

## WYKSZTAŁCENIE ROLNIKA A WSKAŹNIK POSTĘPU NAUKOWO-TECHNICZNEGO I WSKAŹNIK EFEKTYWNOŚCI POSTĘPU\*

*Rudolf Michałek, Agnieszka Peszek*  
*Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

**Streszczenie.** Skupiono się na zbadaniu wpływu wykształcenia rolnika na wskaźnik postępu naukowo-technicznego i wskaźnik efektywności postępu. Pracę poprzedza publikacja, w której zawarta została charakterystyka wybranych cech rolnika, tj. wiek, wykształcenie, wykorzystanie komputera do celów rolniczych oraz bardziej szczegółowy opis przedmiotu badań [Michałek, Peszek 2012]. Zastosowana analiza wariancji wykazała istotność różnic dla wskaźnika postępu. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia rolnika wzrasta wskaźnik postępu. Takiej zależności nie zaobserwowano dla wskaźnika efektywności postępu. Autorzy przyczyn dopatrują się w niedoskonałości samej metody, jak również w samym przedmiocie badań. Przyjęte do analizy gospodarstwa (początkowo 300 z czego 14 odrzucono) w większości nie spełniają standardów gospodarstw rolniczych, szczególnie jeśli chodzi o powierzchnię UR. Sama metoda wyliczania efektywności postępu naukowo-technicznego nie uwzględnia bezpośrednio zmian w wydajności pracy na przestrzeni dwóch okresów badań. Stąd zaproponowano inny sposób wyliczania efektywności postępu  $n$ -t jako stosunek przyrostu wydajności pracy do wskaźnika postępu.

**Słowa kluczowe:** postęp, efektywność, rolnik, wykształcenie, analiza wariancji

### Wstęp

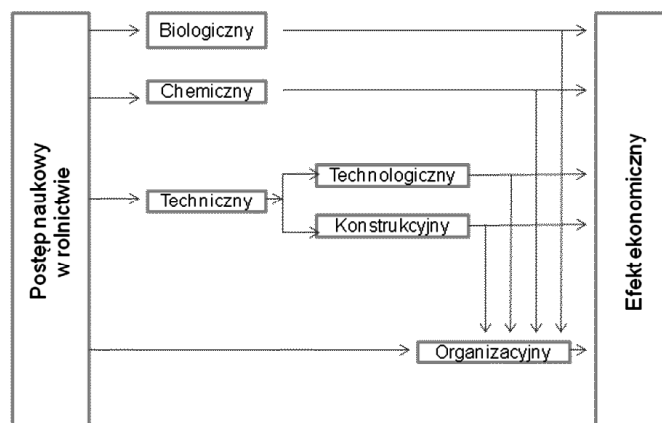
Postawienie ścisłej i precyzyjnej definicji postępu naukowo-technicznego w rolnictwie jest bardzo trudne. Próbę jego zdefiniowania podejmowano wielokrotnie [Michałek, Kowalski 1993a; 1993b; 2000; Michałek i in. 1998; Kowalski i in. 2002; Tabor 2006]. Dzieje się tak dlatego, że jest to zjawisko wielokierunkowe, złożone i dokonujące się w czasie. Głównie dwa ośrodki w kraju podejmują problematykę z tego zakresu: Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki UR oraz Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach. Między tymi ośrodkami od lat trwa spór o podział postępu i sposób jego wyliczania.

---

\* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2010 jako projekt badawczy.

W praktyce taka „rywalizacja” powoduje wzajemne uzupełnianie się i poszerzanie wiedzy z tego zakresu.

Zgodnie z ośrodkiem krakowskim przedmiotowy postęp dzieli się na biologiczny, chemiczny i techniczny (rys. 1).



Źródło: Michałek i in. 1998

Rys. 1. Relacje pomiędzy formami postępu  
Fig. 1. Relations between the forms of development

Według Michałka [1998] postęp biologiczny i chemiczny wpływa na wzrost produkcji rolniczej i poprawę jej jakości. Na ogół te dwie formy postępu nie są uzależnione od skali produkcji i mogą być wprowadzane niezależnie od wielkości gospodarstwa. Natomiast postęp techniczny ma odrębne uwarunkowanie i jest określany jako zmiana systemu produkcji z pracochłonnego na kapitałochłonny. Jednak należy pamiętać, że za wprowadzaniem do gospodarstwa postępu w jakiegokolwiek formie stoi rolnik. Jego zdobyta wiedza, doświadczenie i nadzór pozwolą na osiągnięcie wymiernych korzyści z gospodarstwa.

Praca stanowi kontynuację badań wpływu wykształcenia rolnika na postęp naukowo-techniczny i jest ściśle powiązana z wcześniejszą publikacją autorów [Michałek, Peszek 2012]. Artykuł przedstawia część wyników uzyskanych przy pisaniu pracy doktorskiej, która poświęcona była indywidualnym gospodarstwom rolniczymi [Peszek 2011].

## Cel, przedmiot i metoda badań

Za cel pracy przyjęto zbadanie wpływu wykształcenia rolnika na wskaźnik postępu naukowo-technicznego i wskaźnik efektywności postępu. Badaniami objęto 300 gospodarstw indywidualnych Polski Południowej. Bardziej szczegółowy opis przedmiotu badań jak i wybranych cech rolnika oraz sposobu przeprowadzenia badań znajduje się w pierwszej części cyklu artykułów poświęconych wskaźnikowi postępu [Michałek, Peszek 2012].

W dzisiejszych czasach liczy się nie tylko wykształcenie, ale także doświadczenie i umiejętności. Praca stanowi próbę odpowiedzi na pytanie, czy zdobyte przez rolnika wykształcenie umożliwi osiągnięcie lepszych wskaźników ekonomicznych charakteryzujących prowadzone przez niego gospodarstwo?

Obliczenia związane z ustaleniem zależności statystycznych wykonano za pomocą programu STATISTICA v.9.0 [Stanisz 2007].

## Wyniki badań

### *Ustalenie liczby przypadków.*

Wskaźnik efektywności postępu był liczony jako stosunek przyrostu produkcji czystej do wskaźnika postępu. Z uwagi na metodykę należało odrzucić 7 gospodarstw, dla których wskaźnik postępu wyniósł zero. Doświadczenia autorów w zakresie badań nad postępowaniem pozwoliły na nie odrzucenie gospodarstw, w których wskaźnik postępu był ujemny [Michalek, Peszek 2006a,b]. Jednak ze względu na duży rozrzut badanych obiektów (tab. 1) dodatkowo odrzucono siedem punktów odstających.

Tabela 1. Podstawowe statystyki opisowe dla zmiennych postęp [PLN·rbh<sup>-1</sup>] i efektywność [-] (n=300)

Table 2. Basic descriptive statistics for variables progress [PLN·rbh<sup>-1</sup>] and efficiency [-] (n=300)

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Postęp n-t	300	20,04	3,39	-1087,79	756,87	-1,71	28,23	89,77
EP	293	1,50	0,02	-76,05	509,00	-0,26	0,27	30,28

*Źródło: badania własne*

Dla zmiennej postęp odrzucono 3 gospodarstwa, natomiast dla zmiennej efektywność – 4. Łącznie z badań wykluczono 14 gospodarstw, dlatego dalsza analiza dotyczyć będzie 286 gospodarstw indywidualnych (tak dla zmiennej postęp jak i efektywności).

Tabela 2. Podstawowe statystyki opisowe dla zmiennych postęp [PLN·rbh<sup>-1</sup>] i efektywność [-] przy zredukowanej liczbie gospodarstw rolnych (n=286)

Table 2. Basic descriptive statistic for variables development [PLN·rbh<sup>-1</sup>] and efficiency [-] at a reduced number of agricultural farms (n=286)

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Postęp n-t	286	21,15	4,29	-59,98	191,22	-1,86	34,29	44,23
EP	286	-0,02	0,02	-9,10	9,60	-0,26	0,27	1,91

*Źródło: badania własne*

Jak wynika z tabeli 2 nawet zredukowana liczba gospodarstw jest bardzo różnorodna zarówno pod względem postępu, jak i efektywności. Minimalna wartość postępu to ok. -60 PLN·rbh<sup>-1</sup>, a maksymalna jest ponad czterokrotnie większa i wynosi 191 PLN·rbh<sup>-1</sup>. Podobnie sytuacja wygląda dla drugiej zmiennej, czyli dla efektywności.

Badane gospodarstwa zostaną podzielone ze względu na wykształcenie rolnika na cztery grupy:

- P – grupa gospodarstw, w których rolnik ma wykształcenie podstawowe,
- Z – grupa gospodarstw, w których rolnik ma wykształcenie zawodowe,
- S – grupa gospodarstw, w których rolnik ma wykształcenie średnie,
- W – grupa gospodarstw, w których rolnik ma wykształcenie wyższe.

Tabela 3 przedstawia średnie wartości wskaźnika postępu i jego efektywności dla poszczególnych grup. Widać, że grupa rolników z wyższym wykształceniem odstaje od pozostałych grup, ale czy ta różnica okaże się statystycznie istotna to wykaże odpowiednio dobrany test statystyczny.

Tabela 3. Średnia, odchylenie standardowe i liczebności w poszczególnych grupach wykształceniowych dla postępu [PLN·rbh<sup>-1</sup>] i jego efektywności [-]

Tabela 3. Mean, standard deviation and a number within particular educational groups for development [PLN·rbh<sup>-1</sup>] and its efficiency [-]

Tabela przekrojów statystyk opisowych N=286					
Wykształcenie	Liczebność Ważnych	Postęp n-t Średnie	Postęp n-t Odch.std	EP Średnie	EP Odch.std
P	43	17,18	40,92	-0,29	2,52
Z	99	13,83	34,01	-0,10	1,84
S	112	23,74	47,38	0,19	1,97
W	32	40,06	58,63	-0,12	0,39
Ogół	286	21,15	44,23	-0,02	1,91

Źródło: badania własne

Sprawdzeniu poddano hipotezę mówiącą o tym, że wykształcenie różnicuje średnie wartości wskaźnika postępu i jego efektywności.

Dla zmiennej postęp wykorzystano analizę wariancji z klasyfikacją pojedynczą. Z uwagi na brak spełnienia założeń analizy wariancji dla wskaźnika efektywności postępu zastosowany zostanie nieparametryczny jej odpowiednik, a dokładnie test Kruskala-Wallisa.

Tabela 4. Wynik analizy wariancji dla wskaźnika postępu n-t [PLN·rbh<sup>-1</sup>]

Table 4. Result of the analysis of variance for the educational and technical development index [PLN·rbh<sup>-1</sup>]

Zmienna	Analiza wariancji Zaznaczone efekty są istotne z $p < ,05000$							
	SS Efekt	df Efekt	MS Efekt	SS Błąd	df Błąd	MS Błąd	F	p
Postęp n-t	18174,15	3	6058,049	539373,2	282	1912,671	3,167324	0,024847

Źródło: badania własne

Tabela 5. Wynik testu post-hoc i grupy jednorodne dla wskaźnika postępu n-t [PLN·rbh<sup>-1</sup>]  
 Table 5. Result of the post-hoc test and uniform groups for the educational and technical development index [PLN·rbh<sup>-1</sup>]

Test Newmana-Keulusa; zmienna Postęp n-t					
Przybliżone prawdopodobieństwa dla testów post hoc					
Błąd: MS międzygrupowe = 1912,7, df = 282,00					
Nr podkl.	Wyksz	{1}	{2}	{3}	{4}
		17,175	13,827	23,735	40,056
1	P		0,69	0,43	0,02
2	Z	0,69		0,46	0,01
3	S	0,43	0,46		0,05
4	W	0,02	0,01	0,05	

Test Newmana-Keulusa; zmienna Postęp n-t				
Grupy jednorodne, alfa = 0,05000				
Błąd: MS międzygrupowe = 1912,7, df = 282,00				
Nr podkl.	Wyksz	Postęp n-t Średnie	1	2
2	Z	13,83	****	
1	P	17,18	****	
3	S	23,74	****	****
4	W	40,06		****

Źródło: badania własne

Tabela 4 zawiera wyniki przeprowadzonej analizy wariancji. Wykazała ona istotne różnice pomiędzy średnimi wartościami postępu w grupach. Zastosowanie testów post-hoc wykazało istotną różnicę wskaźnika postępu w grupie rolników z wyższym wykształceniem w stosunku do grup z wykształceniem podstawowym i zawodowym (tab. 5). W wyniku zastosowania testu Newmana-Keulusa otrzymano dwie grupy jednorodne: pierwsza obejmująca wykształcenie podstawowe, zawodowe i średnie, natomiast druga – wykształcenie średnie i wyższe. Ponadto z tabeli 3 odczytać można tendencję wzrostową średnich wartości wskaźnika postępu w stosunku do grup wykształceniowych (licząc od wykształcenia zawodowego). Stąd następujący wniosek: wykształcenie rolnika wpływa na wskaźnik postępu. Co więcej, wraz ze wzrostem wykształcenia wzrasta jego wartość. Co prawda gospodarze z podstawowym wykształceniem burzą wnioskowanie. Trzeba jednak pamiętać, że w tej grupie jest wiele osób starszych i niekiedy gospodarstwo jest prowadzone przez kogoś innego, a właściciel widnieje tylko na papierze urzędowym. W ankiecie starano się unikać takich sytuacji wyraźnie podkreślając, że chodzi o osobę faktycznie kierującą gospodarstwem, a nie o właściciela. Można jednak przypuszczać, że nie zawsze podawano prawdę, najczęściej z obawy przed ujawnieniem informacji przed urzędami państwowymi.

Dla wskaźnika efektywności postępu n-t zastosowany zostanie test Kruskala-Wallisa (nieparametryczny odpowiednik jednoczynnikowej analizy wariancji) [Młynarski 2003; Stanisław 2007]. Test ten oparty jest na rangach i pozwala on ocenić, czy badane cztery grupy gospodarstw pochodzą z tej samej populacji bądź z populacji z tą samą medianą.

Tabela 6. Wyniki testu Kruskala-Wallisa dla wskaźnika efektywności postępu naukowo-technicznego [-]

Table 6. Kruskal-Wallis test results for the educational and technical progress efficiency index [-]

ANOVA rang Kruskala-Wallisa; EP Zmienna niezależna (grupująca): Wykształcenie Test Kruskala-Wallisa: $H(3, N=286) = 3,110110$ $p = 0,3750$		
Zależna: EP	N ważnych	Suma Rang
P	43	6334,50
Z	99	14115,50
S	112	16730,00
W	32	3861,00

Źródło: badania własne

Wynik analizy (tab. 6) wskazuje na brak istotnych różnic między badanymi grupami gospodarstw. Oznacza to, że wykształcenie nie wpływa na wskaźnik efektywności postępu. Zauważono co prawda wzrost średnich wartości tego wskaźnika, poczynając od wykształcenia podstawowego przez zawodowe, a kończąc na średnim (tab. 3), jednak różnice okazały się statystycznie nieistotne. Z literatury przedmiotu wiadomo, że wskaźnik efektywności postępu to stosunek przyrostu produkcji czystej do wskaźnika postępu [Michałek 1998]. Produkcja czysta związana jest z wydajnością ziemi, natomiast postęp techniczny związany jest z wydajnością pracy. Stąd w metodyce liczenia efektywności postępu rozważa się dwa podstawowe, lecz różne mierniki oceny efektów gospodarowania. Dlatego już w samej metodyce można się doszukiwać przyczyny braku wyraźnego związku między wykształceniem rolnika a wskaźnikiem efektywności postępu. Rozważania te mogą być wskazówką do zmiany metody liczenia efektywności postępu, tj. zastąpienia przyrostu produkcji czystej przyrostem wydajności pracy. Zbliżoną metodę wyliczania efektywności postępu opartą na wydajności pracy zaproponował Tabor [2006]. Jednak pomija ona niektóre, wspomniane na wstępie formy postępu, skupiając się tylko na wydajności pracy. Ponadto analizowane gospodarstwa były w większości małe i nie spełniały standardów przedsiębiorstw rolniczych. Taki typ gospodarstw dominuje w tej części kraju.

## Wnioski

1. Analiza statystyczna wykazała wpływ wykształcenia rolnika na wskaźnik postępu naukowo-technicznego, który zwiększa się wraz ze wzrostem wykształcenia. Wskaźnik ten w grupie rolników z wyższym wykształceniem istotnie różni się od wskaźnika w grupie z wykształceniem podstawowym i zawodowym. Otrzymano dwie grupy jednorodnej: pierwsza obejmująca wykształcenie podstawowe, zawodowe i średnie, natomiast druga – wykształcenie średnie i wyższe.
2. Hipoteza mówiąca o wpływie wykształcenia rolnika na wskaźnik efektywności postępu n-t nie została potwierdzona. Przyczyn upatruje się w samej metodyce liczenia efektywności postępu n-t, a także w samym przedmiocie badań.

3. Zaproponowana została nowa metoda liczenia wskaźnika efektywności postępu jako przyrost wydajności pracy do wskaźnika postępu:

$$EP = \frac{\Delta ER}{P_T}$$

gdzie:

- $EP$  – efektywność postępu w rolnictwie [-],  
 $\Delta ER$  – przyrost wydajności pracy [PLN·rbh<sup>-1</sup>],  
 $P_T$  – postęp techniczny technologiczny [PLN·rbh<sup>-1</sup>].

## Bibliografia

- Kowalski J. i in.** (2002): Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. PTIR, Kraków. ISBN 83-905219-9-7.
- Michalek R. i in.** (1998): Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. PTIR, Kraków. ISBN 83-905219-1-1.
- Michalek R., Kowalski J.** (1993a): Metodyczne aspekty określania postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Część I: Definicje i formy postępu w rolnictwie. Roczniki Nauk Rolniczych, T-79-C-4, 43-48.
- Michalek R., Kowalski J.** (1993b): Metodyczne aspekty określania postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Część II: Próba określenia syntetycznych mierników oceny postępu i jego efektywności w rolnictwie. Roczniki Nauk Rolniczych, T-79-C-4, 49-52.
- Michalek R., Kowalski J.** (2000): Technical Progress in Agriculture. Annual Review of Agricultural Engineering, 2(1), 67-80.
- Michalek R., Peszek A.** (2006a): Aspekty metodyczne określania postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Inżynieria Rolnicza, 12(87), 361-366.
- Michalek R., Peszek A.** (2006b): Empiryczna weryfikacja założeń metodycznych określenia postępu i jego efektywności. Inżynieria Rolnicza, 12(87), 367-374.
- Michalek R., Peszek A.** (2012): Charakterystyka wybranych cech producenta rolno-gospodarczego w badaniu postępu naukowo-technicznego. Inżynieria Rolnicza, 2(136), 231-239.
- Młynarski S.** (2003): Analiza danych rynkowych i marketingowych z wykorzystaniem programu Statistica. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków, 11-126.
- Peszek A.** (2011): Wpływ wykształcenia bezpośrednich producentów rolnych na efektywność postępu naukowo-technicznego. Praca doktorska, UR Kraków.
- Stanisz A.** (2007): Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom I, II. StatSoft Polska, Kraków, Tom I: ISBN 978-83-88724-18-3, Tom II: ISBN 978-83-88724-30-5.
- Tabor S.** (2006): Postęp techniczny a efektywność substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną w rolnictwie. Rozprawa habilitacyjna. Inżynieria Rolnicza, 10(85), ISSN 1429-7264.

## **A FARMER'S EDUCATION IN COMPARISON TO AN INDEX OF EDUCATIONAL AND TECHNICAL DEVELOPMENT AND AN EFFICIENCY INDEX OF DEVELOPMENT**

**Abstract.** The authors have concentrated on examining the influence of farmer's education on the educational and technical development index and the development efficiency index. The work has been preceded by a publication, where characteristics of selected farmer's features such as age, education, using a computer for agricultural purposes and a more detailed description of the research subject were included [Michałek, Peszek 2012]. The analysis of variance, which has been applied, proved significance of differences for the development index. It was concluded that along with the growth of a farmer's education level a development index raises. Such relation has not been observed for the development efficiency index. The authors see the reasons in imperfection of the method, as well as in the research subject. The majority of farms, which were covered by analysis (at the beginning 300 out of which 14 were rejected) do not meet the standards of agricultural farms, especially if arable land area is concerned. The method of calculating educational and technical development index alone does not include directly changes in the work efficiency during two research periods. Therefore, another method of calculating educational and technical development efficiency as a relation of work efficiency growth to the development index have been suggested.

**Key words:** development, efficiency, farmer, education, analysis of variance

**Adres do korespondencji:**

Agnieszka Peszek; e-mail: [agnieszka.peszek@ur.krakow.pl](mailto:agnieszka.peszek@ur.krakow.pl)  
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116B  
30-149 Kraków