

# Henryk Płudowski

---

## Wskaźniki wyrażające poziom produkcji roślinnej i ich związki z waloryzacją rolniczej przestrzeni produkcyjnej

---

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 21, 301-314

---

1987

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Henryk PŁUDOWSKI

**Wskaźniki wyrażające poziom produkcji roślinnej  
i ich związki z waloryzacją rolniczej przestrzeni produkcyjnej**

Показатели уровня растениеводческой продукции и их связь с валоризацией  
сельскохозяйственного производственного пространства

Indicators of the Level of Plant Production and their Connections with  
the Valorization of the Agricultural Production Area

Przy analizowaniu produkcji rolniczej stosowane są różnego rodzaju wskaźniki charakteryzujące poziom produkcji roślinnej i efektywność wykorzystania ziemi. Najczęściej można spotkać posługiwanie się plonem czterech zbóż, rzadziej plonami podstawowych gatunków roślin uprawnych i globalną produkcją roślinną wyrażoną w jednostkach porównywalnych.

W badaniach dotyczących efektywności nawożenia za miernik efektywności przyjmowano również plon czterech zbóż i różnego rodzaju plony przeliczeniowe, które były obliczane w jednostkach zbożowych lub w stosunku do plonów zbóż. Zakładano przy tym, że zarówno plony zbóż, jak i plony przeliczeniowe odzwierciedlają poziom produkcji roślinnej. Przy opracowywaniu plonów przeliczeniowych brano pod uwagę różne liczby gatunków uprawianych roślin, najczęściej jednak sześć podstawowych — cztery zboża, ziemniaki i buraki cukrowe. Rzadziej stosowano plony przeliczeniowe w jednostkach zbożowych z uwzględnieniem wszystkich gatunków znajdujących się w uprawie<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Zob. np. A. Brzoza, E. Kurek: *Statystyczna analiza porównawcza względnej efektywności nawożenia w przekroju terytorialnym*. „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 1974, 1; E. Kurek: *Próba oceny metod oraz mierników obliczania efektywności nawożenia mineralnego*. „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 1969, 3; H. Płudowski: *Badanie efektywności nawożenia metodą funkcji produkcji* Dział Wydawnictw i Małej Poligrafii IUNG, Puławy 1975.

W dotychczasowych badaniach ekonomiczno-rolniczych nie spotykano się z analizą porównawczą i próbą statystycznej weryfikacji wskaźników stosowanych przy charakteryzowaniu poziomu produkcji roślinnej. Występowały w prawdzie przypadki, że autorzy wskazywali na przydatność tego rodzaju wskaźników<sup>2</sup>, ale tylko w odniesieniu do obliczania efektywności nawożenia mineralnego. Skłoniło to nas do przeprowadzenia analizy porównawczej między pięcioma wskaźnikami produkcji roślinnej, wyrażonymi w jednostkach zbożowych i uwzględniającymi różne liczby gatunków roślin uprawnych. Celem podjętej analizy było zbadanie, czy najprostsze i najczęściej stosowane wskaźniki dość precyzyjnie odzwierciedlają poziom produkcji roślinnej i stopień ich powiązania z jakością środowiska przyrodniczego.

#### PODSTAWY ŹRÓDŁOWE I METODA

Podstawowe dane źródłowe stanowiły szacunki plonów i zbiorów w latach 1976—1981. Wykorzystano przede wszystkim materiały opublikowane, ale w niektórych przypadkach korzystano również — dzięki uprzejmości pracowników GUS — z materiałów nie publikowanych. W nielicznych przypadkach — ze względu na brak kompletności danych zachodziła potrzeba własnego doszacowania, jak np. zbioru liści buraczanych oraz słomy prosa i gryki. Na podstawie tych materiałów ustalono powierzchnie, zbiory i plony poszczególnych ziemioplodów w rolnictwie ogółem, w państwowych gospodarstwach rolnych (PGR) nadzorowanych przez Ministerstwo Rolnictwa, w rolniczych spółdzielniach produkcyjnych (RSP) i w gospodarstwach indywidualnych. Nie uwzględniono zatem gospodarstw państwowych innych resortów i zespołowych gospodarstw kółek rolniczych.

Produkcję roślinną opracowano w jednostkach zbożowych (JZ), pomijając wartościowe jej ujęcie, chociażby ze względu na porównywalność wskaźników w analizowanym okresie i w latach następnych. Poziom produkcji roślinnej scharakteryzowano przy pomocy pięciu wskaźników:

- $y_1$  — produkcja roślinna z użytków rolnych w JZ/ha,
- $y_2$  — produkcja roślinna z gruntów ornych i trwałych użytków zielonych w JZ/ha,

---

<sup>2</sup> E. Kurek: *Próba oceny metod...*, op. cit., ss. 41—56; H. Płudowski: *Efektywność wysokiego poziomu nawożenia mineralnego w przedsiębiorstwie rolniczym*. „Postępy Nauk Rolniczych” 1974, 2; K. Zabierowski: *Wskaźniki stosowane przy określaniu efektywności nawożenia*. „Postępy Nauk Rolniczych” 1966, 3.

- $y_3$  — produkcja roślinna z gruntów ornych w JZ/ha,  
 $y_4$  — plon przeliczeniowy w JZ z uwzględnieniem zbóż, ziemniaków i buraków cukrowych,  
 $y_5$  — plon czterech zbóż w dt/ha.

Wskaźniki te zostały potraktowane jako zmienne charakteryzujące w poszczególnych województwach i sektorach rolnictwa poziom produkcji roślinnej. Najszersze ujęcie posiada pierwszy z nich ( $y_1$ ), gdyż obejmuje on wszystkie zbiory (produkty główne i uboczne) z użytków rolnych, tzn. łącznie z sadami, lecz bez produkcji szklarniowej. Drugi wskaźnik ( $y_2$ ) nie obejmuje tylko sadów, a trzeci ( $y_3$ ) również trwałych użytków zielonych. Pozostałe dwa wskaźniki ( $y_4$  i  $y_5$ ) są najprostsze i ich zastosowanie jest najmniej pracochłonne, gdyż obliczane są z uwzględnieniem małej liczby gatunków roślin i z pominięciem produktów ubocznych. Ich zaletą jest prostota i powszechna dostępność, dlatego też są one najczęściej stosowane. Powstaje zatem pytanie, czy wskaźniki te wystarczająco dokładnie odzwierciedlają poziom produkcji roślinnej, czy też nie. Uzyskanie odpowiedzi na tak sformułowane pytanie wymaga przeprowadzenia odpowiednio ukierunkowanej analizy statystycznej, czym zajmujemy się w dalszej części pracy.

Zgodnie z programem i celem naszych badań określono związki korelacyjne między rozpatrywanymi wskaźnikami a waloryzacją rolniczej przestrzeni produkcyjnej<sup>3</sup>. Wskaźniki tej waloryzacji — charakteryzujące w poszczególnych województwach warunki przyrodniczo-glebowe — zaczerpnięto z pracy zbiorowej pracowników IUNG w Puławach<sup>4</sup>.

#### CHARAKTERYSTYKA ZMIENNYCH

Aby ograniczyć rozmiary tej pracy, statystyczną charakterystykę badanych wskaźników ograniczymy do ich średnich arytmetycznych i zmienności w ujęciu względnym. Pominiemy więc podawanie szczegółowych liczb wyrażających dyspersję i obszary zmienności.

W latach 1976—1981, jak wynika z tabeli 1, produkcja roślinna charakteryzowała się stagnacją, a nawet wystąpił jej regres, bo średnie

<sup>3</sup> Przy opracowaniu materiału empirycznego za jednostkę statystyczną (obserwację) przyjęliśmy jeden rok i województwo, wyodrębniając w każdym województwie całe rolnictwo i trzy jego podstawowe sektory. Obliczenia zostały wykonane w Zakładzie Metod Numerycznych UMCS dla każdego roku oddzielnie i łącznie dla całego okresu, traktując wszystkie obserwacje w obrębie danego sektora jako jedną zbiorowość.

<sup>4</sup> Praca zbiorowa pod kier. T. Witka: *Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin*. IUNG, Puławy 1981.

Tab. 1. Średnie arytmetyczne wskaźników charakteryzujących poziom produkcji roślinnej w latach 1976—1981

The arithmetic mean of the indices characterizing the level of plant production in 1976—1981

Sektor rolnictwa	Rok	I Z/ha UR (y <sub>1</sub> )	I Z/ha GO i TUZ (y <sub>2</sub> )	I Z/ha GO (y <sub>3</sub> )	I Z/ha zbioru (y <sub>4</sub> )	Plon zbóż (y <sub>5</sub> )
Rolnictwo ogółem	1976	34,70	34,98	37,80	34,67	26,90
	1977	32,62	32,91	34,72	30,74	24,08
	1978	34,53	34,85	37,29	35,09	27,73
	1979	32,29	32,57	34,35	31,62	22,31
	1980	28,21	28,43	29,77	26,11	23,70
	1981	33,53	33,90	35,68	32,66	25,12
	76—81	32,65	32,94	34,94	31,81	24,98
Gospodarstwa indywidualne	1976	34,82	35,07	37,66	34,69	26,07
	1977	32,69	32,98	34,21	30,71	23,53
	1978	35,20	35,44	37,63	34,87	26,86
	1979	33,00	33,28	34,79	32,12	22,00
	1980	29,01	29,24	30,17	26,31	23,64
	1981	35,13	35,53	37,10	33,98	25,49
	76—81	33,31	33,59	35,26	32,11	24,60
Gospodarstwa państwowe	1976	36,29	36,75	41,23	39,19	34,88
	1977	36,02	36,51	40,72	34,92	30,29
	1978	36,30	36,86	41,07	40,27	35,92
	1979	33,09	33,46	36,62	32,34	26,54
	1980	28,51	28,90	31,86	27,98	26,32
	1981	32,37	32,80	36,12	31,50	26,88
	76—81	33,76	34,21	37,94	34,37	30,14
Spółdzielnie produkcyjne	1976	32,45	32,86	36,90	34,37	29,88
	1977	30,38	30,73	33,12	29,81	25,36
	1978	30,99	31,32	34,65	34,23	30,19
	1979	27,04	27,27	29,14	26,85	21,67
	1980	23,06	23,27	25,40	23,49	22,67
	1981	25,85	26,04	28,24	25,70	21,71
	76—81	28,30	28,58	31,24	29,08	25,25

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wyników szacunków plonów i zbiorów GUS.

wielkości wskaźników za badany okres były niższe niż w roku 1976. Dotyczy to zarówno rolnictwa ogółem, jak i poszczególnych sektorów.

W porównaniu z całym rolnictwem najkorzystniejszymi wskaźnikami charakteryzowała się produkcja roślinna w gospodarstwach państwowych, następnie w indywidualnych i spółdzielczych. Kolejność ta będzie nieco inna, jeżeli za podstawę przyjmie się plony czterech zbóż, których

poziom był wyższy w rolniczych spółdzielniach produkcyjnych niż w gospodarstwach indywidualnych. Jest to jednocześnie pierwsze spostrzeżenie, że w układzie sektorowym plony zbóż nie odzwierciedlają dość precyzyjnie poziomu całej produkcji roślinnej.

Porównując średnie wielkości analizowanych wskaźników trzeba wskazać, że poziom uzyskiwanej produkcji z całej powierzchni użytków rolnych ( $y_1$ ) oraz z gruntów ornych i trwałych użytków zielonych ( $y_2$ ) był zbliżony do siebie. Z pozostałych trzech wskaźników najbardziej zbliżony do pierwszych był plon przeliczeniowy w jednostkach zbożowych z uwzględnieniem zbóż, ziemniaków i buraków cukrowych. Z porównań tych wynika, że wspomniany plon przeliczeniowy dość dobrze odzwierciedla poziom całej produkcji roślinnej, w każdym bądź razie lepiej niż plon czterech zbóż. Spostrzeżenia te dotyczą poszczególnych sektorów i całego rolnictwa.

Z liczb zamieszczonych w tabeli 1 wynika także, iż uzyskiwana produkcja roślinna z jednostki powierzchni gruntów ornych ( $y_3$ ) była wyraźnie wyższa niż z hektara użytków rolnych ( $y_1$ ). Przyczyny tego zjawiska należy dopatrywać się w relatywnie niższej produktywności trwałych użytków zielonych, które w naszym rolnictwie — średnio rzecz biorąc — nie są intensywnie wykorzystywane.

Rozpatrywane wskaźniki w poszczególnych województwach były mocno zróżnicowane, co potwierdzają współczynniki zmienności zamieszczone w tabeli 3. Wyrażają one procentowy stosunek dyspersji danej zmiennej do jej średniej arytmetycznej. Na podstawie tych wskaźników możemy wskazać, że w badanym okresie — statystycznie rzecz biorąc — zmienność omawianych tu wskaźników była coraz większa w miarę przechodzenia od rolnictwa ogółem do gospodarstw indywidualnych, państwowych i spółdzielczych. Oznacza to, że poziom produkcji roślinnej był najbardziej zróżnicowany w rolniczych spółdzielniach produkcyjnych, mniej w gospodarstwach państwowych, a najmniej w sektorze rolnictwa indywidualnego. Można też zauważyć, że we wszystkich przypadkach zmienność plonów zbóż była wyższa niż pozostałych wskaźników charakteryzujących poziom produkcji roślinnej.

Nawet bez udokumentowania statystycznego można określić, że warunki przyrodniczo-glebowe poszczególnych województw są mocno zróżnicowane. Wskaźniki waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej zawarte są w przedziale od 46,1 (woj. nowosądeckie) do 85,9 punkta (woj. krakowskie)<sup>5</sup>, przy dyspersji 8,86 punkta i współczynniku zmienności 13,3%. Jest to zmienność duża i zbliżona do zmienności dwóch pierwszych wskaźników poziomu produkcji roślinnej ( $y_1$  i  $y_2$ ), ale spostrzeże-

<sup>5</sup> Praca zbiorowa pod kier. Witka: *op. cit.*, s. 334—335.

nie to odnosi się tylko do rolnictwa ogółem i gospodarstw indywidualnych, bo w sektorach rolnictwa uspołecznionego zmienność tych wskaźników była wyraźnie wyższa niż waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Wydaje się, do czego jeszcze powrócimy, że opracowane wskaźniki waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej dość dobrze charakteryzują warunki przyrodniczo-glebowe w skali poszczególnych województw, natomiast mało precyzyjnie w sektorach, szczególnie w sektorach rolnictwa uspołecznionego.

#### WSPÓLZMIENNOŚĆ MIĘDZY WSKAŹNIKAMI POZIOMU PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Globalna produkcja roślinna wyrażona w jednostkach zbożowych stanowi miernik efektywności w najszerszym ujęciu. Przy wyrażeniu jej w jednostkach zbożowych uwalniamy się od zmienności cen i od subiektywnego wyceniania produktów nie mających charakteru towarowego, dzięki czemu obliczane wskaźniki mogą być porównywane w czasie i przestrzeni. Takie walory posiada pierwszy z rozpatrywanych wskaźników ( $y_1$ ), wyrażający stosunek globalnej produkcji roślinnej do całej powierzchni użytków rolnych. Jest zatem wskaźnikiem, który dobrze odzwierciedla poziom produkcji roślinnej i jednocześnie charakteryzuje produkcyjną efektywność wykorzystania ziemi.

Podstawową trudnością w posługiwaniu się globalną produkcją roślinną w jednostkach zbożowych jest duża pracochłonność przy jej obliczaniu, a także niedostępność materiałów wyjściowych, dlatego też stosowane są często różnego rodzaju wskaźniki zastępcze, a w szczególności plon czterech zbóż lub różnie ujmowane plony przeliczeniowe. W naszym przypadku chodzi między innymi o zbadanie, czy bez większego ryzyka można posługiwać się wskaźnikami prostszymi i łatwiejszymi do zastosowania, jak plon czterech zbóż czy plon przeliczeniowy z uwzględnieniem sześciu podstawowych gatunków roślin uprawnych.

Każdy z rozpatrywanych przez nas wskaźników traktujemy jako metodę wyrażania poziomu produkcji roślinnej i stawiamy pytanie, czy pozostałe cztery wskaźniki precyzyjnie odzwierciedlają poziom produkcji w porównaniu z pierwszym. Aby odpowiedzieć na tak sformułowane pytanie, trzeba zbadać współzmiennność między nimi, czyli stopień skorelowania. Gdyby skorelowanie było bliskie całkowitemu (jedności), można by uznać, że rozpatrywane wskaźniki są równoważne i każdy z nich dość dokładnie określa poziom produkcji roślinnej.

Podjęte w tym kierunku badania (tab. 3) wykazują, że aczkolwiek skorelowanie między rozpatrywanymi wskaźnikami było wysokie, to jed-

Tab. 2. Względna zmienność wskaźników charakteryzujących poziom produkcji roślinnej w latach 1976—1981

The relative changeability of the indices characterizing the level of plant production in 1976—1981

Sektor rolnictwa	Rok	Współczynniki zmienności w procentach				
		$V_{y1}$	$V_{y2}$	$V_{y3}$	$V_{y4}$	$V_{y5}$
Rolnictwo ogółem	1976	11,90	12,06	11,61	11,85	13,55
	1977	12,63	12,63	13,72	14,42	14,13
	1978	12,97	13,02	13,44	14,55	15,49
	1979	12,98	13,12	14,17	14,40	20,18
	1980	14,32	14,35	15,97	17,97	16,40
	1981	12,16	12,30	13,31	12,73	11,16
	76—81	14,43	14,51	15,54	17,02	16,84
Gospodarstwa indywidualne	1976	11,92	12,12	11,53	12,47	12,96
	1977	12,24	12,16	13,55	14,70	13,85
	1978	13,18	13,26	13,91	14,39	15,57
	1979	13,53	13,62	14,65	14,03	20,18
	1980	14,95	14,87	16,39	17,47	15,16
	1981	10,79	10,81	11,77	12,18	10,69
	76—81	14,29	14,34	15,50	16,87	16,30
Gospodarstwa państwowe	1976	16,90	17,06	14,66	12,21	13,75
	1977	16,28	16,32	14,42	14,55	13,53
	1978	18,13	18,27	15,61	16,83	15,41
	1979	18,02	17,98	16,53	18,37	19,96
	1980	22,21	21,92	20,72	22,97	22,22
	1981	19,59	19,49	17,56	16,15	13,04
	76—81	20,20	20,21	18,70	20,87	20,94
Spółdzielnie produkcyjne	1976	18,59	18,21	16,05	15,72	17,60
	1977	16,89	16,58	16,80	17,83	18,46
	1978	20,81	20,47	18,96	18,15	18,09
	1979	20,25	20,04	21,33	22,62	25,11
	1980	23,67	23,39	23,58	23,80	23,49
	1981	21,50	21,27	21,96	20,38	18,96
	76—81	23,22	23,02	23,15	24,09	24,65

Źródło: Jak w tabeli 1.

nak nie całkowite. Można tu założyć hipotezę zerową, że  $1-r^2=0$  i zweryfikować ją statystycznie. Weryfikuje się wówczas różnicę między determinacją całkowitą a rzeczywiście występującą. Na podstawie obliczeń ustalono, że hipotezę tę z prawdopodobieństwem 0,95 można przyjąć, jeżeli współczynnik korelacji między dwoma wskaźnikami jest równy lub większy od 0,981, a z prawdopodobieństwem 0,99 — równy lub większy od 0,941. Porównując teraz podane wielkości krytyczne ze współczynnikami korelacji zamieszczonymi w tabeli 3 można jednoznacznie stwier-



Tab. 3. Współczynniki korelacji między globalną produkcją roślinną w JZ/ha UR ( $y_1$ ) a pozostałymi wskaźnikami poziomu produkcji roślinnej ( $y_2, y_3, y_4, y_5$ ) w latach 1976—1981

The correlation coefficient between the global plant production in JZ/ha UR ( $y_1$ ) and the other indices of plant production ( $y_2, y_3, y_4, y_5$ ) in 1976—1981

Sektor rolnictwa	Rok	Współczynniki koralacji			
		$r_{12}$	$r_{13}$	$r_{14}$	$r_{15}$
Rolnictwo ogółem	1976	0,999	0,969	0,944	0,824
	1977	0,999	0,979	0,943	0,841
	1978	0,999	0,970	0,917	0,848
	1979	0,999	0,979	0,938	0,856
	1980	0,999	0,982	0,933	0,832
	1981	0,998	0,983	0,782	0,751
	76—81	0,999	0,981	0,923	0,799
Gospodarstwa indywidualne	1976	0,999	0,978	0,947	0,876
	1977	0,999	0,982	0,942	0,914
	1978	0,999	0,983	0,905	0,825
	1979	0,999	0,985	0,943	0,901
	1980	0,998	0,985	0,937	0,900
	1981	0,997	0,986	0,906	0,818
	76—81	0,999	0,984	0,938	0,823
Gospodarstwa państwowe	1976	0,996	0,894	0,717	0,680
	1977	0,995	0,860	0,760	0,676
	1978	0,994	0,907	0,856	0,790
	1979	0,997	0,935	0,915	0,857
	1980	0,997	0,958	0,867	0,867
	1981	0,997	0,945	0,851	0,824
	76—81	0,996	0,931	0,833	0,761
Spółdzielnie produkcyjne	1976	0,996	0,899	0,809	0,825
	1977	0,997	0,945	0,842	0,790
	1978	0,998	0,976	0,913	0,917
	1979	0,999	0,975	0,892	0,883
	1980	0,999	0,978	0,939	0,917
	1981	0,999	0,973	0,944	0,924
	76—81	0,998	0,965	0,904	0,861

Źródło: Obliczenia numeryczne wykonane w Zakładzie Metod Numerycznych UMCS.

dzić, że we wszystkich latach i sektorach zmienność produkcji roślinnej z hektara użytków rolnych ( $y_1$ ) i tejże produkcji (bez sadów) z hektara gruntów ornych i trwałych użytków zielonych ( $y_2$ ) prawie całkowicie pokrywała się ze sobą, a odnośne współczynniki korelacji ( $r_{12}$ ) były bliskie jedności.

Przy ocenianiu poziomu produkcji roślinnej za pomocą trzeciego wskaźnika nie popełnia się większego błędu w rolnictwie ogółem, w gospodarstwach indywidualnych i w spółdzielniach produkcyjnych, natomiast w gospodarstwach państwowych zmienności porównywanych wskaźników były na tyle rozbieżne, iż poziom uzyskiwanej produkcji z gruntów ornych ( $y_3$ ) nie odzwierciedlał dość dokładnie poziomu produkcji z całej powierzchni użytków rolnych ( $y_1$ ).

Pozostałe dwa wskaźniki, tj. plon przeliczeniowy w jednostkach zbożowych ( $y_4$ ) i plon czterech zbóż ( $y_5$ ), nie wyrażały dość precyzyjnie poziomu całej produkcji roślinnej, a różnice między korelacją zupełną i występującą były dostatecznie duże, że nie powinny być pomijane. Można powiedzieć, że wskaźniki te są zbyt uproszczone i nie w pełni charakteryzują rzeczywistą produktyjność ziemi i poziom produkcji roślinnej. Na przykład, przy pomocy zmienności plonów czterech zbóż można było w całym okresie wyjaśnić zmienność produkcji roślinnej w JZ/ha UR:

w rolnictwie ogółem	63,84 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
w gospod. indywidualnych	67,73 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
w gospod. państwowych	57,91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
w spółdz. produkcyjnych	74,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Tak więc do stuprocentowego wyjaśnienia zmienności poziomu produkcji roślinnej pozostaje zbyt wiele, aby można było uznać plon zbóż za wskaźnik wystarczająco dokładny. Na podstawie przeprowadzonej analizy związków korelacyjnych można wnosić, iż dwa ostatnie uproszczone wskaźniki ( $y_4$  i  $y_5$ ) nie w pełni odzwierciedlają poziom uzyskiwanej produkcji roślinnej z całej powierzchni użytków rolnych.

#### ZWIĄZKI KORELACYJNE MIĘDZY WSKAŹNIKAMI POZIOMU PRODUKCJI ROŚLINNEJ A WALORYZACJĄ ROLNICZEJ PRZESTRZENI PRODUKCYJNEJ

Ogólnie przyjmuje się, że produkcja roślinna jest w dużym stopniu zależna od warunków przyrodniczo-glebowych<sup>6</sup>. Z naszych badań wynika, że w poszczególnych latach badanego okresu, szczególnie w rolnictwie ogółem i gospodarce indywidualnej, występowało dość wysokie skorelowanie produkcji roślinnej z waloryzacją rolniczej przestrzeni produkcyjnej (tab. 4). Skorelowanie to było znacznie niższe w gospodarstwach państwowych i w spółdzielniach produkcyjnych, ale nie oznacza ono, że w tych sektorach rolnictwa warunki przyrodniczo-glebowe odgrywały mniejszą rolę niż w gospodarstwach indywidualnych. Ten wyrażnie

<sup>6</sup> Praca zbiorowa pod kier. Witka: *op. cit.*, s. 5—8 (Wstęp); także H. Płudowski: *Podstawy alokacji puli nawozowej w Polsce* (maszynopis) Instytut Nauk Rolniczych AR, Zamość 1985.

Tab. 4. Współczynniki korelacji między wskaźnikami poziomu produkcji roślinnej ( $y$ ) a wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej ( $x_1$ ) w latach 1976—1981

The correlation coefficient between the indices of the level of plant production ( $y$ ) and the index of agricultural valorization of the production area ( $x_1$ ) in 1976—1981

Sektor rolnictwa	Rok	Współczynniki korelacji *				
		$r_{11}$	$r_{21}$	$r_{31}$	$r_{41}$	$r_{51}$
Rolnictwo ogółem	1976	0,667	0,665	0,726	0,733	0,749
	1977	0,675	0,679	0,683	0,628	0,679
	1978	0,660	0,658	0,699	0,663	0,684
	1979	0,696	0,689	0,709	0,685	0,717
	1980	0,472	0,475	0,492	0,489	0,508
	1981	0,578	0,576	0,592	0,635	0,728
	76—81	0,555	0,554	0,569	0,538	0,596
Gospodarstwa indywidualne	1976	0,664	0,661	0,709	0,710	0,757
	1977	0,660	0,665	0,681	0,612	0,666
	1978	0,665	0,663	0,694	0,689	0,691
	1979	0,705	0,703	0,721	0,701	0,706
	1980	0,481	0,489	0,503	0,500	0,520
	1981	0,677	0,680	0,689	0,673	0,722
	76—81	0,570	0,571	0,581	0,539	0,606
Gospodarstwa państwowe	1976	0,498	0,484	0,491	0,522	0,623
	1977	0,473	0,471	0,461	0,521	0,509
	1978	0,465	0,454	0,485	0,429	0,393
	1979	0,416	0,400	0,421	0,497	0,560
	1980	0,260	0,250	0,232	0,368	0,343
	1981	0,311	0,307	0,265	0,305	0,377
	76—81	0,365	0,358	0,341	0,357	0,358
Spółdzielnie produkcyjne	1976	0,431	0,444	0,402	0,486	0,535
	1977	0,571	0,579	0,638	0,593	0,667
	1978	0,571	0,574	0,587	0,553	0,557
	1979	0,491	0,495	0,489	0,528	0,615
	1980	0,466	0,462	0,461	0,417	0,424
	1981	0,435	0,483	0,445	0,494	0,472
	76—81	0,435	0,435	0,420	0,413	0,443

\* Krytyczna wielkość współczynnika korelacji przy prawdopodobieństwie 0,95 wynosi 0,288.

Źródło: jak w tabeli 3.

niższy związek korelacyjny wynika przede wszystkim stąd, że średnie warunki przyrodniczo-glebowe województw nie pokrywają się z analogicznymi warunkami gospodarstw uspołecznionych, gdyż przestrzennie

nie są one równomiernie rozmieszczone. Obliczenia wykazały, że opracowane przez IUNG wskaźniki waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej mogą być stosowane w rolnictwie ogółem i w sektorze rolnictwa indywidualnego, natomiast w PGR i RSP ściślejsze związki korelacyjne uzyskuje się przy zastosowaniu wskaźnika bonitacji gleb, obliczonego dla każdego sektora oddzielnie.

Wobec tego w PGR i RSP zamiast wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej wprowadzono wskaźnik bonitacji gleb obliczony według współczynników IUNG<sup>7</sup>. Są to współczynniki w skali stupunktowej — dla gruntów ornych w przedziale od 18 (klasa VI) do 100 punktów (klasa I), a dla trwałych użytków zielonych od 15 (klasa VI) do 90 punktów (klasa I). Współczynniki korelacji między tak obliczonym wskaźnikiem bonitacji gleb a interesującymi nas wskaźnikami poziomu produkcji roślinnej zamieszczono w tabeli 5.

Z porównania współczynników korelacji zamieszczonych w tabeli 4 z analogicznymi współczynnikami podanymi w tabeli 5 wynika, że w PGR

Tab. 5. Współczynniki korelacji między wskaźnikami poziomu produkcji roślinnej ( $y_1$ ) a wskaźnikiem bonitacji gleb ( $x_2$ ) w PGR i RSP w latach 1976—1981

The correlation coefficient between the indices of the level of plant production ( $y_1$ ) and the index of soil bonitation ( $x_2$ ) in PGR and RSP in 1976—1981

Sektor rolnictwa	Rok	Współczynniki korelacji *				
		$r_{12}$	$r_{22}$	$r_{32}$	$r_{42}$	$r_{52}$
Gospodarstwa państwowe	1976	0,701	0,712	0,705	0,633	0,687
	1977	0,635	0,655	0,598	0,564	0,584
	1978	0,677	0,683	0,696	0,560	0,544
	1979	0,614	0,614	0,611	0,584	0,595
	1980	0,386	0,393	0,359	0,420	0,421
	1981	0,554	0,562	0,523	0,569	0,565
	76—81	0,541	0,549	0,508	0,437	0,432
Spółdzielnie produkcyjne	1976	0,504	0,526	0,465	0,482	0,523
	1977	0,707	0,723	0,753	0,732	0,805
	1978	0,659	0,669	0,656	0,603	0,611
	1979	0,580	0,588	0,548	0,565	0,589
	1980	0,544	0,546	0,519	0,450	0,434
	1981	0,617	0,619	0,580	0,551	0,625
	76—81	0,520	0,525	0,489	0,454	0,481

\* Istotne przy prawdopodobieństwie 0,95.

Źródło: jak w tabeli 3.

<sup>7</sup> Praca zbiorowa pod kier. Witka: *op. cit.*, s. 6 Wstępu.

i RSP produkcja roślinna była ściślej skorelowana ze wskaźnikiem bonitacji gleb niż ze wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej przy charakteryzowaniu warunków przyrodniczo-glebowych poszczególnych sektorów w obrębie jednego województwa.

Na podstawie informacji zawartych w tabelach 4 i 5 można powiedzieć, że w okresie sześciu badanych lat poziom produkcji roślinnej wyrażony przy pomocy trzech pierwszych wskaźników był w podobnym stopniu skorelowany ze środowiskiem przyrodniczo-glebowym w rolnictwie ogółem i w poszczególnych sektorach, natomiast plon przeliczeniowy w jednostkach zbożowych ( $y_4$ ) i plon czterech zbóż ( $y_5$ ) wykazywały ściślejszy związek z jakością tego środowiska w rolnictwie ogółem i w sektorze gospodarki indywidualnej niż w PGR i RSP. Wynika stąd, że w sektorach rolnictwa uspołecznionego plony podstawowych gatunków roślin uprawnych były ściślej powiązane z innymi czynnikami produkcji niż ze środowiskiem przyrodniczo-glebowym.

Na uwagę zasługuje fakt, że w roku 1980, tj. w roku wybitnie niekorzystnym dla rolnictwa, związki korelacyjne i oddziaływanie środowiska przyrodniczo-glebowego na wielkość uzyskanej produkcji roślinnej były wyjątkowo niskie. Można stąd wnosić, iż średnie warunki przyrodniczo-glebowe w danym rejonie, szczególnie jakość gleb, silniej oddziałują na produkcję przy korzystnym rozkładzie wszystkich czynników kształtujących przebieg pogody w okresie wegetacji roślin.

Ogólnie trzeba wskazać, że występowały wprawdzie istotne związki korelacyjne między warunkami przyrodniczo-glebowymi a produkcją roślinną, ale nie były one aż tak ścisłe, aby można stwierdzić, iż wspomniane warunki w zasadniczy sposób determinowały poziom produkcji roślinnej. Na podstawie współczynników determinacji obliczono, że zmienność uzyskiwanej produkcji z jednostki powierzchni użytków rolnych można było wyjaśnić w analizowanych latach zmiennością warunków przyrodniczo-glebowych<sup>8</sup> (w procentach):

w rolnictwie ogółem	30,80
w gosp. indywidualnych	32,49
w gospod. państwowych	29,27
w spółdz. produkcyjnych	27,04

Liczby te wskazują jednocześnie, że w większym stopniu na poziom produkcji roślinnej wywierały wpływ pozostałe (inne) czynniki niż sama jakość środowiska przyrodniczo-glebowego. Zjawisko to jest w zasadzie zrozumiałe, bo wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych

<sup>8</sup> Mamy tutaj na myśli warunki przyrodniczo-glebowe wyrażone wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (rolnictwo ogółem i gospodarstwa indywidualne) oraz wskaźnikiem bonitacji gleb (PGR i RSP).

wynikających z jakości środowiska przyrodniczo-glebowego wymaga odpowiednio dostosowanych nakładów pracy żywej i uprzedmiotowej, w tym także nawożenia mineralnego<sup>9</sup>.

#### WNIOSKI

1. Analiza porównawcza wykazała, że globalna produkcja roślinna z użytków rolnych w JZ/ha ( $y_1$ ) oraz taka produkcja z gruntów ornych i trwałych użytków zielonych ( $y_2$ ), z pominięciem produkcji sadowniczej, stanowią wskaźniki, które syntetycznie charakteryzują poziom produkcji roślinnej i są w pełni porównywalne między sektorami, województwami i latami. Ich wzajemne zdeterminowanie było tak duże, iż można uznać, że obydwa te wskaźniki jednakowo precyzyjnie wyrażają poziom produkcji roślinnej i produkcyjną efektywność wykorzystania ziemi.

2. W porównaniu z pierwszymi dwoma wskaźnikami podobne właściwości wykazywała produkcja roślinna z jednostki powierzchni gruntów ornych ( $y_3$ ). Można to jednak odnieść do rolnictwa ogółem, gospodarki indywidualnej i RSP. W PGR natomiast zmienność tego wskaźnika w porównaniu z pierwszymi była na tyle rozbieżna, że nie odzwierciedlał on dość dokładnie poziomu produkcji roślinnej z całej powierzchni użytków rolnych.

3. Plon przeliczeniowy w jednostkach zbożowych z uwzględnieniem podstawowych gatunków roślin uprawnych ( $y_4$ ) i plon czterech zbóż ( $y_5$ ), jak wykazały badania, nie w pełni odzwierciedlają poziom produkcji roślinnej i tym samym nie stanowią precyzyjnych mierników w skali województwa lub określonej jednostki organizacyjnej rolnictwa. Posługując się tymi wskaźnikami trzeba mieć na uwadze, że posiadają one charakter orientacyjny i tylko w przybliżeniu oceniają poziom produkcji roślinnej i efektywność wykorzystania ziemi.

4. Opracowane dla województw wskaźniki waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej nie mogą być bezkrytycznie odnoszone do poszczególnych sektorów rolnictwa w obrębie jednego województwa. Przestrzenne rozmieszczenie rolnictwa nie jest równomierne i tym samym warunki przyrodniczo-glebowe poszczególnych sektorów nie zawsze pokrywają się ze średnimi warunkami dla całego województwa.

5. Między warunkami przyrodniczo-glebowymi a poziomem produkcji roślinnej występowały dodatnie i statystycznie istotne związki korelacyjne, ale ich ścisłość nie była zbyt wysoka, w każdym bądź razie nie taka, aby można stwierdzić, że głównie warunki te determinowały uzyski-

<sup>9</sup> Płudowski: *Podstawy alokacji puli nawozowej...*, op. cit., s. 19.

wany poziom produkcji roślinnej. Można więc powiedzieć, że w większym stopniu na poziom produkcji roślinnej oddziaływały inne czynniki niż sama jakość środowiska przyrodniczo-glebowego.

#### РЕЗЮМЕ

Работа посвящена сравнительному анализу показателей, применяемых при оценке уровня растениеводческой продукции, и их связей с качеством природно-почвенной среды. В статье рассмотрено 5 показателей:

- $Y_1$  — растениеводческая продукция в зерновых единицах (ЗЕ) с 1 гектара сельскохозяйственных угодий,
- $Y_2$  — растениеводческая продукция с пахотных и многолетних лугопастбищных угодий, ЗЕ/га,
- $Y_3$  — растениеводческая продукция с пахотных угодий, ЗЕ/га,
- $Y_4$  — урожай, выраженный в зерновых единицах, с учетом зерновых, картофеля и сахарной свеклы,
- $Y_5$  — урожай 4-х зерновых, дт/га.

Анализ показал, что первые два из рассмотренных показателей ( $Y_1$  и  $Y_2$ ) выражают уровень растениеводческой продукции синтетически и полностью сравнимы между секторами сельского хозяйства, воеводствами и по отдельным годам. Близкие им признаки обнаружил третий показатель ( $Y_3$ ), зато 2 последних показателя не вполне отражали уровень растениеводческой продукции и поэтому не могут служить точными показателями эффективности в воеводском масштабе. Все из рассмотренных показателей были положительно скоррелированы с качеством среды, но плотность корреляционных связей не была настолько высокой, чтобы можно утверждать, что природно-почвенные условия решающим образом детерминировали полученный уровень растениеводческой продукции.

#### SUMMARY

The work concerns a comparative analysis of the indicators used to estimate the level of plant production and their connection with the quality of the natural-soil environment. The work views five indicators and these are the following:

- $y_1$  — plant production in corn units (IZ) from one hectare of arable land;
- $y_2$  — plant production from ploughland and perennial green lands in JZ/ha;
- $y_3$  — plant production from ploughlands in JZ/ha;
- $y_4$  — conversion yield from ploughlands in JZ/ha;
- $y_4$  — conversion yield in corn units (including cereals, potatoes and sugar beets);
- $y_5$  — the yield of four cereals in dt/ha.

The analysis showed that the first two of the indicators above ( $y_1$  and  $y_2$ ) show the level of plant production synthetically and they are fully comparable as regards the sectors of agriculture, voivodships and years. The third indicators ( $y_3$ ) showed similar characteristics, while the last two ( $y_4$  and  $y_5$ ) as compared with the former ones did not fully reflect the level of plant production and so they are not precise measures of effectiveness on the scale of the voivodship. All the indicators were positively correlated with the quality of the environment, but the closeness of correlative relations was not high enough to allow for stating that natural-soil conditions determined the obtained level of plant production in an essential way.