

EFEKTYWNOŚĆ PRODUKCYJNA ROLNICTWA W POLSCE A RELACJE MIĘDZY CZYNNIKAMI PRODUKCJI*

Anna Rzeszutko

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Abstrakt. Celem artykułu jest próba oceny wpływu układu relacji czynników produkcji na efektywność wytwarzania w rolnictwie w Polsce. Aby zrealizować to zadanie badawcze, skonstruowano dwa mierniki syntetyczne, z których pierwszy odnosi się do relacji czynników produkcji, drugi natomiast do ich produktywności. Otrzymane wartości obu mierników posłużyły do określenia związku między nimi za pomocą współczynników korelacji. Dane wykorzystane do badań pochodzą w Powszechnego Spisu Rolnego 2010 i dotyczą województw. Wyniki badań wskazują na istnienie zależności korelacyjnej pomiędzy efektywnością wytwarzania a układem relacji między czynnikami produkcji.

Słowa kluczowe: czynniki produkcji, relacje, produktywność, korelacja, miernik syntetyczny

WPROWADZENIE

Potencjał produkcyjny i jego efektywne wykorzystanie, obok systemu ekonomiczno-społecznego, charakteru powiązań z otoczeniem międzynarodowym oraz prowadzonej polityki gospodarczej, są czynnikami determinującym zdolność konkurencyjną danej gospodarki oraz jej sektorów [Misala i Ślusarczyk 1999]. Potencjał ten tworzą zasoby czynników produkcji (ziemi, pracy, kapitału) wraz z ich cechami jakościowymi

*Artykuł powstał w ramach projektu badawczego pt. „Regionalne zróżnicowanie przemian struktury rolnictwa w Polsce w warunkach integracji z Unią Europejską” (UMO-2011/01/N/HS4/06135), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

oraz ukształtowanymi współzależnościami – relacjami. W rolnictwie, to właśnie z proporcjami czynników produkcji jest związana efektywność całego procesu produkcyjnego, którego poziom w znacznej mierze jest uzależniony od wydajności pracy¹. Ukształtowane relacje są ponadto głównym elementem współokreślającym typ i strukturę rolnictwa, skalę produkcji oraz stopień jego zintegrowania z przemysłem i handlem rolnym [Poczta 2003].

Przy ograniczonych możliwościach wzrostu cen produktów rolnych, wzrost efektywności wytwarzania jest uznawany za najkrótszą drogę wzrostu dochodów rolniczych i zdolności akumulacyjnej gospodarstw [Woś 1993], stanowi zatem wyznacznik zarówno siły ekonomicznej, jak i perspektyw rozwojowych.

Badanie efektywności wytwarzania oraz relacji między czynnikami produkcji w rolnictwie wskazuje także na obszar niezbędnych dostosowań, szczególnie w sytuacji braku równowagi między zasobami tych czynników i możliwościami ich wykorzystania, co w przypadku rolnictwa polskiego w szczególności odnosi się do zasobów pracy [Poczta i Kołodziejczak 2004].

Warunki kształtowania się zasobów i relacji czynników produkcji w okresie gospodarki centralnie planowanej w Polsce znacznie różniły się od występujących w gospodarce rynkowej, w ramach której proporcje między czynnikami produkcji są ustalane w oparciu o ich produktywność krańcową, co w połączeniu z dość ścisłą dekreacją rozmieszczenia tych czynników pomiędzy działy gospodarki narodowej doprowadziło do ukształtowania się niekorzystnych relacji czynników produkcji w wielu regionach kraju² [Tomczak 1983, Poczta 1994]. Do determinant oddziałujących na regionalne zróżnicowanie proporcji między czynnikami produkcji należy zaliczyć także odmienne warunki naturalne rozwoju rolnictwa, wpływające na prowadzone kierunki produkcji, intensywność gospodarowania czy zaszczości historyczne w poszczególnych częściach kraju, w tym głównie podleganie różnym systemom prawno-politycznym w okresie zaborów, które w zasadzie do dzisiaj oddziałują na poziom rozwoju ekonomiczno-społecznego polskich województw [Rzeszutko i Sadowski 2013]. Wszystkie te czynniki powodują, iż efektywność procesu produkcyjnego w rolnictwie jest także znacznie zróżnicowana terytorialnie.

CEL I METODA BADAŃ

Celem podjętej w artykule tematyki jest próba wskazania zależności efektywności wytwarzania w rolnictwie od układu relacji czynników produkcji w poszczególnych województwach w Polsce³. Ze względu na fakt, iż oba zjawiska są zjawiskami złożonymi, których nie można wyrazić za pomocą tylko jednej cechy, zastosowano dwa mierniki syntetyczne – odpowiednio dla oceny poziomu produktywności czynników produkcji oraz dla oceny układu relacji między tymi czynnikami. Otrzymane wartości obu mierników posłużyły do określenia związku między badanymi zjawiskami.

¹ Z podobnymi opiniami można się spotkać w pracach następujących autorów: Ratajczak [1993], Trzęsowski [1993], Ziemińska [2011], Rembisz [2013].

² Za region przyjęto poziom NUTS 2 – województwo.

³ Podobne badania na poziomie państw członkowskich Unii Europejskiej prowadziła Baer-Nawrocka i Markiewicz [2013].

Do wyznaczenia obu cech złożonych zastosowano syntetyczny miernik rozwoju Hellwiga, którego konstrukcja opiera się na obliczaniu odległości euklidesowej każdego ocenianego obiektu od wzorca rozwoju – jednostki modelowej [Wysocki 2010].

W pierwszym etapie konstrukcji obu mierników dokonano wyboru cech prostych będących wyznacznikami cząstkowymi badanych zjawisk i ustalono ich wartości. Wybór ten był oparty na przesłankach merytorycznych oraz statystycznych – analizie elementów diagonalnych macierzy odwrotnej do macierzy korelacji powstałej z pierwotnie przyjętych do badania cech [Wysocki i Lira 2003]. Ostatecznie do budowy syntetycznego miernika układu relacji między czynnikami produkcji przyjęto: powierzchnię użytków rolnych na jednego pełnozatrudnionego (ha UR/AWU), wartość brutto środków trwałych na jednego pełnozatrudnionego (tys. zł/AWU), obrazującą techniczne wyposażenie pracy oraz wartość brutto środków trwałych na jednostkę powierzchni (tys. zł/ha UR), będącą odzwierciedleniem technicznego wyposażenia ziemi. W odniesieniu do drugiego miernika, przedstawiającego kategorie efektywnościowe, jako wskaźniki cząstkowe zastosowano produktywność ziemi (zł/ha UR), pracy (zł/AWU) i kapitału (zł/zł)⁴. Wszystkie cechy proste potraktowano jako stymulanty, tzn. cechy, których większe wartości są pożądane z punktu widzenia badanej właściwości syntetycznej, a następnie w celu ujednoczenia ich charakteru oraz sprowadzenia ich wartości do porównywalności, za pomocą poniższego wzoru dokonano ich normalizacji [Wysocki i Lira 2003]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}$$

Na podstawie znormalizowanych wartości cech prostych (z_{ij}) obliczono odległości euklidesowe od wzorca rozwoju (jednostki modelowej) otrzymując syntetyczny miernik Hellwiga (\tilde{q}_i) odpowiednio dla układu relacji między czynnikami produkcji oraz dla ich produktywności w badanych jednostkach – województwach. Do wyznaczenia wskazanych mierników posłużyły poniższe wzory [Wysocki i Lira 2003]:

$$\tilde{q}_i = 1 - \frac{q_i^2}{q_0}$$

gdzie:

$$q_i^{(2)} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2}{m}} \quad (i = 1, 2, \dots, n), \text{ gdzie } z_{0j} \text{ jest znormalizowaną wartością } j\text{-tej cechy dla jednostki wzorcowej, przedstawionej w postaci wektora } z = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0m}),$$

$$q_0 = \bar{q}_0 + 2s_0,$$

$$\bar{q}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i^{(2)}}{n} - \text{średnia arytmetyczna cechy } q_i,$$

⁴ Ze względu na dostępność danych zastosowano kategorię wartości brutto środków trwałych.

$$s_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_i^{(2)} - \bar{q}_0)^2}{n}} - \text{odchylenie standardowe cechy } q_i.$$

Obliczone za pomocą metody wzorcowej wartości syntetycznego miernika Hellwiga (\tilde{q}_i) zawierają się w przedziale (0,1), przy czym wartości bliskie 1 świadczą o bardzo wysokim poziomie badanego zjawiska, natomiast wartości bliskie 0 – o bardzo niskim. Możliwa jest też sytuacja, w której wartości miernika są ujemne, co oznacza, że sytuacja danego obiektu pod względem badanej cechy jest wyraźnie słabsza w porównaniu z pozostałymi [Wysocki 2010].

Na podstawie wartości wskaźników syntetycznych uporządkowanych według wartości nierosnących, ich średniej arytmetycznej oraz odchylenia standardowego badaną zbiorowość podzielono na cztery klasy typologiczne pod względem układu („poziomu dobroci”) relacji między czynnikami produkcji oraz pod względem poziomu produktywności tych czynników.

Na podstawie wartości wskaźników syntetycznych układu („poziomu dobroci”) relacji między czynnikami produkcji oraz produktywności czynników produkcji, po uprzednim ich uporządkowaniu liniowym według wartości nierosnących, wyodrębniono po cztery klasy typologiczne województw pod względem badanych cech:

- klasa I: $\tilde{q}_i \geq \bar{q} + s_q$ układ relacji i efektywność wytwarzania – wysoka,
- klasa II: $\bar{q} + s_q > \tilde{q}_i \geq \bar{q}$ układ relacji i efektywność wytwarzania – średnia,
- klasa III: $\bar{q} > \tilde{q}_i \geq \bar{q} - s_q$ układ relacji i efektywność wytwarzania – niska,
- klasa IV: $\tilde{q}_i < \bar{q} - s_q$ układ relacji i efektywność wytwarzania – bardzo niska.

W celu zbadania zależności pomiędzy układem relacji między czynnikami produkcji (posiadany potencjał) a efektywnością wytwarzania (produktywnością tych czynników) posłużono się dwiema metodami. W pierwszej kolejności prześledzono zależność korelacyjną pomiędzy wartościami syntetycznych mierników na podstawie sporządzenia diagramów korelacyjnych, wyznaczono wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona oraz, za pomocą analizy regresji liniowej, wskazano na znaczenie układu relacji między czynnikami produkcji dla efektywności wytwarzania. W związku z przyjęciem założenia, że jedna z cech oddziałuje na drugą i zależność ta ma charakter liniowy, równanie regresji przyjęło następującą postać [Stanisz 2006, Wysoki i Lira 2003]:

$$f(x) = ax + b$$

gdzie:

- x – oznacza wartość zmiennej niezależnej,
- y – oznacza wartość zmiennej zależnej,
- a – jest współczynnikiem kierunkowym równania i określa, o ile jednostek przeciętnie wzrośnie (gdy $a > 0$) lub się zmniejszy (gdy $a < 0$) wartość zmiennej zależnej (y), gdy wartość zmiennej niezależnej (x) wzrośnie o jedną jednostkę,
- b – to wyraz wolny równania regresji, który wyznacza punkt przecięcia prostej $y = ax + b$ z osią rzędnych.

Ze względu na wystąpienie obserwacji odstających, na które współczynnik korelacji Pearsona jest wrażliwy, obliczono także współczynnik korelacji rang Spearmana, zaliczany do nieparametrycznych metod korelacji. Zamiana konkretnych wartości obliczo-

nych mierników syntetycznych na odpowiadające im rangi zniwelowała negatywny wpływ punktów odstających. Do obliczenia współczynnika korelacji rang Spearmana wykorzystano następującą formułę [Stanisz 2006]:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

gdzie:

$d_i = r(x_i) - r(y_i)$ – różnica między rangami cechy X i cechy Y badanych jednostek,

n – liczba jednostek statystycznych.

Wartości zarówno współczynnika korelacji liniowej Pearsona, jak i korelacji rang Spearmana (r_s) zawierają się w przedziale $\langle -1, 1 \rangle$, przy czym im bliższe są liczbie 1 lub -1 (zależność odwrotna), tym silniejszy jest związek korelacyjny pomiędzy cechami X i Y. Gdy natomiast ich wartości są równe 0, oznacza to brak związku między cechami [Stanisz 2006]. Otrzymane współczynniki korelacji poddano weryfikacji pod kątem istotności (zastosowano test istotności t-Studenta).

Do badań wykorzystano dane Powszechnego Spisu Rolnego 2010 oraz niepublikowane dane Urzędu Statystycznego w Katowicach.

WYNIKI BADAŃ

Układ relacji między czynnikami produkcji

W oparciu o syntetyczny miernik układu relacji między czynnikami produkcji wyodrębniono cztery grupy typologiczne województw o zróżnicowanych relacjach. Wyniki zawarto w tabeli 1 oraz na rysunku 1. W pierwszej grupie, której układ relacji między czynnikami produkcji oceniono jako wysoki, znalazły się województwa: opolskie, wielkopolskie oraz zachodniopomorskie. Dobry układ relacji w tych województwach jest w głównym stopniu wynikiem bardzo dobrego wyposażenia jednej osoby pełnozatrudnionej w ziemię oraz kapitał (odpowiednio dla województwa zachodniopomorskiego około 23 ha UR/AWU i 157 tys. zł/AWU, a dla opolskiego 12 ha UR/AWU i 112 tys. zł/AWU). Wartości te są około dwukrotnie większe niż średnio w kraju. Choć województwo wielkopolskie charakteryzuje się nieco mniejszymi wartościami wskazanych relacji, to na jego wysoką pozycję wpływa dobrze uzbrojenie techniczne ziemi.

Do drugiej, najliczniejszej, grupy typologicznej zaliczono następujące województwa: warmińsko-mazurskie, dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubuskie oraz śląskie, w których poziom analizowanych wskaźników oceniono jako średni. W rolnictwie województw warmińsko-mazurskiego, lubuskiego i dolnośląskiego, podobnie jak w pierwszej grupie typologicznej, na dobrą ocenę zasługuje wyposażenie jednego pełnozatrudnionego w ziemię (od 12 do ponad 16 ha UR/AWU) i kapitał (od 96 do 117 tys. zł/AWU). Jednak techniczne uzbrojenie ziemi jest poniżej średniej krajowej i zawiera się w przedziale 7-7,9 tys. zł/ha UR. Z kolei rolnictwo województwa kujawsko-pomorskiego, obok większego niż średnia krajowa, lecz mniejszego niż we wspomniana-

Tabela 1. Wartości cech cząstkowych mierników relacji pomiędzy czynnikami produkcji w wyodrębnionych grupach województw w Polsce w 2010 roku

Table 1. Values of simple features of production factors relations indices in clusters of Polish voivodeships in 2010

Grupa Group	Województwo Voivodeship	Wartość miernika Value of synthetic indicator	Powierzchnia użyt- ków rolnych na jednego pełnozatrud- nionego (ha/AWU) Utilized agricultural area per AWU (ha/AWU)	Wartość brutto środków trwałych na jednego pełnozatrud- nionego (tys. zł/AWU) Gross value of fixed assets per AWU (thous. zł/AWU)	Wartość brutto środków trwałych na powierzchnię (tys. zł/ha UR) Gross value of fixed assets per utilized agricultural area (thous. zł/ha UAA)
1	opolskie	0,476	12,0	112,3	9,3
	wielkopolskie	0,403	9,2	91,5	10,0
	zachodniopomorskie	0,369	23,1	157,1	6,8
	średnio – average		14,8	120,3	8,7
2	warmińsko-mazurskie	0,343	16,4	117,3	7,1
	dolnośląskie	0,325	12,1	96,0	7,9
	kujawsko-pomorskie	0,306	10,5	86,9	8,3
	lubuskie	0,306	15,3	108,0	7,0
	śląskie	0,278	5,4	64,4	12,0
średnio – average		12,0	94,5	8,5	
3	pomorskie	0,228	13,5	91,9	6,8
	łódzkie	0,211	5,8	56,4	9,7
	podlaskie	0,202	9,3	71,9	7,7
	mazowieckie	0,176	6,8	58,1	8,6
	średnio – average		8,9	69,6	8,2
4	świętokrzyskie	0,094	4,1	37,7	9,2
	małopolskie	0,080	2,9	29,9	10,2
	lubelskie	0,070	5,5	43,7	7,9
	podkarpackie	0,059	3,5	32,2	9,1
	średnio – average		4,0	35,9	9,1
Polska – Poland		0,200	7,4	62,9	8,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bank Danych Lokalnych... (BDL) [dostęp: 22.07.2013], Pracujący... [2012], Użytkowanie... [2011].

Source: own calculations based on: Bank Danych Lokalnych... (BDL) [access: 22.07.2013], Pracujący... [2012], Użytkowanie... [2011].

Najbardziej niekorzystny układ relacji między czynnikami produkcji zaobserwowano w województwach południowo-wschodnich: świętokrzyskim, małopolskim, lubelskim i podkarpackim. Choć województwa te charakteryzują się wyższym niż przeciętny poziomem technicznego uzbrojenia ziemi, to – ze względu na duże rozdrobnienie i znaczne nakłady pracy – relacje ziemia-praca oraz kapitał-praca osiągają zaledwie nieco ponad 50% średniej krajowej i są około trzy- lub czterokrotnie mniejsze niż w grupie województw, w których układ relacji między czynnikami produkcji oceniono jako wysoki.

Efektywność wytwarzania (produktywność czynników produkcji)

Analogicznie do syntetycznego miernika układu relacji między czynnikami produkcji obliczono syntetyczny miernik efektywności wytwarzania (produktywności czynników produkcji). Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 2 i na rysunku 2.

W pierwszej grupie typologicznej, o najwyższej efektywności wytwarzania (wartość wskaźnika syntetycznego znacznie odbiegała od wartości w pozostałych województwach) znalazło się tylko województwo wielkopolskie. W województwie tym odnotowano najwyższą w skali całego kraju produktywność ziemi – ponad 9 tys. zł/ha UR i bardzo wysoką produktywność kapitału. Tak wysoka produktywność ziemi w województwie wielkopolskim wynika z bardzo dużej intensywności wytwarzania⁵ i pośrednio wpływa na wysoką wydajność pracy.

W drugiej grupie znalazły się województwa, w których poziom efektywności wytwarzania określono jako średni. Jest to najliczniejsza grupa, do której zaliczono aż osiem województw. Średnia produktywność ziemi w grupie drugiej jest zbliżona do średniej krajowej, natomiast produktywność pracy i kapitału jest od niej wyższa. Grupa ta jest jednak dosyć zróżnicowana.

Wysoka efektywność wytwarzania w województwie mazowieckim jest następstwem dużej produktywności ziemi i najwyższej w kraju produktywności nakładów kapitału – prawie 1 zł z każdej złotówki zgromadzonej w postaci środków trwałych. Niska jest natomiast produktywność pracy. Analogiczną sytuację obserwuje się w województwie łódzkim oraz podlaskim. Podobnie województwa kujawsko-pomorskie i opolskie swoją wysoką pozycję w klasyfikacji efektywności wytwarzania zawdzięczają także znacznej produktywności ziemi i wyższej niż przeciętna produktywności pracy. Z kolei osiągnięty poziom efektywności wytwarzania w województwach warmińsko-mazurskim, lubuskim i po części pomorskim jest wynikiem wysokiego poziomu produktywności pracy (od 80 do ponad 102 tys. zł/AWU) i kapitału (0,88 zł/zł), gdy produktywność ziemi jest dość niska.

Trzecią grupę, w której poziom produktywności czynników produkcji określono jako niski, tworzą województwa: zachodniopomorskie, dolnośląskie, śląskie, lubelskie i świętokrzyskie. Produktywność ziemi w tych województwach jest (poza województwem śląskim) niższa niż średnio w kraju – od niespełna 5 do 6,4 tys. zł/ha UR. To samo dotyczy produktywności kapitału. Zróżnicowanie natomiast obserwuje się pod względem wydajności pracy. Województwa zachodnie, odznaczające się względnie

⁵ Zużycie pośrednie na jednostkę powierzchni w województwie wielkopolskim w 2010 roku wyniosło ponad 5,5 tys. zł i było najwyższe w Polsce (3,9 tys. zł/ha UR – obliczenia własne na podstawie niepublikowanych danych US w Katowicach).

Tabela 2. Wartości cech cząstkowych syntetycznego miernika efektywności wytwarzania w wyodrębnionych grupach województw w Polsce w 2010 roku
 Table 2. Values of simple features of efficiency indices in clusters of Polish voivodeships in 2010

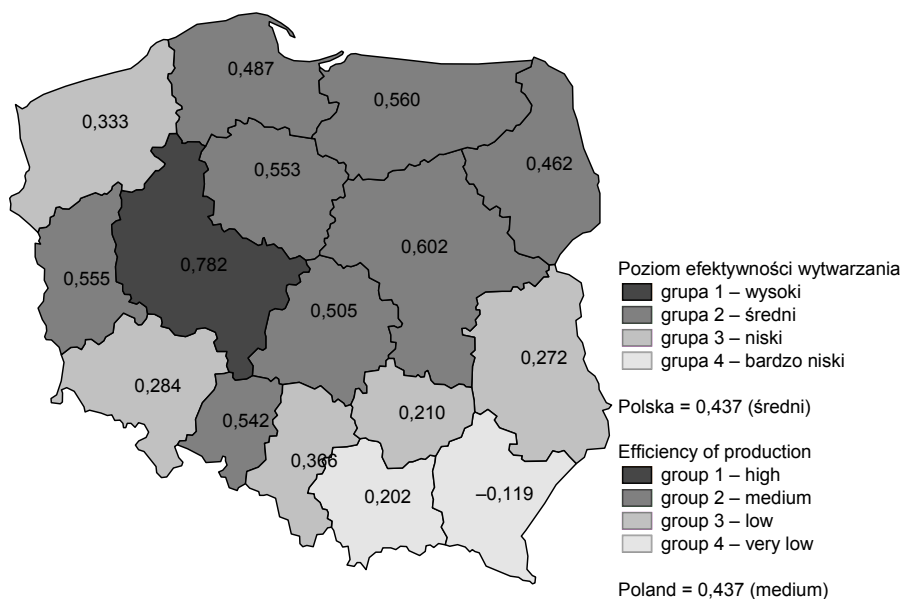
Grupa Group	Województwo Voivodeship	Wartość miernika Value of synthetic indicator	Produktywność ziemi (tys. zł/ha) Productivity of land (thous. zł/ha)	Produktywność pracy (tys. zł/AWU) Productivity of labour (thous. zł/AWU)	Produktywność kapitału* (zł/zł) Productivity of capital* (zł/zł)
1	wielkopolskie	0,782	9,135	83,789	0,92
	średnio – average		9,135	83,789	0,92
2	mazowieckie	0,602	8,326	56,488	0,97
	warmińsko-mazurskie	0,560	6,208	102,111	0,87
	lubuskie	0,555	6,215	95,288	0,88
	kujawsko-pomorskie	0,553	6,961	73,030	0,84
	opolskie	0,542	7,050	84,881	0,76
	łódzkie	0,505	8,151	47,428	0,84
	pomorskie	0,487	5,964	80,748	0,88
	podlaskie	0,462	6,520	60,756	0,84
	średnio – average		6,924	75,091	0,86
3	śląskie	0,366	8,080	43,485	0,68
	zachodniopomorskie	0,333	4,976	114,970	0,73
	dolnośląskie	0,284	5,459	66,219	0,69
	lubelskie	0,272	6,139	33,757	0,77
	świętokrzyskie	0,210	6,406	26,190	0,69
	średnio – average		6,212	56,924	0,71
4	małopolskie	0,202	6,937	20,229	0,68
	podkarpackie	-0,119	4,519	15,977	0,50
	średnio – average		5,728	18,103	0,58
Polska – Poland		0,437	6,926	51,099	0,81

*wartość brutto środków trwałych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: BDL [dostęp: 22.07.2013], Pracujący... [2012], Użytkowanie... [2011] oraz niepublikowanych danych US w Katowicach.

*gross value of fixed assets.

Source: own calculations based on: : BDL [access: 22.07.2013], Pracujący... [2012], Użytkowanie... [2011] and US Katowice unpublished data.



Rys. 2. Typologia województw w oparciu o syntetyczny miernik efektywności wytwarzania w rolnictwie w Polsce w 2010 roku (wartość miernika)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w tabeli 1 z wykorzystaniem pakietu Mapy programu Statistica 10.

Fig. 2. Classification of voivodeships based on synthetic indicator of the efficiency of production in Polish agriculture in 2010 (value of synthetic indicator)

Source: own study based on Table 1 using Maps Statistica 10 application.

słabą wydajnością ziemi, osiągają wysoką produktywność nakładów pracy – w szczególności województwo zachodniopomorskie, co jest następstwem najkorzystniejszej wśród wszystkich województw relacji ziemia-praca. W województwach południowej Polski – śląskim, świętokrzyskim i lubelskim – na ogólną złą ocenę całego układu negatywnie oddziałuje z kolei niska wydajność pracy, która jest zbliżona do wydajności osiągananej przez województwa z grupy czwartej, o najniższej efektywności wytwarzania. Jednak wspomniana względnie wysoka efektywność produkcyjna zasobów ziemi, a także nakładów kapitału obrotowego, podnosi ich produktywność ogólną.

Grupę o najniższym poziomie efektywności wytwarzania tworzą dwa województwa – małopolskie i podkarpackie, w których zarówno produktywność pracy, jak i kapitału jest najniższa w całym kraju. Wartościami najbardziej odstającymi od wartości w pozostałych województwach jest tu produktywność pracy, która stanowi zaledwie 30-40% produktywności krajowej. Ponadto w województwie podkarpackim, z uwagi na występowanie także najniższej produktywności ziemi, wartość syntetycznego miernika efektywności wytwarzania jest ujemna, czyli znacznie odstająca od pozostałych. Czynnikiem, który determinuje niską efektywność wytwarzania w województwach południowych wydaje się być głównie niska produktywność pracy, wynikająca z nadmiaru pracujących w rolnictwie.

Układ relacji między czynnikami produkcji a efektywność wytwarzania

Otrzymane, w wyniku przeprowadzonych obliczeń, grupy typologiczne charakteryzują się nieco odmiennym składem w przypadku klasyfikacji opartej na syntetycznym mierniku układu relacji między czynnikami produkcji a klasyfikacji na podstawie syntetycznego miernika efektywności wytwarzania. Posiadają jednak pewne jednostki wspólne (tab. 3), co skłania do podjęcia próby wskazania zależności efektywności produkcyjnej od potencjału produkcyjnego scharakteryzowanego przez relacje między czynnikami produkcji.

Tabela 3. Relacje między czynnikami produkcji a efektywność wytwarzania w rolnictwie w Polsce w 2010 roku

Table 3. Relations between factors of production and efficiency of production in Polish agriculture in 2010

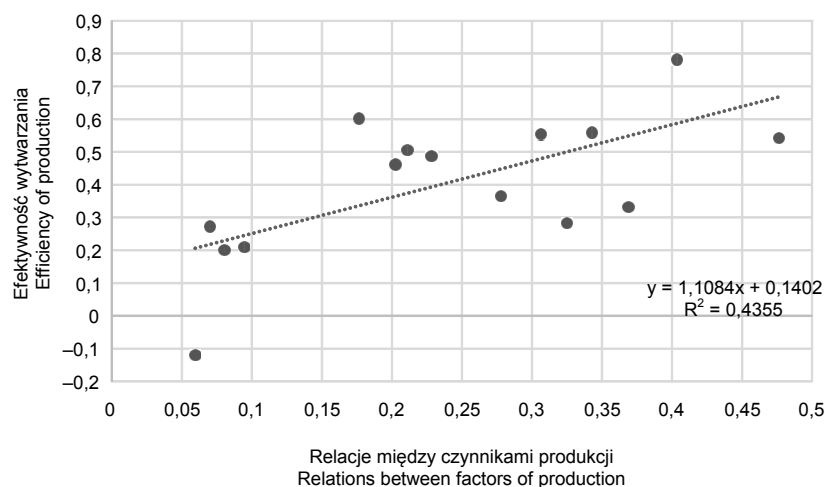
Efektywność wytwarzania Efficiency of production	Układ relacji między czynnikami produkcji Relations between factors of production			
	wysoki high	średni medium	niski low	bardzo niski very low
Wysoka High	wielkopolskie			
Średnia Medium	opolskie	warmińsko-mazurskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie	pomorskie, łódzkie, podlaskie, mazowieckie	
Niska Low	zachodniopomorskie	dolnośląskie, śląskie		świętokrzyskie, lubelskie
Bardzo niska Very low				małopolskie, podkarpackie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w tabeli 1 i 2.
Source: own study based on Tables 1 and 2.

Zależność tę przedstawiono za pomocą diagramu korelacyjnego (rys. 3), na podstawie którego wyznaczono równanie regresji i współczynnika korelacji liniowej Pearsona.

Miary te wykazały istnienie dodatnich zależności w zakresie mierników syntetycznych układu relacji między czynnikami produkcji i efektywności wytwarzania. Wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona, wynosząca 0,660, wskazuje na istnienie ścisłego związku pomiędzy badanymi cechami⁶. Istotność tego związku została dodatkowo potwierdzona testem istotności t-Studenta. Wartość współczynnika kierunkowego równania regresji (1,1084) informuje, że poprawa układu relacji między czynnikami produkcji daje relatywnie większy wzrost efektywności wytwarzania. Ponadto współczynnik dopasowania modelu regresji do danych empirycznych (współczynnik determinacji R^2) wyniósł 0,4355, informując tym samym, że około 44% zaobserwowanej zmienności efektywności wytwarzania zostało wyjaśnione otrzymanym modelem regresji.

⁶ Według Stanisza [2006], wartość współczynnika zawierająca się w przedziale $\leq 0,5$; $0,7 >$ wskazuje na wysoką korelację badanych zjawisk.



Rys. 3. Diagram korelacyjny – rozproszenie obserwacji w układzie zależności relacje między czynnikami produkcji i efektywność wytwarzania
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w tabelach 1 i 2.
 Fig. 3. Diagram of correlation – the dispersion of observations of relations between factors of production and efficiency of production
 Source: own study based on Tables 1 and 2.

W celu weryfikacji otrzymanych wyników, ze względu na wystąpienie obserwacji odstających (efektywność wytwarzania w województwie podkarpackim), zbadano także siłę korelacji badanych zjawisk posługując się współczynnikiem korelacji rang Spearmana dla rang niepowiązanych. Wartość tego współczynnika wyniosła 0,597 (na poziomie istotności $p = 0,014$), co również oznacza wysoką zależność pomiędzy ukształtowanymi zależnościami między czynnikami produkcji a efektywnością wytwarzania. Korzystne/niekorzystne relacje między czynnikami produkcji skutkują ich wysoką/niską produktywnością. Jest to szczególnie widoczne na przykładzie województw wielkopolskiego i opolskiego, w których wysoki układ relacji między czynnikami produkcji pokrywa się z wysoką i średniowysoką produktywnością tych czynników, a także na przykładzie województw południowo-wschodniej Polski, w których rozdrobnienie obszarowe i idący w parze nadmiar nakładów pracy wpływa niekorzystnie na układ relacji między czynnikami produkcji i ogranicza poziom osiągniętej produktywności. Nadmierne zatrudnienie w rolnictwie oddziałuje na niepełne wykorzystanie potencjału produkcyjnego, opóźnia wzrost wydajności pracy, który jest jedną z głównych determinant efektywności gospodarowania, prowadząc do osiągania niskich dochodów z działalności rolniczej oraz niskiej konkurencyjności całego sektora [Tomczak 1983, Fabisiak i Poczta 2012].

WNIOSKI

1. Zarówno układ relacji między czynnikami produkcji, jak i efektywność produkcyjna rolnictwa są wyraźnie zróżnicowane terytorialnie. W odniesieniu do układu relacji najbardziej korzystny jest on w trzech województwach zachodniej Polski – zachodniopomorskim, wielkopolskim oraz śląskim, które charakteryzują się najwyższymi – przewyższającymi dwukrotnie średnią krajową – wartościami wyposażenia osoby pełnozatrudnionej w ziemię oraz w kapitał. Natomiast relatywnie największą efektywność produkcyjną w rolnictwie odnotowuje się w województwie wielkopolskim.

2. Istnieje wysoka zależność korelacyjna pomiędzy układem relacji między czynnikami produkcji a osiąganą efektywnością wytwarzania.

3. Niski poziom efektywności wytwarzania jest obserwowany w województwach południowo-wschodniej Polski i wynika w głównej mierze z nadmiaru nakładów pracy i ich niskiej produktywności, która stanowi zaledwie około 30-40% średniej produktywności pracy w rolnictwie w kraju.

4. Istnienie wysokiej zależności korelacyjnej między badanymi cechami pozwala przypuszczać, że poprawa relacji między czynnikami produkcji może przyczynić się do poprawy efektywności wytwarzania.

5. W tym kontekście jest konieczne podejmowanie działań stymulujących zmiany w zasobach czynników produkcji, w szczególności w odniesieniu do zasobów pracy. Zmniejszenie zasobów pracy prowadzi bowiem do poprawy relacji między czynnikami produkcji, w tym bezpośrednio relacji praca-ziemia i praca kapitał oraz pośrednio relacji ziemia-kapitał, co automatycznie przyczynia się do ogólnej poprawy efektywności wytwarzania.

LITERATURA

- Baer-Nawrocka A., Markiewicz N., 2013. Relacje między czynnikami produkcji a efektywność wytwarzania w rolnictwie Unii Europejskiej. *J. Agribus. Rural Dev.* 3(29), 5-16.
- Bank Danych Lokalnych (Inwestycje i środki trwałe) http://www.stat.gov.pl/bdl/app/dane_podgrup.hier?p_id=179423&p_token=-1558231978 [dostęp: 22.07.2013].
- Fabisiaik A., Poczta W., 2012. Adaptacja sektora rolnego krajów Europy Środkowej i Wschodniej w procesie integracji z Unią Europejską. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Misala J., Ślusarczyk B., 1999. Ocena międzynarodowej konkurencyjności czynnikowej Polski w okresie transformacji w świetle wyników badań empirycznych. W: *Handel zagraniczny – metody, problemy, tendencje*. Red. K. Budzowski, S. Wydymus. Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej, Kraków.
- Poczta W., 1994. Rolnictwo polskie a rolnictwo EWG (studium komparatywne). *Rocz. AR Pozn. Rozpr. Nauk.* 247.
- Poczta W., 2003. Rolnictwo polskie w przededniu integracji z Unią Europejską. Wyd. AR, Poznań.
- Poczta W., Kołodziejczak M., 2004. Potencjał produkcyjny rolnictwa polskiego i efektywność gospodarowania w aspekcie integracji z Unią Europejską. Wyd. AR, Poznań.
- Pracujący w gospodarstwach rolnych. PSR 2010. 2012. GUS, Warszawa.
- Ratajczak K., 1993. Cele i instrumenty interwencjonizmu w rolnictwie i gospodarce żywnościowej. W: *Interwencjonizm państwowy w rolnictwie i gospodarce żywnościowej*. Red. B. Wojciechowska-Ratajczak. Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Sielinko, 8-19.

- Rembisz W., 2013. Kwestie ryzyka, cen, rynku, interwencji i stabilności dochodów w rolnictwie. Vizja Press & IT, Warszawa.
- Rzeszutko A., Sadowski A., 2013. Regionalne zróżnicowanie zmian zasobów i relacji czynników produkcji w polskim rolnictwie po przystąpieniu do Unii Europejskiej. Zesz. Nauk. SERiA 15, 3, 295-300.
- Stanisz A., 2006. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. T. 1. Statystyki podstawowe. StatSoft, Kraków.
- Tomczak F., 1983. Czynniki produkcji w rolnictwie. W: *Ekonomika rolnictwa. Zarys teorii*. Red. A. Woś, F. Tomczak. PWRiL, Warszawa, 75-93.
- Trzęsowski M., 1993. Interwencjonizm na etapie przechodzenia rolnictwa do gospodarki rynkowej. W: *Interwencjonizm państwowy w rolnictwie i gospodarce żywnościowej*. Red. B. Wojciechowska-Ratajczak. Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Sielinko, 44-48.
- Użytkowanie gruntów. PSR 2010. 2011. GUS, Warszawa.
- Woś A., 1993. Obszary interwencyjnej polityki państwa wobec wsi i rolnictwa. W: *Interwencjonizm państwowy w rolnictwie i gospodarce żywnościowej*. Red. B. Wojciechowska-Ratajczak. Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Sielinko, 20-28.
- Wysocki F., 2010. *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań.
- Wysocki F., Lira J., 2003. *Statystyka opisowa*. Wyd. AR, Poznań.
- Ziemińska A., 2011. Zmiany relacji czynników produkcji w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk. SERiA* 13, 3, 361-365.

EFFICIENCY OF PRODUCTION AND RELATIONS OF PRODUCTION FACTORS IN POLISH AGRICULTURE

Summary. The aim of the article was an attempt to assess the relations between production factors and production effectiveness in Polish agriculture. According to the task two synthetic measures were constructed. The first one refers to the relations between factors of production, and the other to their productivity. The obtained values were used to determine the relation between agricultural production factors and production effectiveness using correlation coefficient and regression model. The study is based on data from Agricultural Census 2010 and refers to Polish voivodeships. The results indicate a significant correlation between the efficiency of production and the relations between factors of production.

Key words: production's factors, relations, efficiency, correlation, synthetic indicator

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.05.2014

Do cytowania – For citation: Rzeszutko A., 2014. Efektywność produkcyjna rolnictwa w Polsce a relacje między czynnikami produkcji. J. Agribus. Rural Dev. 2(32), 141-154.