

Rudolf Michałek, Agnieszka Peszek  
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Akademia Rolnicza w Krakowie

## **PORÓWNANIE RÓŻNYCH WARIANTÓW OKREŚLANIA EFEKTYWNOŚCI POSTĘPU NAUKOWO-TECHNICZNEGO**

### **Streszczenie**

Badano wpływ wykształcenia bezpośrednich producentów rolnych na wielkość postępu i efektywności postępu naukowo-technicznego. Badaniami zostało objętych 60 gospodarstw z gmin Potok Górny i Skrzyszów. Przeprowadzona analiza nie wykazała bezpośredniego wpływu wykształcenia na postęp czy efektywność postępu.

**Słowa kluczowe:** rolnictwo, technika, postęp, efektywność

### **Wstęp i uzasadnienie problemu**

Minął pierwszy rok naszego członkostwa w Unii Europejskiej. Zastraszania ze strony różnych ugrupowań politycznych, co do fatalnego w skutkach dla rolnictwa członkostwa w Unii, ucichły. Niewykształcony rolnik słuchając przedmawowej (chodzi o maj 2004) antyunijnej propagandy bał się o swoją przyszłość wiedząc, że w perspektywie czasu jego produkty będą musiały konkurować z tymi z UE. Wiazało się to z wysiłkiem, jaki musiał on włożyć w modernizację swojego gospodarstwa tak, aby wytwarzane przez niego produkty były lepsze jakościowo i by nastąpił wzrost produkcji. Mimo, że Unia oferowała dopłaty bezpośrednie oraz różne programy pomocy, niewykształcony rolnik zwlekał z wypełnieniem wniosku praktycznie do ostatnich chwil, a niekiedy w ogóle zrezygnował z pomocy z obawy, że kiedyś pieniądze te trzeba będzie zwrócić. Poniekąd słuszne były te obawy, gdyż gotówka w ręku cieszy, ale i mobilizuje do dobrego jej zainwestowania czy to w sprzęt rolniczy, czy w środki ochrony roślin, czy w budynki gospodarcze, czy nawet w zmianę gałęzi produkcji. Wielkoobszarowi rolnicy już od jakiegoś czasu starali się dostosować swoją produkcję do wymogów stawianych przez UE.

Najbardziej na wejściu do Unii skorzystali producenci mleka i produktów jego pochodnych oraz producenci mięsa. Produkty te na zachodnich rynkach cieszą się ogromną popularnością. Jak podaje prasa [Polityka 2005] „...doszło do prawdziwej eksplozji eksportu polskich towarów rolno-spożywczych na rynki krajów UE. W 2004 r. wzrósł o 60 procent. Najbardziej zyskały na tym firmy przetwórstwa rolno-spożywczego, jednak część pieniędzy trafiła także do rolników.” Czyli nie sprawdziły się prognozy unijnych eurosceptyków co do zalania Polski niezdrową żywnością pochodzącą z Zachodu. Polska wieś nadal boryka się z biedą, zacofaniem, złym gospodarowaniem i rozdrobnieniem. Lekarstwem na to jest potrzeba kształcenia rolników, uświadamiania ich o korzyściach dobrego, racjonalnego gospodarowania, o potrzebie inwestowania, i o tym, że polskie produkty nie muszą być gorsze od tych zachodnich.

### **Cel i zakres pracy**

Podobnie jak w poprzedniej publikacji [Michałek, Peszek 2004] badano wpływ wykształcenia na zmianę parametrów postępu i jego efektywności.

Zakres danych został powiększony o kolejne 30 gospodarstw. Autorzy, tak jak poprzednio, skupią uwagę na definicji postępu naukowo-technicznego i rozpatrywać ją będą na trzy sposoby:

- gdy postęp naukowo-techniczny jest dodatni;
- gdy postęp naukowo-techniczny wyrażony jest w liczbach bezwzględnych;
- wyłączając obiekty, w których i postęp, i produkcja czysta osiągnęły wartości ujemne.

Takie podejście pozwala szukać związku między wykształceniem rolników a postępem i jego efektywnością trzema różnymi drogami po to, by wybrać tę najlepszą. Do badań wykorzystano analizę wariancji przy użyciu programu Statistica 6.0.

### **Przedmiot pracy i metoda zbierania materiałów**

Badaniami zostało objętych 60 gospodarstw indywidualnych z gminy Skrzyszów (województwo małopolskie) i Potok Górny (województwo lubelskie). Miały one charakter wywiadu kierowanego, a przy wyborze gospodarstw kierowano się wielkością powierzchni UR oraz wyższym poziomem techniki. Zebrano dane z dwóch okresów badawczych tj. za rok 1997 i 2002. Na ich podstawie, z wykorzystaniem metodyki stosowanej powszechnie m.in. w Katedrze Inżynierii Rolniczej i Informatyki AR w Krakowie, obliczono podstawowe wskaźniki ekonomiczne na przestrzeni pięciu lat. Główne wielkości wyliczone i wykorzystane w dalszej analizie to produkcja czysta (zł/rbh), postęp (zł/rbh) i efektywność postępu (-).

## Wyniki badań

W 60 przebadanych gospodarstwach 14 właścicieli posiada wykształcenie podstawowe, 30 zawodowe, 13 średnie i 3 wyższe. Podział gospodarstw ze względu na wykształcenie w odniesieniu do poszczególnej gminy przedstawia tabela 1.

*Tabela 1. Podział badanych gospodarstw ze względu na wykształcenie*

*Table 1. Division of surveyed farms according to educational status*

|            | Gmina Potok Górny | Gmina. Skrzyszów | Razem |
|------------|-------------------|------------------|-------|
| Podstawowe | 6                 | 8                | 14    |
| Zawodowe   | 18                | 12               | 30    |
| Średnie    | 6                 | 7                | 13    |
| Wyższe     | -                 | 3                | 3     |
| Razem      | 30                | 30               | 60    |

Rozważając średnie wielkości gospodarstw, przedstawione w tabeli 2, można wnioskować, że nie są to duże gospodarstwa. Ich średnia wielkość użytków rolnych na przestrzeni 5 lat albo w ogóle się nie zmieniła (gmina Potok Górny), albo nieznacznie wzrosła.

*Tabela 2. Średnia powierzchnia użytków rolnych w ha*

*Table 2. Average arable area in hectares*

| Wykształcenie | Gmina Potok Górny |      | Gmina Skrzyszów |      | Ogółem |      |
|---------------|-------------------|------|-----------------|------|--------|------|
|               | 1997              | 2002 | 1997            | 2002 | 1997   | 2002 |
| Podstawowe    | 10,3              | 10,3 | 7,7             | 7,7  | 8,8    | 8,8  |
| Zawodowe      | 10,2              | 10,2 | 7,8             | 7,8  | 9,2    | 9,2  |
| Średnie       | 7,8               | 7,8  | 14,5            | 21,2 | 11,5   | 15,0 |
| Wyższe        | –                 | –    | 3,4             | 3,4  | 3,4    | 3,4  |
| Ogółem        | 9,7               | 9,7  | 8,9             | 10,5 | 9,3    | 10,1 |

## Wykształcenie a postęp naukowo-techniczny

Do badań wykorzystano 60 wartości postępu wyliczonych z poszczególnych gospodarstw. Dane te zostały pogrupowane ze względu na wykształcenie, co w efekcie dało cztery rozłączne grupy (rolnicy z wykształceniem podstawowym, zawodowym, średnim i wyższym). Wykorzystując analizę wariancji weryfikacji poddano hipotezę zerową, mówiącą o równości średnich wartości postępu

w poszczególnych grupach, wobec alternatywy, że co najmniej dwie z nich są różne. Wyniki tej analizy przedstawia tabela 3.

*Tabela 3. Analiza wariancji dla zmiennej zależnej postęp dla grupy 60 elementowej*  
*Table 3. Analysis of variance for dependent variable progress for the 60 element group*

| Źródło zmienności             | Suma kwadratów odchyłeń | Stopnie swobody | Średni kwadrat odchyłeń | Test F   |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------|
| Zróźnicowanie międzygrupowe   | 8668,618                | 3               | 2889,539                | 1,093483 |
| Zróźnicowanie wewnątrzgrupowe | 147980,6                | 56              | 2642,510                |          |
| Ogółem                        | 156649,2                | 59              | —                       |          |

Przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,05$  otrzymujemy zależność  $F_{\text{obliczone}} = 1,093483 < F_{0,05; 3; 56} = 2,7$ . Oznacza to, że (z prawdopodobieństwem popełnienia błędu równym 0,05) nie mamy podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o równości średnich wartości postępu w poszczególnych grupach.

W dalszej części badań będziemy wykorzystywać analizę wariancji dla zmiennej zależnej postęp i efektywność postępu. Jako zmienną grupującą, we wszystkich trzech przypadkach, przyjmować będziemy wykształcenie. Stąd gospodarstwa zostaną podzielone na rozłączne grupy. Będziemy chcieli zbadać, czy wykształcenie jest czynnikiem, który może różnicować te wartości. Poziom istotności ustalono na  $\alpha = 0,05$ .

### Pierwszy sposób analizy danych

Korzystając z literatury [Michałek i in.1998] odrzucono gospodarstwa, w których postęp był ujemny bądź równy zero. Otrzymano grupę 48 gospodarstw, w których 12 osób posiadało wykształcenie podstawowe, 24 - zawodowe, 10 - średnie i 2 - wyższe.

Zostanie zweryfikowana hipoteza zerowa, że średnie wartości postępu (efektywności) w poszczególnych grupach są takie same  $H_0: m_p = m_z = m_s = m_w$ , wobec hipotezy alternatywnej, że co najmniej dwie średnie różnią się między sobą. Odpowiednie wyniki zawiera tabela 4.

Tabela 4. Analiza wariancji dla zmiennej zależnej postęp i efektywność dla grupy 48 elementowej

Table 4. Analysis of variance for dependent variable progress and progress efficiency for the 48 element group

| Źródło zmienności             | Suma kwadratów odchyłeń |             | Stopnie swobody |             | Średni kwadrat odchyłeń |             | Test F |             |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------|--------|-------------|
|                               | Postęp                  | Efektywność | Postęp          | Efektywność | Postęp                  | Efektywność | Postęp | Efektywność |
| Zróżnicowanie międzygrupowe   | 4900,82                 | 0,5         | 3               | 3           | 1633,6                  | 0,2         | 0,7    | 0,5         |
| Zróżnicowanie wewnątrzgrupowe | 102047,0                | 18,6        | 44              | 44          | 2319,3                  | 0,4         |        |             |
| Ogółem                        | 106947,8                | 19,1        | 47              | 47          | —                       | —           |        |             |

Przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  wartość krytyczna rozkładu F- Snedecora wynosi  $F_{0,05; 3; 44} = 2,8$ . Dla zmiennej postęp, jak i jego efektywności, wartość statystyki F jest mniejsza niż 1, stąd w obydwu przypadkach nie mamy podstaw, by hipotezę zerową, mówiącą o równości średnich wartości postępu (efektywności) w poszczególnych grupach, odrzucić. Czyli analiza wariancji pokazała, że postęp i efektywność nie zależy bezpośrednio od wykształcenia.

We wszystkich trzech grupach nie ma zróżnicowania ani pod względem postępu ani efektywności postępu naukowo-technicznego. Reasumując, badana grupa 48 gospodarstw jest jednorodna pod względem omawianych powyżej dwóch cech.

### Drugi sposób analizy danych

Badanie dotyczy grupy 60 gospodarstw. Wzięto pod uwagę też te gospodarstwa, w których postęp był ujemny, ale do analizy przyjęto liczbę dodatnią (czyli wartość bezwzględną). Pod względem wykształcenia otrzymano 4 grupy, których liczebność obrazuje tabela nr 1.

Stosując analizę wariancji dla zmiennej zależnej postęp i efektywność (przy zmiennej grupującej będącej wykształceniem) wyniki umieszczono w tabeli nr 5.

Tabela 5. Analiza wariancji dla zmiennej zależnej postęp i efektywność dla grupy 60 elementowej przy dodatnim postępie

Table 5. Analysis of variance for dependent variable progress and progress efficiency for the 60 element group

| Źródło zmienności             | Suma kwadratów odchyleń |             | Stopnie swobody |             | Średni kwadrat odchyleń |             | Test F |             |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------|--------|-------------|
|                               | Postęp                  | Efektywność | Postęp          | Efektywność | Postęp                  | Efektywność | Postęp | Efektywność |
| Zróźnicowanie międzygrupowe   | 7220,9                  | 0,4         | 3               | 3           | 2407,0                  | 0,1         | 1,2    | 0,2         |
| Zróźnicowanie wewnątrzgrupowe | 116411,4                | 37,7        | 56              | 56          | 2078,8                  | 0,7         |        |             |
| Ogółem                        | 123632,3                | 38,1        | 59              | 59          | —                       | —           |        |             |

Dla zmiennej postęp otrzymujemy zależność  $F_{\text{obliczone}} = 1,2 < F_{0,05; 3; 56} = 2,7$ . Podobnie sytuacja wygląda dla efektywności:  $F_{\text{obliczone}} = 0,2 < F_{0,05; 3; 56} = 2,7$ .

W obydwu przypadkach hipoteza zerowa nie może być odrzucona, czyli nie otrzymaliśmy istotności różnic między średnimi wartościami czy to postępu czy jego efektywności w rozpatrywanych 4 grupach.

### Trzeci sposób analizy danych

Jedno gospodarstwo (z wykształceniem zawodowym), w którym postęp i produkcja czysta osiągnęły wartości ujemne, zostało wyłączone z badań, dlatego też analiza dotyczy 59 obiektów. Odrzucenie jednego tylko gospodarstwa nie powinno wpłynąć na wynik analizy przeprowadzony wcześniej (rozdział „Wykształcenie a postęp naukowo-techniczny”) dla zmiennej postęp, gdyż różnica między wartością statystyki F -obliczonej a wartością krytyczną rozkładu była duża. Niemniej jednak warto się o tym przekonać.

Tabela 6 zawiera wyniki analizy wariancji przeprowadzonej w tej grupie 59 elementowej.

Tabela 6. Analiza wariancji dla zmiennej zależnej postęp i efektywność dla grupy 59 elementowej

Table 6. Analysis of variance for dependent variable progress and progress effectiveness for the 59 element group

| Źródło zmienności             | Suma kwadratów odchyłeń |             | Stopnie swobody |             | Średni kwadrat odchyłeń |             | Test F |             |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------|--------|-------------|
|                               | Postęp                  | Efektywność | Postęp          | Efektywność | Postęp                  | Efektywność | Postęp | Efektywność |
| Zróźnicowanie międzygrupowe   | 9247,9                  | 1,1         | 3               | 3           | 3082,6                  | 0,4         | 1,2    | 0,7         |
| Zróźnicowanie wewnątrzgrupowe | 146750,5                | 31,4        | 55              | 55          | 2668,2                  | 0,6         |        |             |
| Ogółem                        | 155998,4                | 32,5        | 58              | 58          | —                       | —           |        |             |

$F_{0,05; 3; 55} = 2,8$ . Więc i w tym przypadku nie mamy podstaw, by hipotezę zerową odrzucić. Analiza wariancji wykazała, że średnie wartości postępu i efektywności w rozważanych czterech grupach są takie same. Stąd podział gospodarstw ze względu na wykształcenie nie ma statystycznego uzasadnienia.

### Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone wcześniej badania [Michalek, Peszek 2004] dotyczyły 30 gospodarstw. Wszystkie wskaźniki liczono zgodnie z obowiązującą metodyką. Obecna analizę oparto na 60 obiektach, w tym 30-stu nowych. Przyjęto zasadę określenia wskaźników trzema sposobami wymienionymi w celu pracy.

Przeprowadzona trzema różnymi drogami analiza nie pokazała istotności różnic między rozpatrywanymi grupami tak dla zmiennej postęp jak i efektywności postępu. Oznacza to, że przyjęte kryterium podziału (wykształcenie) nie dało w efekcie grup w miarę jednorodnych wewnątrz i równocześnie wyraźnie różniących się między sobą w sensie przyjętego kryterium podziału.

### Bibliografia

Kowalski J. i in. 2002, Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. PTIR, KMR AR Kraków.

Michalek R., Kowalski J. 2000."Technical Progress in Agriculture" s. 67-80, Annual Review of Agricultural Engineering 2(1)/2000, PAS Warszawa.

Michałek R. i in. 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. PTIR, Kraków.

Michałek R., Peszek A. 2004. Poziom wykształcenia produktów rolnych a efektywność postępu rolniczo-technicznego. Inżynieria Rolnicza, 4/59, tom II, Kraków.

Polityka, nr 16, 23 kwietnia 2005, nr indeksu 369195.

## **COMPARISON OF VARIOUS VARIANTS OF DETERMINING EFFICIENCY OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS**

### **Summary**

The effect of educational status of immediate agricultural producers on the extent and efficiency of scientific and technical progress has been investigated 60 farms from Potok Górny and Skrzyszów communes have been surveyed. The analysis carried out revealed no immediate effect of educational status on the progress or its efficiency.

**Key words:** agriculture, technique, progress, efficiency