

POSTĘP NAUKOWO-TECHNICZNY I JEGO SKUTKI SPOŁECZNO-EKOLOGICZNE

Rudolf Michałek, Maciej Kuboń

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie: Praca ocenia wprowadzenie postępu naukowego do rolnictwa z rozbiciem na poszczególnej jego kategorii. Autorzy wskazują związek pomiędzy wydajnością ziemi a postępowaniem biologicznym i chemicznym oraz wpływ postępu technicznego na wydajność pracy. Ukazując pozytywne skutki wprowadzonego postępu do modernizacji rolnictwa wykazali istniejący dystans pomiędzy rolnictwem polskim a wybranymi krajami UE. Kończącym akcentem pracy są bariery i zagrożenia jako konsekwencje wprowadzonego postępu.

Słowa kluczowe: rolnictwo, postęp, efektywność, uboczne skutki

Postawienie problemu

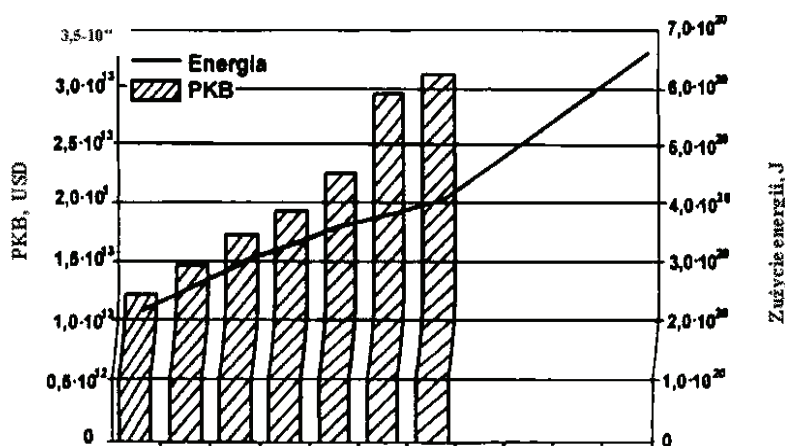
Postęp naukowy i jego kategorie w odniesieniu do rolnictwa są w literaturze dostatecznie wyjaśnione [Michałek, Kowalski 1993; Michałek i in, 1999; Kowalski i in. 2002]. Samo pojęcie postępu kojarzy się jednak z pozytywnym skutkiem w odniesieniu zarówno do zjawisk jak i dóbr materialnych. Należy jednak pamiętać, że obok osiągniętego sukcesu, możemy także ponieść ujemne konsekwencje. Wprowadzając zatem postęp należy dokonać ogólnego bilansu sukcesów i strat. W odniesieniu do rolnictwa postęp można rozpatrywać wielokierunkowo i w różnych płaszczyznach: technicznych, ekonomicznych, organizacyjnych, społecznych, socjologicznych i ekologicznych. Zasadniczym celem wprowadzania postępu naukowego do rolnictwa jest wzrost i poprawa jakości wytwarzanych produktów i surowców oraz wzrost wydajności pracy. Wzrost produktywności ziemi na ogół kojarzymy z postępowaniem biologicznym i chemicznym, natomiast wzrost wydajności pracy jest funkcją wprowadzanego postępu naukowo-technicznego.

Celem niniejszego opracowania jest określenie postępu naukowo-technicznego w rolnictwie z równoczesnym wskazaniem ubocznych skutków negatywnych w sferze społeczno-ekonomicznej i ekologicznej. Znajomość tych negatywnych skutków jest niezbędna dla podjęcia decyzji odnośnie wielkości i tempa wprowadzania postępu rzutującego w konsekwencji na zmiany w strukturze sił wytwórczych a ostatecznie na wzrost wydajności pracy. Właśnie wskaźnik wydajności pracy jest podstawowym kryterium decydującym o konkurencyjności na rynkach światowych. Potwierdzają to liczne badania [Wójcicki 2008; Michałek i in. 2009] wskazując równocześnie na słabą pozycję polskiego rolnictwa w porównaniach międzynarodowych. W tym też tkwi istotny problem naukowy wskazujący na konieczność prowadzenia badań i studiów dla określenia tempa i zakresu wprowadzanego postępu technicznego przy osłabieniu towarzyszących skutków ujemnych.

Efekty postępu naukowego w rolnictwie

Dynamiczny rozwój produkcji rolniczej w świecie oraz przemiany społeczne na wsi dokonują się pod wpływem oddziaływania postępu w różnych jego postaciach. Postęp biologiczny i chemiczny jest czynnikiem wzrostu i poprawy jakości produkcji zaś postęp techniczny i organizacyjny decyduje o wydajności pracy. W ostatnich latach obserwujemy ogromny postęp nauk biologicznych i chemicznych a efekty tego postępu przenoszą się bezpośrednio na wzrost i poprawę jakości produktów i surowców rolniczych. Szczególne znaczenie odgrywa tu nowa dyscyplina nauk biologicznych jaką jest inżynieria genetyczna. Daje ona ogromną szansę na wprowadzenie prawdziwej rewolucji w świecie roślin i zwierząt. Także osiągnięcia fizyki i chemii stwarzają nowe możliwości przed rozwojem produkcji rolniczej. W obu jednak przypadkach należy pamiętać o przestrzeganiu dopuszczalnej granicy w ingerencję oddziaływania na organizmy żywe. Ta odpowiedzialność spoczywa przede wszystkim na uczonych, którzy najlepiej znają tajemnice otaczającej nas rzeczywistości i muszą przewidywać ewentualne skutki przekroczenia granicy eksperymentu. Możliwości kontrolowanej nauki są jednak ogromne i będą wywierać wpływ na wzrost podstawowego miernika poziomu produktywności jakim jest wydajność ziemi [Zbiorowa 1999].

Przedmiotem studiów niniejszej pracy jest oddziaływanie postępu technicznego i organizacyjnego na zmiany struktury sił wytwórczych w sferze produkcji rolniczej a w konsekwencji na wzrost wydajności pracy. Postęp naukowo-techniczny powoduje zmiany w procesie produkcyjnym i przechodzenie od systemu pracochłonnego a kapitałochłonnego na system kapitałochłonny a praco oszczędny. Towarzyszy tym przemianom spadek udziału pracy żywej a równocześnie wzrost technicznego uzbrojenia. W efekcie proces produkcyjny w rolnictwie dokonuje się przy malejącym udziale energii żywej a rosnącym udziale energii mechanicznej dostarczanej z zewnątrz. Proces taki dokonuje się nie tylko w rolnictwie ale w całej gospodarce świata. Odzwierciedla go krzywa przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1. PKB i zużycie energii pierwotnej w świecie
Fig. 1. GNP and primary energy consumption in the world

Postęp naukowo-techniczny...

Zmiana proporcji w strukturze sił wytwórczych w rolnictwie powoduje spadek bezpośrednio zatrudnionych w produkcji rolniczej a równocześnie wzrost wartości technicznego uzbrojenia. Konsekwencją dokonujących się zmian jest systematyczny wzrost produktywności ziemi i nakładów kapitałowych oraz zasobów pracy i wydajności. Potwierdzają to dane zawarte w tabeli 1, dotyczące wybranych „tzw.” starych członków UE i Polski.

Tabela 1. Produktywność czynników produkcji w Unii Europejskiej i w Polsce
Table 1. Productivity of production factors in the European Union and Poland

Lp.	Kraj	Produktywność zasobów ziemi brutto w Euro/1 ha UR	Produktywność nakładów kapitałowych	Produktywność zasobów pracy w Euro/1 zatrudn.	Względna wydajność pracy w rolnictwie cała gosp. = 100
1.	Austria	713	0,58	13 889	14
2.	Belgia	1 915	0,55	34 414	45
3.	Dania	1 326	0,61	37 716	49
4.	Finlandia	537	0,36	9 786	8
5.	Francja	1 062	0,80	36 115	41
6.	Gracja	1 442	2,32	15 499	33
7.	Hiszpania	891	1,62	24 918	38
8.	Holandia	4 489	0,68	44 275	71
9.	Irlandia	612	0,73	13 702	25
10.	Luksemburg	970	0,73	26 200	21
11.	Niemcy	1 112	0,59	29 567	29
12.	Portugalia	699	0,76	5 713	14
13.	Szwecja	562	0,41	21 256	13
14.	Wielka Brytania	680	0,63	26 926	29
15.	Włochy	1 816	1,37	17 803	39
16.	Unia - średnio	1 107	0,86	22 985	32
POLSKA		588	1,01	2 514	15

Analiza wyników tabeli wskazuje na duży dystans Polski w porównaniu do całej Unii, zwłaszcza przodujących krajów. Produktywność ziemi w Polsce jest prawie dwukrotnie niższa od średniej Unii a wydajność pracy stanowi tylko 15%w stosunku do całej krajowej gospodarki, podczas gdy w UE wynosi 32%. Dzielący nas dystans w produktywności oraz społecznej wydajności pracy jest konsekwencją historycznych opóźnień w rozwoju gospodarczym kraju, w szczególności zaś w rolnictwie. Potwierdzają to dane przedstawione w tabeli 2 oraz tabeli 3.

Tabela 2. Wybrane charakterystyki rolno-ekonomiczne wybranych krajów UE i Polski
 Table 2. Selected agricultural and economic characteristics for some EU countries and Poland

Kraj	Liczba gospodarstw rolnych [tys.]	Średnia wielkość gospodarstwa [ha]	Ludność aktywna zawodowo w rolnictwie [tys.]	Ludność aktywna zawodowo w rolnictwie [%]
Austria	170,6	19,1	156	1,90
Belgia	51,5	26,9	65	0,60
Dania	48,3	56,1	90	1,70
Francja	567,1	52,2	705	1,20
Grecja	833,6	4,6	707	6,40
Holandia	81,8	23,5	214	1,30
Niemcy	389,9	43,7	805	1,00
Portugalia	323,9	11,7	571	5,40
Szwecja	75,8	42,2	129	1,40
Wielka Brytania	286,8	58,4	485	0,80
P o l s k a	2 476,50	6,4	3909	10,10

Analiza wyników zawartych w tabelach wskazuje, że istnieje prosta zależność pomiędzy stopniem rozwoju gospodarczego kraju a odsetkiem ludności aktywnej zawodowo w rolnictwie. Najbardziej rozwinięte kraje osiągnęły już wskaźnik poniżej 1% (Belgia, W. Brytania) podczas gdy w Polsce wskaźnik ten wynosi 10,1%. Konsekwencją poziomu i struktury zatrudnienia jest poziom produktywności, wyrażony w PKB per capita w całej gospodarce oraz w odniesieniu do rolnictwa.

Tabela 3. Produkt Krajowy Brutto ogółem i w rolnictwie
 Table 3. Gross National Product - total and in agriculture

Kraj	PKB ogółem [mld USD]	PKB/1 mieszkańca [dol. USD]	PKB w rolnictwie [%]	PKB w rolnictwie [mld USD]
Austria	323,5	8940	1,8	5,8
Belgia	394	37354	1,0	3,9
Dania	275,4	50649	1,4	3,8
Francja	2248	35572	2,2	49,5
Grecja	308,4	27724	5,1	15,7
Holandia	662,3	40528	2,1	13,9
Niemcy	2 896	35 169	0,9	26,1
Portugalia	194,7	18397	6,6	12,9
Szwecja	383,8	42264	1,1	4,2
Wielka Brytania	2 373,5	39 211	1,0	23,7
P o l s k a	340,9	8940	4,5	15,3

Proporcjonalne do stanu zatrudnienia prezentuje się procentowy udział rolnictwa w wytworzonym PKB brutto. W tym porównaniu Polska uzyskuje wskaźnik 4,5%, co jest 4,5 razy więcej niż mają Niemcy, Belgia, W. Brytania. Wyższy jednak wskaźnik od nas osiągnęły Grecja i Portugalia [Michałek i in. 2009].

Ujemne skutki postępu w rolnictwie

Zaprezentowanie w poprzednim rozdziale efekty wprowadzonego postępu do rolnictwa mają także uboczne skutki społeczno-ekonomiczne i ekologiczne. Zmiana energii żywej na energię mechaniczną, pozyskiwaną z zewnątrz, zwiększa deficyt energetyczny w kraju a tym samym w rolnictwie. Z drugiej zaś strony pogarsza stan ekologiczny. Z deficytem energetycznym ściśle wiąże się stały odpływ siły roboczej z rolnictwa. W ewolucyjnym rozwoju gospodarczym świata uwolnione w rolnictwie rezerwy siły roboczej przechodziły do pracy w innych działach gospodarki, a w ostatnim czasie głównie do usług. W Polsce proces migracji ludności ze wsi do miasta jest utrudniony niedostatecznym rozwojem gospodarczym i niskim poziomem urbanizacji kraju. W tych warunkach następuje rosnące zjawisko bezrobocia, które jest najdotkliwszym skutkiem wprowadzanego postępu do rolnictwa. Jednym z czynników osłabiających ten proces może być wzrost intensywności produkcji rolniczej, poprzez wprowadzanie bardzo pracochłonnych a deficytowych w świecie roślin i zwierząt. Alternatywą może być także rozwój rolnictwa ekologicznego, produkującego zdrową żywność na którą stale rośnie zapotrzebowanie w świecie. W tym jednak względzie trudną barierą do pokonania jest niski poziom wykształcenia bezpośrednich producentów w polskim rolnictwie. Tezę tą potwierdzają liczne badania [Poczta 1994; Bujak 2000; Michałek 2002; Wójcicki 2008].

Poza wymienionymi, niewątpliwie najważniejszymi skutkami modernizacji rolnictwa poprzez wprowadzanie wszystkich kategorii postępu należy jeszcze uwzględnić: rosnący deficyt wody i wzrost emisji CO₂ do atmosfery. Czynnikiem ostatni może być osłabiony wzrostem produkcji roślinnej w rolnictwie, choć możliwości w tym względzie są jednak stosunkowo ograniczone.

Podsumowanie

Przeprowadzona w pracy analiza uwarunkowań towarzyszących wprowadzaniu postępu naukowo-technicznego wykazała z jednej strony niewątpliwie korzyści ekonomiczno-społeczne ale także istniejące bariery i zagrożenia. Znajomość istniejących skutków i ograniczeń może być wykorzystywana w poszukiwaniu modelu rolnictwa XXI wieku. Za podstawowe bariery rolnictwa uznano: wzrost bezrobocia, pogłębiający się deficyt energetyczny, ujemny bilans wody oraz rosnącą emisję CO₂ do atmosfery. Uwzględniając istniejące bariery należy poszukiwać takiego modelu rolnictwa, który w największym stopniu będzie je ograniczał. Spośród rozmaitych wariantów za najważniejsze można w obecnych warunkach uznać model rolnictwa ekologicznego [Szlachta, Śniady 2003; Pawlak 2008]. Jest on jednak najlepszy dla krajów o silnie rozwiniętym rolnictwie. W Polsce przyjęcie takiego modelu może powiększyć nasz dystans do krajów przodujących.

Bibliografia

- Bujak K.** 2000. Zagadnienia równości szans oświatowych w świetle przemian edukacji w Polsce w latach dziewięćdziesiątych. *Kultura i Edukacja*. Nr 3-4. s.7.
- Kowalski i in.** 2002. Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. PTIR. Kraków. ISBN 83-905219-9-7.
- Michałek i in.** 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. PTIR. Kraków. s. 12-23.
- Michałek R., Grodkiewicz K., Peszek A.** 2009. Wydajność ziemi i pracy w wybranych krajach UE. *Inżynieria Rolnicza* (artykuł złożony do druku).
- Pawlak J.** 2008. Zrównoważony rozwój rolnictwa – rola mechanizacji. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1(59). Warszawa. s. 13-19.
- Poczta W.** 1994. Rolnictwo Polskie a rolnictwa EWG. *Roczniki AR Poznań*.
- Szlachta J., Śniady A.** 2003. Zadania inżynierii rolniczej w ekologicznym gospodarstwie rolnym. Materiały Konferencyjne Ogólnopolskiej Konferencji „Ekologiczne aspekty mechanizacji rolnictwa”. Maszynopis.
- Wójcicki Z.** 2008. Zadania dla nauki i techniki w zakresie pozyskiwania bezpiecznej żywności. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1(59). Warszawa. s. 5-11.
- Zbiorowa. 1999. *Mnożnik cztery*. Wydawnictwo Rolewski. Maszynopis.

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS AND ITS SOCIAL AND ECOLOGICAL EFFECTS

Abstract. The paper makes an effort to assess introduction of scientific progress in agriculture, dividing it into its individual categories. Authors point out the relationship between land productivity and biological and chemical progress, and the impact of technological progress on labour productivity. By showing positive effects of introduced progress to modernisation of agriculture, they proved existing distance between the agriculture in Poland and selected EU countries. Finally, they emphasised barriers and threats as consequences of the introduced progress.

Key words: agriculture, progress, efficiency, side effects

Adres do korespondencji:

Rudolf Michałek; e-mail: Rudolf.Michalek@ur.krakow.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków