

*Franciszek Paluch*

*Akademia Rolnicza we Wrocławiu*

## **Zmienność i tendencje plonów podstawowych roślin w różnych warunkach glebowo-klimatycznych województwa jeleniogórskiego w latach 1975–1995**

**Słowa kluczowe:** zmienność, plonowanie zbóż, ziemniaków

### **Wstęp**

Warunki przyrodnicze Polski decydujące w dużej części o wynikach rolnictwa są znacznie gorsze niż w większości krajów europejskich. W kraju przeważają gleby klasy IV (około 40%) oraz gorszych klas (około 35%), natomiast tylko co czwarty hektar może być wykorzystywany do uprawy roślin o dużych wymaganiach glebowych, takich jak: buraków cukrowych, rzepaku, pszenicy, jęczmienia i warzyw. Średni wskaźnik bonitacji gruntów ornych odpowiada glebom klasy IV b. Przyjmując za IUNiG ocenę klimatu Polski za 100, agroklimat Białorusi odpowiada 95, Czech i Słowacji 112, Rumunii 132, Węgier 138 punktom. Znacznie lepsze, o co najmniej 50%, warunki klimatyczne mają kraje położone na zachód od Polski, w których dominują wpływy Oceanu Atlantyckiego i łagodnego klimatu morskiego [6, 11].

Naturalna urodzajność gleb w Polsce i agroklimat pozwalają uzyskiwać w tradycyjnej produkcji wydajność od 12 nawet do 18 jednostek zbożowych z hektara. Uzyskiwanie wyższych plonów może zapewnić i umożliwić tylko racjonalna oraz plonotwórcza działalność rolnika [6]. W Polsce przeciętne plony wszystkich zbóż, po wieloletnim powolnym wzroście, pewnej stagnacji i nawet nieznacznym regresie na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, w latach 1985–87 osiągnęły wielkość około 3 ton z 1 ha. Z wielu analiz i ocen prawidłowości wzrostu plonów zbóż wynika, że Polska osiągnęła plon 30 dt pszenicy dopiero w 1982 r., tj. od 11 do 35 lat później aniżeli rozwinięte kraje europejskie, i ma szansę skorzystania z tzw. „renty opóźnienia” oraz skrócenia okresu dochodzenia do poziomu 50 dt, przynajmniej w odniesieniu do krajów, które startowały z poziomu 30 dt w latach czterdziestych i pięćdziesiątych. Mając na uwadze gorsze warunki glebowo-klimatyczne w Polsce aniżeli w innych krajach oraz ograniczone możliwości zwiększania

nakładów środków plonotwórczych, osiągnięcie tego poziomu plonów pszenicy nie jest możliwe w najbliższych latach. W aktualnej pesymistycznej prognozie, przy uzyskiwanych w 1997 r. plonach pszenicy w wysokości 32 dt/ha, licząc przeciętny roczny przyrost plonu nawet w ilości 100 kg z 1 ha, plon pszenicy w 2000 r. wyniesie zatem około 38 dt i w 2010 r. tylko 48 dt z 1 ha. Szacuje się, że plony pozostałych zbóż będą wzrastać znacznie wolniej i w 2000 r. przeciętne plony wszystkich zbóż przekroczą 32 dt, w 2010 r. zaś prognozowane mogą być w wysokości przekraczającej 38 dt z 1 ha [1, 2, 14].

W 1996 r. udział Polski w światowej produkcji zbóż stanowił 1,2%, Francji 3,0%, Niemiec 2,0%, Wielkiej Brytanii 1,1% i Włoch 1,0%. Produkcję zbóż w kg/1 osobę obrazują kolejno następujące wskaźniki: Polska — 655, Francja — 1046, Niemcy — 500, Wielka Brytania — 380 i Włochy 354 kg; przy średniej produkcji światowej 353. Są to w miarę korzystne wskaźniki w ocenie Polski na tle wybranych krajów europejskich. Wysoce niekorzystna jest jednak ocena uzyskiwanej wydajności zbóż w porównaniu do plonów i przyrostów plonów w latach 1979/81–1996 w świecie i w krajach Europy Zachodniej. I tak średnie przeciętne plony zbóż w latach 1979/81 notowano w skali światowej w wysokości 21,9 dt, w Polsce tylko 23,4 dt, natomiast w Wielkiej Brytanii 47,9 dt i prawie na tym samym poziomie we Francji (47,0 dt) oraz w Niemczech 41,7 dt. Po 15. latach w 1996 r. średnie plony zbóż w świecie notowano w wysokości 28,5 dt, w Polsce na poziomie 29,0 dt. Natomiast we Francji zbliżono się do 7 t (69,1 dt), w Wielkiej Brytanii uzyskano wydajności z powierzchni 1 ha 66,7 dt, w Niemczech 62,2 dt i we Włoszech 47,9 dt — czyli na poziomie osiąganym przez Wielką Brytanię już w 1980 r. W okresie ostatnich 15. lat, od 1981 r. do 1996 r., średni przyrost plonów zbóż w gospodarce światowej szacowany jest w wysokości 6,6 dt. W Polsce w tym okresie notowano przyrost 5,6 dt (o 23,9%), we Francji zaś przyrost 22,1 dt (o 47,0%), w Niemczech 20,5 dt (o 49,2%), Wielkiej Brytanii 18,8 dt (o 39,2%) i we Włoszech 12,4 dt (o 34,9%). Przeciętne plony zbóż w latach 1979–81 w rolnictwie polskim były 2 razy niższe w porównaniu z plonami uzyskiwanymi w Wielkiej Brytanii, Francji i w Niemczech. W 1996 r. średnie krajowe plony zbóż były nadal około 2,3 razy niższe niż uzyskiwane w krajach liczących się pod względem poziomu produkcji rolnej w Unii Europejskiej, tj. Francji, Niemiec i Wielkiej Brytanii [9].

Polska jest krajem o wysokim potencjale rolniczym w Europie Środkowej i Wschodniej, gdyż pod względem ziemi użytkowanej rolniczo plasuje się na 5 miejscu w Europie oraz na 2 miejscu w produkcji żyta i ziemniaków. Obszar uprawy ziemniaków w naszym kraju o ponad 20% przekracza areał uprawy w krajach Unii Europejskiej. Produkcja ziemniaków ma jednak wiele cech charakterystycznych rolnictwa słabo rozwiniętego. Aktualny jej stan w przybliżeniu odpowiada poziomowi produkcji w krajach Beneluksu w latach pięćdziesiątych. W Polsce ziemniaki są rośliną małych gospodarstw. W 1997 r. produkcję ziemniaków prowadzono w ponad 1600 tys. gospodarstw, a przeciętny areał plantacji wynosił 0,73 ha.

Zbiory ziemniaków w Polsce w ostatnich latach, wynikające z arealu i poziomu plonów, odpowiadały w przybliżeniu łącznej produkcji w Niemczech, Francji, Holandii i Wielkiej Brytanii. Oddzielnym zagadnieniem różnicującym produkcję ziemniaków w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej są plony. W naszym kraju przeciętne średnie plony w latach 1979–81 wynosiły 168 dt, we Francji 285 dt, w Niemczech 236 dt; przy średnich plonach światowych 142 dt. W odstępie 10 lat przeciętne średnie plony ziemniaków z lat 1989–91 w Polsce osiągnięto w wysokości 184 dt, we Francji 299 dt i w Niemczech 236 dt; przy średnich plonach na świecie 153 dt. W 1996 r. średnie plony światowe ziemniaków notowano w wysokości 154 dt, w Polsce 203 dt oraz 343 dt we Francji i 300 dt w Niemczech. W sprzyjających warunkach uprawy panujących w 1993 r. uzyskano bardzo wysokie plony ziemniaków na poziomie 419 dt w Holandii, 405 dt w Wielkiej Brytanii oraz po około 360 dt we Francji i w krajach Beneluksu, zaś w Polsce tylko 206 dt.

Doświadczenia COBRU i Instytutu Ziemniaka wskazują na możliwości uzyskiwania plonów na poziomie 350 dt/ha i wykazują, że obecnie w polskiej praktyce rolniczej aż ponad 40% możliwości plonowania ziemniaków nie jest wykorzystywana. W Belgii i Luksemburgu oraz Danii, Holandii, Francji i Wielkiej Brytanii od 1985 r. prawie regułą stało się osiąganie i przekraczanie poziomu plonów ziemniaków w wysokości 350 dt [8, 9].

W opracowaniach związanych z prognozowaniem oraz programowaniem rozwoju wsi, rolnictwa i gospodarki żywnościowej, wykonywanych w IERiGŻ w zespole kierowanym przez prof. dr. Z. Grochowskiego [2], przewiduje się, że w Polsce w latach 1986–2000 średnie roczne tempo wzrostu plonów wszystkich roślin uprawnych wyniesie 1,5% rocznie, będzie więc niższe aniżeli w ubiegłym 25-leciu (1,9% rocznie).

W rolnictwie polskim od wielu lat dominującą rolę w produkcji roślinnej odgrywa uprawa zbóż i ziemniaków. Są to dwa główne kierunki wiodące. Bazując na materiałach statystycznych i szacunkowych powierzchni zasiewów [9], zauważa się, że powierzchnia zasiewów zbóż w latach 1980–1996 zwiększyła się z 7847 tys. ha do 8720 tys. ha, powierzchnia uprawy ziemniaków zaś uległa znacznemu zmniejszeniu z 2344 tys. ha do 1342 tys. ha, czyli uległa redukcji o znaczny areal prawie 1 miliona ha. W 1980 r. w strukturze zasiewów w gospodarce całkowitej zboża zajmowały 54,1%, zaś ziemniaki 16,2% gruntów ornych. W 1990 r. w zasiewach zboża zajmowały 59,9%, natomiast ziemniaki 13,9% w całkowitej powierzchni 14 425 tys. ha gruntów pod zasiewami. W 1996 r. na powierzchni 12 297 tys. ha gruntów obsianych 70,9% stanowiły zboża i 10,9% nasadzenia ziemniaków, co uwidacznia znaczenie tych ziemiopłodów w strukturze organizacji produkcji roślinnej i w dalszym ich rozdysponowaniu oraz zagospodarowaniu. W gospodarstwach zboża i ziemniaki przeznacza się głównie na materiał siewny, sadzeniaki, spasanie, a także kieruje znaczące nadwyżki na sprzedaż w sferę obrotu towarowego [3].

Poruszone w uwagach wstępnych ważniejsze zagadnienia naświetlające znaczenie gospodarcze zbóż i ziemniaków oraz ocena plonów w Polsce na tle wydajności sąsiadujących krajów Europy Zachodniej, uzasadniają celowość podjętych badań obejmujących swym zakresem analizę statystyczną plonowania zbóż i ziemniaków w województwie jeleniogórskim. Województwo obejmuje część regionu Dolnego Śląska, graniczącego od strony zachodniej z Unią Europejską. W dążeniu do integracji Polski z Unią podstawowym problemem jest określenie wielkości dystansu dzielącego rolnictwo polskie od rolnictwa krajów zachodnich, w tym także w wynikach uzyskiwanych w produkcji roślinnej w rozdrobnionej strukturze agrarnej gospodarstw chłopskich w rejonie przygranicznym.

## Metodyka badań

---

Na postęp w efektywności produkcji roślinnej wpływ mają przede wszystkim następujące grupy czynników: meteorologiczno-przyrodnicze, agrotechniczne, biologiczne, technologiczne i ekonomiczno-organizacyjne. Miarą łącznego wpływu tych czynników jest zaobserwowana wydajność z hektara określonych roślin w danym roku i w okresie wieloletnim. Ze względu na losowy, w znacznej mierze, charakter produkcji roślinnej ciągi wartości plonów należy traktować jako realizację procesu stochastycznego, zarówno gdy są obserwacjami dotyczącymi jednego gospodarstwa, jak i gdy są wartościami uśrednionymi przestrzennie dla całej grupy ustalonych gospodarstw. W stabilnej sytuacji społeczno-ekonomicznej, gdy uzyskiwane plony są jeszcze dalekie od maksymalnych w danych warunkach przyrodniczych, a obserwacje stanowią średnie przestrzenne niwelujące w pewnej mierze wpływ czynników losowych, można się spodziewać, że trendy będą funkcjami rosnącymi, gdyż celowa działalność producentów zmierza do stałego podwyższania plonów, a wyniki obserwacji będą dookoła nich oscylować z umiarkowaną amplitudą.

Badania związane z analizą statystyczną i oceną dynamiki plonów zbóż i ziemniaków przeprowadzono w gospodarstwach indywidualnych województwa jeleniogórskiego. Dobór obrębów administracyjnych, tj. województwa i trzech gmin różniących się waloryzacją rolniczej przestrzeni produkcyjnej w województwie jeleniogórskim, był celowy. Analizę przebiegu i zmienności plonów czterech zbóż oraz ziemniaków przeprowadzono przy użyciu funkcji trendu w postaci regresji liniowej [4, 5]. Obliczono następujące wskaźniki:

- współczynniki trendu regresji, określające przeciętne przyrosty plonów w stosunku rocznym,
- odchylenia standardowe, określające, o ile odchylają się średnio na skutek działania czynnika losowego poszczególne wartości empiryczne od wartości teoretycznych,

- średnie plony i zakres zmienności plonów od plonu najniższego do najwyższego (t/1ha),
- współczynniki zmienności średnich plonów ( $V_x$ ).

Do pomiaru poziomu i stopnia zmienności plonów przyjęto następującą skalę [7]:

$V_x$  do 10,0% — zmienność mała,

$V_x$  10,1–15,0% — zmienność średnia,

$V_x$  pow. 15,1% — zmienność duża.

O liczbie wybranych roślin i zarazem uwzględnionych w analizie zmienności plonowania zdecydował niewielki zakres notowań WUS [10].

## Wyniki badań

Zagadnienie wpływu warunków glebowo-klimatycznych, ocenianych waloryzacją jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej, na zmiany i wahania produkcji rolnej jest jeszcze niedostatecznie naświetlone oraz trudne do ścisłego określenia i przewidywania. Opracowania związane z układem i rozmieszczeniem poszczególnych czynników przyrodniczych i przebiegiem obserwowanych zjawisk meteorologicznych świadczą, że zasięg przestrzenny każdego z czynników jest inny i ma on oddziaływanie nieregularne, o różnym natężeniu oraz zasięgu strefowym. Przy nakładaniu się wielu różnorodnych czynników glebowo-klimatycznych występuje znaczne zróżnicowanie warunków produkcji rolnej [11, 12, 14].

Województwo jeleniogórskie charakteryzuje syntetyczny wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej w liczbie 65,9 punktów i jest on zbliżony do średniej jakości waloryzacji w Polsce (66,5 punktów). Wśród 49 województw jeleniogórskie plasuje się na 23 miejscu pod względem warunków produkcji rolniczej i można założyć, że ma podobne warunki jak w Polsce. Jednak w ramach 40 obrębów terytorialno-administracyjnych warunki te są skrajnie zróżnicowane, tj. w 26 jednostkach zaliczanych do gmin górskich i w pozostałych 14 gminach nizinnych położonych na glebach od kompleksów pszennych dobrych do żytnich słabych i najsłabszych [11, 14].

Wyniki spisu powszechnego z 1996 r. wykazują, że w skali województwa w porównaniu z 1988 r. powierzchnia zasiewów uległa zmniejszeniu o 24 971 ha, tj. 21,7% — z powodu ubytku gruntów ornych na cele nierolnicze, głównie zaś w wyniku zwiększania się powierzchni odłogów i ugorów. W całkowitej powierzchni zasiewów 89 971 ha na sektor prywatny z gruntami dzierzawionymi z AWRSP przypadało 89 573 ha, co stanowiło 99,6%. W strukturze zasiewów zboża podstawowe zajmowały areał 71,8 tys. ha (78,8%), ziemniaki 7,9 tys. ha (8,8%), rośliny przemysłowe 5,8 tys. ha (6,4%), pastewne polowe 1,7 tys. ha (1,9%) oraz pozostałe uprawy — 2,8 tys. ha (3,1%). Dane liczbowe z ostatniego spisu informują, że właściciele gospodarstw rodzinnych i użytkowników prywatnych jednostek rolniczych o obszarze od 1 do 100 ha użytków rolnych notowano w liczbie 14 371, zaś o powierzchni od 100 ha do 1000

**Tabela 1.** Wskaźniki plonowania w województwie jeleniogórskim w latach 1975–1995 (wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej gruntów omych: 71,5 punktów) [11]

Roślina	Współczynniki trendu		Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	Średni plon [t/ha]	Zakres zmienności [t/ha]	
	a	b				najniższy	najwyższy
Zboża podstawowe	2,271	0,079	0,237	8,01	2,96	2,07	3,55
Pszenica	2,173	0,101	0,336	11,05	3,04	1,99	3,70
Żyto	2,155	0,084	0,325	11,48	2,83	1,92	3,38
Jęczmień	2,440	0,077	0,275	8,98	3,06	2,26	3,58
Owies	2,085	0,085	0,270	9,74	2,77	1,97	3,35
Ziemniaki	17,135	0,201	2,356	12,58	18,73	13,30	21,20

Źródło: Badania własne na podstawie materiałów WUS [10].

**Tabela 2.** Wskaźniki plonowania w gminie Lubań w latach 1975–1995 (wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej gruntów omych: 87,5 punktów) [11]

Roślina	Współczynniki trendu		Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	Średni plon [t/ha]	Zakres zmienności [t/ha]	
	a	b				najniższy	najwyższy
Zboża podstawowe	2,153	0,212	0,335	10,77	3,11	1,68	3,94
Pszenica	2,051	0,140	0,334	10,53	3,17	1,70	4,18
Żyto	1,961	0,147	0,315	9,97	3,16	1,68	4,10
Jęczmień	2,437	0,085	0,375	11,90	3,15	2,19	3,94
Owies	2,289	0,086	0,387	13,03	2,97	1,62	3,60
Ziemniaki	16,196	0,352	3,558	18,68	19,05	8,50	24,00

Źródło: Badania własne na podstawie materiałów WUS [10].

ha tylko 115 gospodarstw. Średnią wielkość gospodarstwa rolnego określono o powierzchni 8,82 ha UR [10].

W tabeli 1 zestawiono wskaźniki plonowania podstawowych roślin w gospodarstwach indywidualnych województwa jeleniogórskiego. W badaniach oceniono współczynniki trendu, odchylenia standardowe, średnie plony i zakresy zmienności plonów. Wskaźniki odzwierciedlają wartości średnie w województwie na gruntach ornych o jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej wycenionej w liczbie 71,5 punktów [11]. Analizowane rośliny charakteryzowały się dodatnimi statystycznie istotnymi współczynnikami trendów, przy czym ich wartości liczbowe zbliżone są do siebie w przypadku czterech zbóż, żyta, jęczmienia i owsa oraz są mniejsze niż pszenicy i ziemniaków. W analizowanym okresie średnioroczne przyrosty plonów, wyrażone w kg, były następujące: pszenica — 101, owies — 85, żyto — 84, jęczmień — 77, zboża podstawowe — 79 i ziemniaki — 201kg. Średnie plony wyrażone w tonach w przypadku zbóż, od ich najwyższego poziomu do najniższego, były następujące: jęczmień — 3,06; pszenica — 3,04; zboża podstawowe — 2,96; żyto — 2,83 i owies — 2,77 t. Średnie plony ziemniaków określono w wysokości 18,73 t, przy przedziale wahań od 13,30 t do 21,20 t. W plonowaniu zbóż najniższą zmiennością charakteryzowały się zboża podstawowe (8,01%), następnie jęczmień (8,98%) i owies (9,74%). Średnim poziomem zmienności charakteryzowało się plonowanie pszenicy (11,05%) i żyta (11,45%) oraz ziemniaków (12,58%).

Z równania regresji liniowej ( $Y = a + bx$ ) wynika, że w 2005 r., gdy Polska będzie członkiem Unii Europejskiej, plony ziarna pszenicy kształtować się będą na poziomie 5,30 t, jęczmienia — 4,83 t, żyta — 4,76 t, owsa — 4,72 i ziemniaków — 23,37 t. Plony zbóż podstawowych osiągną więc łączną wielkość w granicach od 4,72 t do 5,30 t, a więc średnio 5,0 t. Będzie to niski poziom plonów.

Gmina Lubań jest typowym obrębem administracyjnym i rolniczym na terenach nizinnych. Pod względem warunków gospodarowania zajmuje 3 miejsce w województwie. Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej na gruntach ornych wyceniona została liczbą 87,5 punktów waloryzacyjnych. Wskaźnik jakości w gminie jest o 16 punktów wyższy od średniej województwa, czyli o 22,4%. Warunki glebowo-przyrodnicze w gminie winny więc decydować o wynikach uzyskiwanych w produkcji roślinnej i wysokości plonów.

W tabeli 2 zamieszczono wskaźniki plonowania zbóż i ziemniaków, czyli charakterystykę statystyczną, obrazującą zmiany i tendencje w plonowaniu roślin w gospodarstwach indywidualnych gminy z okresu 21 lat. Cechą charakterystyczną jest fakt, że w okresie wielolecia średnie plony pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa oscylują w przedziale od 2,97 t do 3,17 t oraz są do siebie zbliżone, chociaż zakresy wahań skrajnych plonów w poszczególnych zbożach są nieco bardziej zróżnicowane. Analiza i ocena trendów wykazuje, że ich współczynniki trendów w gminie Lubań mają na ogół wyższą wartość w porównaniu z województwem. Średnie roczne tempo wzrostu wydajności na obszarze 1 ha, począwszy od 1975 r., wynosiło 121 kg dla czterech

zbóż i 352 kg dla ziemniaków. W zbożach uzyskiwano następujące roczne przyrosty plonów w kg: żyta — 147; pszenicy — 140; owsa — 86 i jęczmienia — 85 kg. W plonowaniu zbóż notowano zmienność średnią na górnym pułapie zmienności małej. Zmienność plonowania zbóż mieści się w przedziale od 9,97% (żyto) do 13,03% (owies). W okresie badań natomiast występowała bardzo wysoka zmienność w plonowaniu ziemniaków, którą obrazuje  $V_x$  równy 18,68%.

Dalsza ekstrapolacja trendu do 2005 r. wykazuje, że w gminie Lubań można spodziewać się plonów zbóż podstawowych na poziomie 5,90 t, w tym: w pszenicy — 6,39 t, żyta — 6,51 t, jęczmienia — 5,07 t i owsa — 4,95 t. Plony ziemniaków mogą oscylować wokół teoretycznej wydajności 27,11 t z 1 ha. Są to wydajności przeciętne, możliwe do zrealizowania w gospodarstwach rodzinnych — chłopskich na terenie gminy. Wydajności te są dużo wyższe w porównaniu z gminą górską (Kamienna Góra) i niziną na glebach lekkich (Węgliniec) oraz w zestawieniu z wynikami województwa.

W tabeli 3 przedstawiono wskaźniki plonowania w gminie górskiej Kamienna Góra. Gminę charakteryzuje wskaźnik waloryzacji warunków produkcji w liczbie 62,0 punktów. Syntetyczny wskaźnik warunków tworzy suma punktów z oceny jakości i przydatności rolniczej gleb (50,8), agroklimatu (3,0), rzeźby terenu (3,6) i warunków wodnych (4,6). Warunki glebowo-klimatyczne w gminie górskiej są mniej korzystne w porównaniu ze średnimi w województwie o 9,5 punktów i od gminy Lubań o 25,5 punktów waloryzacyjnych.

Analiza wskaźników opisujących plony wykazuje dodatnie i w miarę korzystne współczynniki trendów plonowania, lecz ich wartości liczbowe są mniej korzystne w porównaniu z gminą Lubań i województwem. Średnie plony zbóż i ziemniaków zbliżone są do plonów uzyskiwanych w gminie Lubań. Plony podstawowych zbóż wyraża wartość średnia 3,06 t, ziemniaków zaś — 18,65 t. W okresie rocznym teoretyczne przyrosty plonów (wyrażone w kg) były następujące: pszenica — 91, owies — 76, jęczmień — 73, żyto — 35 i ziemniaki — 201 kg. Najniższą zmiennością plonowania charakteryzował się owies (7,88%) i jęczmień (8,71%). Do średniego poziomu zmienności plonów zakwalifikowano żyto (10,91%), pszenicę (12,86%) i ziemniaki (12,52%). Zakładając dotychczasowe przyrosty plonów i ich zmienność, wyliczono możliwy poziom plonów w 2005 r. dla pszenicy 5,12 t, jęczmienia — 4,66 t, owsa — 4,59 t, żyta — 3,64 t oraz czterech zbóż — 4,30 t i ziemniaków — 23,24 t.

Gospodarstwa rolne działają w zmieniających się oraz nieznacznie pogarszających warunkach ekologicznych i przyrodniczych. Tak też się dzieje w gospodarstwach prowadzących działalność produkcyjną w miarę stabilnych i możliwych do przewidzenia warunkach przyrodniczych i ekonomicznych. Trudności w gospodarowaniu istnieją prawie w całej zbiorowości gospodarstw rolnych i związane są z oddziaływaniem wielu różnorodnych, niekorzystnych, o różnej sile utrudnień, zarówno czynników przyrodniczych, jak i ekonomicznych. Wasilewski [12] podaje, że niekorzystne warunki glebowe dla rolnictwa na obszarach nizinnych Polski występują



**Tabela 3.** Wskaźniki plonowania w gminie Kamienna Góra w latach 1975–1995 (wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej gruntów ornych: 62,0 punktów) [11]

Roślina	Współczynniki trendu		Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	Średni plon [t/ha]	Zakres zmienności [t/ha]	
	a	b				najniższy	najwyższy
Zboża podstawowe	2,563	0,056	0,379	12,38	3,06	1,80	3,59
Pszenica	2,302	0,091	0,391	12,86	3,04	2,40	3,79
Żyto	2,553	0,035	0,311	10,91	2,85	2,33	3,30
Jęczmień	2,401	0,073	0,262	8,71	3,01	2,29	3,58
Owies	2,237	0,076	0,231	7,88	2,93	2,07	2,93
Ziemniaki	17,013	0,201	2,334	12,52	18,65	13,30	21,20

Źródło: Badania własne na podstawie materiałów WUS [10].

**Tabela 4.** Wskaźniki plonowania w gminie Węgliniec w latach 1975–1995 (wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej gruntów ornych: 56,5 punktów) [11]

Roślina	Współczynniki trendu		Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	Średni plon [t/ha]	Zakres zmienności [t/ha]	
	a	b				najniższy	najwyższy
Zboża podstawowe	1,976	0,047	0,478	19,83	2,41	0,51	3,21
Pszenica	2,017	0,046	0,483	19,79	2,44	0,58	3,31
Żyto	2,101	0,039	0,459	19,37	2,37	0,50	3,10
Jęczmień	2,702	-0,074	0,878	44,34	1,98	0,40	3,34
Owies	1,821	0,082	0,557	22,37	2,49	0,50	3,50
Ziemniaki	12,371	0,371	2,374	15,30	15,52	9,80	19,00

Źródło: Badania własne na podstawie materiałów WUS [10].

na obszarze przekraczającym znacznie areał 4 mln ha użytków rolnych, zaś użytki rolne o cechach zmiennych i walorach mało korzystnych zajmują dodatkowo około 1,5 mln ha. W specyficznych, niekorzystnych i trudnych warunkach glebowo-klimatycznych znajduje się też gmina Węgliniec, położona w I Pieńsko-Polkowickim regionie przyrodniczo-rolniczym na glebach kompleksu żytniego słabego i bardzo słabego. W gminie wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej na gruntach ornych wyceniony został liczbą 56,5 punktów, w tym jakość i przydatność rolnicza gleb liczbą 36,1. Waloryzacja warunków produkcji w obrębie Węglińca jest niższa o 31,0 punktów w porównaniu z Lubaniem, czyli o 35,5%. Średnio w latach 1990–1995 w nietypowej strukturze zasiewów 84% stanowiły zboża, a pozostałe 26% ziemniaki. Produkcja roślinna nastawiona była więc na uprawę 48,0% zbóż ozimych i na 26,0% GO zbóż jarych oraz ziemniaków równoważących do 50% areał zbóż jarych.

W tabeli 4 prezentowane są statystyczne wskaźniki opisujące trendy plonowania w gminie Węgliniec. W latach 1975–1995 notowany był szeroki zakres wahań plonów, szczególnie zbóż. Szeroka rozpiętość przedziałów uwidacznia się w plonach jęczmienia od 0,40 t do 3,32 t i owsa od 0,50 t do 3,50 t. Średnie plony zbóż były osiągane i realizowane na bardzo niskim poziomie — w granicach od 1,98 t jęczmienia do 2,49 t owsa, zaś 15,52 t ziemniaków uznać należy za wskaźnik zadowalający. Analizowane gatunki zbóż i ziemniaki charakteryzuje wysoki poziom zmienności plonów. Wśród zbóż plonowanie jęczmienia wykazuje bardzo wysoki stopień zmienności ( $V_x = 44,34\%$ ), czyli szeroki zakres odchyień plonów od średniej arytmetycznej.

W analizowanym okresie, począwszy od 1975 r., wyliczone średnie przyrosty plonów zbóż w kg w okresie rocznym były następujące: owsa — 82; pszenicy — 46 i żyta — 39 kg. W plonach jęczmienia współczynnik kierunkowany trendu charakteryzuje wartość ujemna, co wynika z faktu wysokiego poziomu plonów w wysokości 2,70 t w roku zerowym (1975 r.) i bardzo wysokiej zmienności plonów, przy szczątkowym udziale jęczmienia w zmieniającej się strukturze zasiewów. Na glebach lekkich w gminie Węgliniec roczne przyrosty plonów ziemniaków wyliczono w ilości 371 kg i są one najwyższe w ramach ocenianych obrębów.

Z równań regresji liniowej i dalszej ekstrapolacji trendu wynika, że w 2005 r. w obecnych granicach gminy Węgliniec plony ziarna zbóż podstawowych kształtować się będą na poziomie 3,43 t, ziemniaków zaś w wysokości 23,87 t. Prognozowane plony ziemniaków będą zbliżone do siebie w gminie górskiej, w województwie i w gospodarstwach w gminie Węgliniec. Wśród zbóż w obrębie gminy plony owsa osiągnąć mogą pułap 4,36 t, pszenicy — 3,59 t i żyta — 3,31 t, zaś plony jęczmienia mają charakter nieoznaczony i trudny do przewidzenia.

## Podsumowanie — wnioski

Niedoceniając rolnictwa w rozwoju gospodarczym kraju powodowało jego niedorozwój i pogłębiający się dystans, jaki dzieli poziom naszego rolnictwa od średniego poziomu europejskiego. Jednym z mierników zaawansowania rozwoju rolnictwa jest poziom plonów roślin uprawnych, zwłaszcza zbóż. Przez wiele lat gospodarowania utrwalił się wśród administracji rolnej i wielu producentów pogląd i przeświadczenie, że „każdy hektar musi rodzić”. Obecnie przeświadczenie to jest podważane i nieraz kwestionowane. Uwaga przesuwana jest zatem w kierunku racjonalnego wykorzystania ziemi w skali gospodarstwa, gminy, województwa czy regionu. Nie można jednak w analizach, ocenach i prognozach pomijać kwestii plonów, gdyż wielkość plonów jest nadal jednym z mierników sprawności gospodarowania w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych oraz decyduje o wielkości produkcji i ekonomicznych efektach gospodarowania. W związku z tym, w nadchodzących latach i wymogach stawianych przez Unię Europejską, pojawia się problem dotyczący intensywności gospodarowania i stopnia wykorzystania poszczególnych kompleksów glebowych w mikroregionach rolniczych. Na formę zagospodarowania i wybór kierunków produkcji oraz intensywność organizacji produkcji roślinnej bezpośrednio oddziaływanie, a także decydujący wpływ będą miały nadal przyrodnicze warunki produkcji. Intensywność wykorzystania gruntów jest zróżnicowana i w dalszych latach wyznaczać będzie bardzo wysoki stopień wykorzystania ziem najlepszych i dobrych, dopuszczając jednocześnie półekstensywne lub ekstensywne formy wykorzystania gruntów słabych, z perspektywą nierolniczego zagospodarowania gruntów marginalnych.

Realizując założony cel badań, tj. analizę statystyczną i ocenę tendencji rozwojowych plonów zbóż i ziemniaków w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych województwa jeleniogórskiego, na podstawie syntezy i uogólnień materiałów liczbowych sformułowano wnioski opisujące plony:

1. Analizowane rośliny charakteryzowały się dodatnimi i statystycznie istotnymi współczynnikami trendu plonowania, przy czym ich wartości liczbowe w przypadku zbóż podstawowych, żyta, jęczmienia i owsa są do siebie zbliżone i znacznie mniejsze niż pszenicy. Wyjątek wśród zbóż stanowił jęczmień w gminie Węgliniec, gdyż charakteryzował go statystycznie istotny ujemny trend, wykazujący spadek wydajności.
2. W plonowaniu zbóż i ziemniaków zaobserwowano prawidłowość, że im wyższy był poziom średnich plonów, tym wyższe były ich przyrosty w okresie rocznym oraz ich wysokość w momencie „startu” w 1975 r.
3. Jakość gleb, warunki hydrologiczne i klimatyczne miały znaczący wpływ na teoretyczny oraz rzeczywisty przyrost plonów w okresie rocznym. W najkorzystniejszych warunkach gminy Lubań roczne przyrosty plonów zbóż wynosiły 121 kg i ziemniaków 352 kg. W niesprzyjających warunkach gminy Węgliniec roczne

przyrosty plonów zbóż określono w ilości 47 kg, czyli były prawie 3 razy niższe niż w obrębie Lubania, zaś przyrosty plonów ziemniaków — 371 kg. W gminie górskiej Kamienna Góra roczne przyrosty plonów zbóż wyliczono w ilości 56 kg. Najwyższe przyrosty w ilości 91 kg charakteryzowały pszenicę, a najniższe w ilości 35 kg — żyto.

4. W analizowanym okresie wieloletnim w gospodarstwach województwa, w sprzyjających warunkach gospodarowania gminy Lubań i w niesprzyjających warunkach górskich Kamiennej Góry, plonowanie zbóż określa stopień zmienności niski i średni. Na glebach najłagodniejszych w gminie Węgliniec występowała wysoka i bardzo wysoka zmienność w charakterystyce plonów wszystkich zbóż. W wyodrębnionych mikroregionach plonowanie ziemniaków charakteryzuje wysoki stopień zmienności, mieszczący się w granicach od 12,5% (jeleniogórskie, Kamienna Góra) do 18,7% (Lubań).
5. W 2005 r. najwyższego poziomu plonów można oczekiwać w rejonie Lubania. Spodziewane plony zbóż mogą być zrealizowane na poziomie 5,8 t, a ziemniaków 27,1 t. Najniższy poziom plonów w wysokości 3,4 t zbóż i 23,9 t ziemniaków prognozowany jest w gminie Węgliniec. W gminie górskiej Kamienna Góra prognozowane średnie plony zbóż, pszenicy, jęczmienia i owsa będą nieznacznie niższe niż średnia w województwie. W obecnych granicach województwa można w gospodarstwach indywidualnych przewidywać nieznaczne zbliżenie się wydajności do wysokości 5 t zbóż z 1 ha; w tym: żyta, jęczmienia i owsa do poziomu 4,8 t, zaś pszenicy nieco powyżej 5,3 t. Są to wydajności bardzo niskie, które uniemożliwiają konkurencję z krajami Unii Europejskiej.

## Literatura

- 
- [1] BOSS-ROLNICTWO z 7 I 1998, nr 1 (416): 7–9.
  - [2] Grochowski Z. 1991. Prognoza rozwoju rolnictwa. CPBP 10.06. IERiGŻ. Warszawa: 47–53.
  - [3] Józwiak W. 1993. Potencjał i możliwości adaptacyjne gospodarstw rodzinnych. *Zag. Ekon. Rol.* 3: 6–17.
  - [4] Marszałkiewicz T. 1980. Metody statystyki opisowej w badaniach ekonomiczno-rolniczych. PWN, Warszawa.
  - [5] Michałowski Cz. 1997. Dynamika plonów i udział w strukturze zasiewów kukurydzy, pszenicy i soi w USA w latach 1924–1983. *Post. Nauk Roln.* 6: 125–129.
  - [6] Nietupski T. 1997. Aktualna sytuacja w rolnictwie polskim a perspektywy rozwoju gospodarstw rodzinnych. *Mat. z Konf. Nauk.-Tech. AR Wroc.* 16–18 X: 5–19.
  - [7] Paluch F. 1997. Ocena skutków suszy w województwie jeleniogórskim. *Zesz. Nauk. AR Wroc. Rol.* LXXI (317): 175–192.
  - [8] Prośba-Biały U. 1997. Perspektywy produkcji ziemniaka jadalnego i przemysłowego w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską. *Mat. z Konf. Nauk.-Tech., AR Wroc.* 20–22 XI: 65–77.

- [9] Rocz. Stat. GUS, Warszawa 1990–1997.
- [10] Rocz. Stat. WUS, Jelenia Góra 1976–1997.
- [11] Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin 1993. IUNG Puławy: 186.
- [12] Wasilewski A. 1995. Ocena respektowania zasady eliminacji z rolniczego użytkowania gleb najsłabszych. IERiGŻ. Warszawa z. 378: 1–24.
- [13] Wawrzyniak S. 1985. Analiza zmienności plonowania upraw towarowych w PGR województwa wrocławskiego w latach 1970–1980. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Rol.* XLII (152): 245–254.
- [14] Zawadzki W., Mierosławska A. 1995. Susze glebowe a plony wybranych roślin w Polsce. IERiGŻ, Warszawa. *Komunikaty Raporty Ekspertyzy* z. 383: 25 ss.

## Variability and tendencies in basic crop yielding under different soil and climate conditions in Jelenia Góra region within 1975–1995

---

**Key words:** variation of yields, cereals and potatoes yields

### Summary

The surveys referred to the estimation of crop yields, their variability and growing tendencies in yielding of cereals and potatoes, were carried out on private farms in Jelenia Góra region. The survey method included basic statistical measures such as: valorization index, variation coefficients, standard deviation and the least square method used in calculation of growing tendency in crop yielding.

Positive and statistically significant indices of yielding per hectare and low level of variability were showed for basic cereals: wheat, rye, barley and oats at favourable soil and climate conditions. However, very high and high variability and unfavourable trends were shown in the profile of potato yielding in the whole population and also at estimating the efficiency of cereals, especially at cultivation of barley and oats on the soils of low valorization index.

*Adres do korespondencji:  
dr inż. Franciszek Paluch  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa  
Akademia Rolnicza  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 42  
50-369 Wrocław*