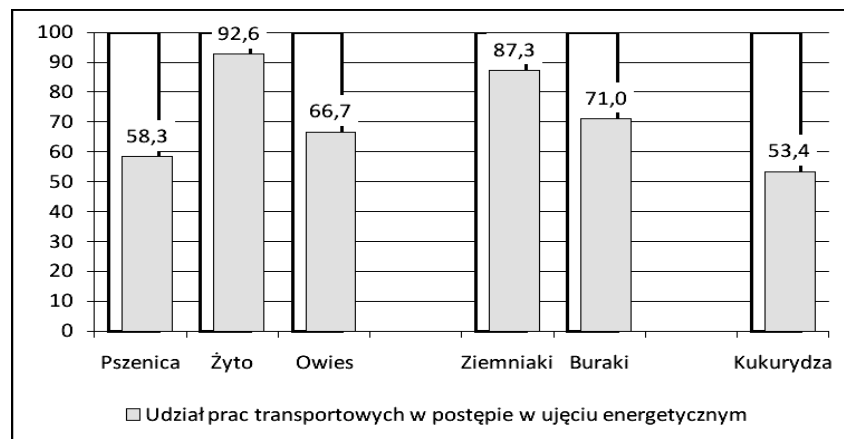
Wyszczególnienie	Postęp techniczny w ujęciu	
	ekonomicznym	energetycznym
zboża	11,7	19,4
pszenica	10,8	23,7
żyto	3,8	2,2
owies	20,5	32,3
okopowe	13,8	16,2
ziemniaki	6,3	21,1
buraki	21,4	11,4
pastewne - kukurydza na kiszonkę	21,5	11,0

Najwyższy wskaźnik postępu technicznego w ujęciu ekonomicznym odnotowano w uprawie roślin pastewnych – 21,5%, a najniższy w uprawie zbóż – 11,7%. Natomiast w ujęciu energetycznym odwrotnie - najwyższy w technologiach uprawy zbóż – 19,4% a najniższy roślin pastewnych – 11%. Spośród analizowanych technologii uprawy zbóż, najwyższy wskaźnik postępu technicznego zarówno w ujęciu ekonomicznym jak i energetycznym wystąpił w uprawie owsa – 20,5% i 32,3%, a najniższy żyta – 3,8% i 2,2%. Wskaźnik postępu technicznego w technologiach uprawy roślin okopowych kształtował się na poziomie 13,8% w ujęciu ekonomicznym i 16,2% w energetycznym, przy czym jak można zauważyć wskaźnik postępu technicznego (w ujęciu ekonomicznym) w uprawie buraków był ponad 3-krotnie większy niż przy uprawie ziemniaków. Odwrotnie natomiast jest w przypadku postępu w ujęciu energetycznym, gdzie wskaźnik postępu w uprawie ziemniaków był blisko 2-krotnie większy niż w uprawie buraków.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono w ujęciu procentowym wpływ techniki i technologii transportu na wskaźnik postępu technicznego w poszczególnych grupach roślin. Z przeprowadzonych badań i obliczeń wynika, że prace transportowe miały istotny wpływ na osiągnięty wskaźnik postępu. W przypadku zbóż, na osiągnięty wskaźnik postępu technicznego w ujęciu ekonomicznym (11,7%) w 70,8% wpływ miały prace transportowe, a postępu energetycznego (19,4%) – w 72,5%. Zmiana, szczególnie rodzaju środka transportowego (zastosowanie 8 i 10t przyczep), miała największy wpływ na dodatni wskaźnik postępu w technologiach uprawy roślin okopowych (74,9 i 79,2%). Najniższy wpływ prac transportowych na wskaźnik postępu odnotowano w przypadku roślin pastewnych (42,4 i 53,4%).



Rys. 1. Udział prac transportowych w postępie technicznym w ujęciu ekonomicznym
 Fig. 1. The share of transport works in technological progress from economic perspective



Rys. 2. Udział prac transportowych w postępie technicznym w ujęciu energetycznym
 Fig. 2. The share of transport works in technological progress from energy perspective

Z przedstawionych rysunków można zauważyć, że największe oddziaływanie techniki i technologii transportu ma miejsce w przypadku uprawy żyta (93,1 i 92,6%) oraz ziemniaków (86,4 i 87,3%), a najniższe kukurydzy na zielonkę (42,4 i 53,4%). Oprócz zmian w parku maszynowym innym istotnym czynnikiem wpływającym na dodatni wskaźnik postępu technicznego były zmiany w organizacji pracy jak również technologii produkcji. W wielu gospodarstwach związane to było z uproszczeniem technologii uprawy (zastosowanie agregatów maszynowych) oraz wprowadzeniem jednoetapowego zbioru. Efektem tego było skrócenie czasu trwania poszczególnych zabiegów, a tym samym spadek nakładów pracy w analizowanych technologiach.

Wnioski

Wysoki udział transportu w kształtowaniu wskaźnika postępu wynika przede wszystkim ze wzrostu poziomu mechanizacji zbioru roślin uprawnych. Wiadomym jest bowiem, że zwiększenie wydajności tych procesów nie jest możliwe bez udziału środków transportowych o dużej ładowności. W przypadku zbóż i roślin okopowych, gdzie masy usypowe plonu głównego są wysokie, wpływ transportu jest znacznie wyższy niż w kukurydzy pastewnej zbieranej na kiszonkę. Niska masa usypowa siewki kukurydzy uniemożliwia pełne wykorzystanie ładowności, a przez to liczba przejazdów i związany z tym czas transportu ograniczony zostaje tylko w niewielkim stopniu.

Bibliografia

- Michalek R., Kowalski J.** 1993. Metodyczne aspekty określania postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Cz. I i II. RNR t.79-C-4. Kraków. s. 12-21.
- Michalek R., Kuboń M.** 2009. Postęp naukowo-techniczny i jego skutki społeczno-ekologiczne, Inżynieria Rolnicza 1(110). Kraków. s. 207-212.
- Kowalski i in.** 2002. Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolnej. PTIR. Kraków. ISBN 83-905219-9-7.
- Michalek i in.** 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. PTIR. Kraków. ISBN 83-905219-1-1.
- Tabor S.** 2006. Postęp techniczny a efektywność substytucji pracy żywej pracą uprzemysłowioną w rolnictwie. Inżynieria Rolnicza. Nr 10(85). Kraków. ISSN 1429-7264.
- Wójcicki Z.** 1986. Efekty i efektywność postępu technicznego w rolnictwie. Maszyny i ciągniki rolnicze. Nr 1. Warszawa. s. 7.

ENGINEERING AND TECHNOLOGY OF TRANSPORT AND TECHNICAL PROGRESS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract. The study presents the indices of technical progress in selected technologies cultivation of cereals and fodder crops of root and defines the extent to which transport works act on progress. The studies were performed in 30 farms located in the area of Małopolska. The technological progress was expressed in the economical and power aspect. Whereas the share of transport works on achieved progress was given in percentage value. Studies have shown that transport works have a significant impact on technological progress in selected technologies in agricultural production.

Key words: technological progress, technology, transport, expenditures, means of transport

Adres do korespondencji:

Maciej Kuboń; e-mail: Maciej.Kubon@ur.krakow.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków