

**Alicja Sulek, Bogusława Jaśkiewicz**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach*

## REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE PRODUKCJI PSZENICY W POLSCE

### *REGIONAL DIVERSITY OF WHEAT PRODUCTION IN POLAND*

**Słowa kluczowe: pszenica, plon, struktura zasiewów, regionalne zróżnicowanie, skupienia**

*Key words: wheat, yield, regional differentiation, clusters*

**Abstrakt.** Celem badań było wskazanie czynników, które decydowały o regionalnym zróżnicowaniu produkcji pszenicy w Polsce. Jako materiał źródłowy do analizy posłużyły dane statystyczne GUS z lat 2012-2014, zestawione według województw. Spośród wielu cech charakteryzujących produkcję pszenicy wybrano w sposób subiektywny 20 zmiennych, które poddano analizie statystycznej. Metodą analizy skupień wyodrębniono 5 grup województw, zróżnicowanych pod względem produkcji pszenicy. O regionalnym zróżnicowaniu produkcji pszenicy w Polsce decydują warunki przyrodnicze i organizacyjno-ekonomiczne.

### **Wstęp**

Polskie rolnictwo charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem spowodowanym warunkami przyrodniczymi, strukturą agrarną, zasobami siły roboczej, wyposażeniem gospodarstw w środki techniczne, poziomem kultury rolnej, a także tradycją [Krasowicz 2007]. Potwierdzają to opracowania dotyczące uprawy poszczególnych gatunków roślin [Jaśkiewicz i Sulek 2012, Leszczyńska 2006]. Do gatunków o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym w Polsce należy pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). Wynika to z jej wysokiego poziomu plonowania, cennego składu chemicznego oraz wyjątkowych właściwości technologicznych ziarna, co czyni ją niezastąpionym surowcem do produkcji mąki i wypieku pieczywa [Sulek 2014, Podolska 2014].

W praktyce rolniczej plon ziarna kształtowany jest przez wiele wzajemnie na siebie oddziałujących czynników biologicznych, agrotechnicznych i środowiskowych. Obok tych czynników o produkcji pszenicy decydują warunki ekonomiczne i organizacyjne [Nowak 2009, Oleksiak 2011].

Celem badań było określenie wpływu czynników decydujących o regionalnym zróżnicowaniu produkcji pszenicy w Polsce.

### **Materiał i metodyka badań**

Opracowanie dotyczy regionalnego zróżnicowania produkcji ziarna pszenicy w Polsce. Materiał źródłowy do analizy zróżnicowania regionalnego produkcji pszenicy stanowiły dane statystyczne GUS za lata 2012-2014 [Rocznik statystyczny 2013-2015, Rynek zbóż... 2014, 2015] zestawione według aktualnie obowiązującego podziału administracyjnego na województwa. Produkcję pszenicy analizowano na tle całego kompleksu czynników, uwzględniając uwarunkowania przyrodnicze, organizacyjne i ekonomiczne polskiego rolnictwa. Spośród wielu cech charakteryzujących produkcję pszenicy i jej uwarunkowania wybrano w sposób subiektywny 20 zmiennych, które poddano analizie statystycznej. Jako główne miary zróżnicowania regionalnego produkcji pszenicy (według województw) przyjęto udział w strukturze zasiewów i plony ziarna.

Opracowano charakterystykę statystyczną zmiennych analizowanych w ujęciu regionalnym oceniając wartości średnie, ekstremalne i współczynniki zmienności. Przy pomocy rachunku korelacji poszukiwano zależności plonu ziarna pszenicy i jej udziału w strukturze zasiewów w regionach od poziomu poszczególnych zmiennych. Zastosowanie metody analizy skupień k-Means [Filipiak, Wilkos 1998] umożliwiło wyodrębnienie grup województw zróżnicowanych pod względem produkcji pszenicy. Metoda analizy skupień k-Means polega na łączeniu obiektów w

grupy skupiające się wokół zadanych z góry obserwacji, traktowanych jako punkty odniesienia dla konstruowanych skupień. Można je stosować do analizy skupień dużej liczby obserwacji, przy czym za kryterium podziału w grupy przyjmuje się minimalizujące sumy kwadratów odległości wewnątrzgrupowych. Liczbę skupień określono na podstawie wykresu odległości krytycznych pomiędzy grupami. Każdą grupę scharakteryzowano za pomocą wybranych wskaźników analizowanych na tle ich średnich wartości kraju, jako układu odniesienia.

### Wyniki badań

Z przeprowadzonej charakterystyki statystycznej analizowanych zmiennych wynika, że w najmniejszym stopniu zróżnicowany był udział zbóż w strukturze zasiewów i wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (tab. 1). Natomiast najwyższą zmiennością wyróżniał się udział gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha.

Plony ziarna pszenicy ogółem były istotnie dodatnio skorelowane z: udziałem pszenicy ogółem w strukturze zasiewów zbóż, udziałem pszenicy ozimej i jarej w strukturze zasiewów, plonami ziarna zbóż, zużyciem nawozów mineralnych, wapna nawozowego oraz wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, średnią powierzchnią gospodarstw indywidualnych i udziałem gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha. Stwierdzono natomiast ujemną korelację plonów pszenicy z udziałem gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych oraz gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości fosforu i potasu, udziałem zbóż ogółem w strukturze zasiewów. Udział pszenicy ogółem w strukturze zasiewów był istotnie ujemnie skorelowany z udziałem zbóż w strukturze i udziałem gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w potas oraz obsadą zwierząt, a dodatkowo z plonem ziarna pszenicy, wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej i zużyciem wapna. Dodatnią korelację wykazywał udział pszenicy ogółem w strukturze zasiewów z plonami zbóż, plonami pszenicy ogółem oraz plonami pszenicy jarej, wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, zużyciem wapna nawozowego oraz ze skupem zbóż. Wybrane czynniki stanowiły podstawę wyodrębnienia za pomocą analizy skupień pięć grup województw zróżnicowanych pod względem warunków agroekologicznych i intensywności produkcji pszenicy (tab. 2, rys. 1).

Grupa I objęła dwa województwa – dolnośląskie i opolskie. Wyróżniała się ona najwyższym wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Dobre warunki przyrodnicze, a zwłaszcza jakość gleb, przesądzały o wysokim udziale pszenicy ogółem w strukturze zasiewów. Istotne znaczenie miało to, że zużycie nawozów mineralnych oraz wapna nawozowego na 1 ha kształtowało się w tej grupie województw powyżej średniej krajowej. Jest to rejon wyspecjalizowany w towarowej produkcji pszenicy ozimej. Ta grupa województw wyróżniała się dużym udziałem pszenicy ozimej w strukturze zasiewów, natomiast małym udziałem pszenicy jarej. Osiągane plony ziarna obu form pszenicy były wyższe od średniej krajowej. Cechą charakterystyczną dla tego regionu był najmniejszy spośród porównywanych grup udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych oraz gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w potas i fosfor, co jest typową cechą dla rejonów o wyższym poziomie kultury rolnej. Rejon ten charakteryzuje się wysoką towarowością produkcji wyrażoną skupem ziarna.

Grupa II objęła województwa wielkopolskie i kujawsko-pomorskie. W tej grupie województw udział pszenicy ozimej w strukturze zasiewów był o 32,7% niższy w porównaniu do średniej krajowej. W rejonie tym uprawiało się najwięcej pszenicy jarej, udział w strukturze zasiewów był o 67,8 % wyższy od średniej dla kraju. Plony pszenicy ozimej i jarej powyżej średniej krajowej. Rejon ten charakteryzował się relatywnie dużym zużyciem nawozów mineralnych oraz małym udziałem gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w fosfor i magnez.

Grupa III objęła województwa: łódzkie, śląskie, mazowieckie, lubelskie i podlaskie. Skupienie to charakteryzowało się małym udziałem gospodarstw większych obszarowo. Jest to region rozdrobnionego rolnictwa. Rejon ten charakteryzował się największym udziałem zbóż w strukturze zasiewów. Udział pszenicy ogółem w strukturze zasiewów był niższy o 31,0% w porównaniu do średniej krajowej. Uzyskiwane plony ziarna pszenicy ozimej i jarej były niższe od średniej

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna analizowanych zmiennych dla 16 województw (średnie z lat 2012–2014)  
Table 1. Statistical characteristics of selected parameters determined for 16 provinces (average for years 2012–2014)

Zmienne/Variables	Średnio/ Mean	Zakres Range of variability	Współczynnik zmienności/ coefficient [%]	Współczynniki korelacji/ Correlation coefficients	
				plonu of wheat yield	udziału pszenicy w strukturze zasiewów/ of wheat share in cropping pattern
Plon pszenicy ogółem/Total yield of wheat [dt/ha]	44,4	33,5-61,0	18,4	-	0,50*
Udział pszenicy ogółem w strukturze zasiewów zbóż/Share of total wheat in cropping pattern [%]	31,7	9,6-49,4	36,1	0,40*	-
Plon pszenicy ozimej/Yields of winter wheat [dt/ha]	45,2	33,9-62,3	19,0	-	0,38
Udział pszenicy ozimej w strukturze zasiewów/Share of winter wheat in cropping pattern [%]	26,0	6,0-44,0	42,8	0,40*	-
Plon pszenicy jarej/Yield of spring wheat [dt/ha]	36,7	30,6-45,2	10,9	-	0,41*
Udział pszenicy jarej w strukturze zasiewów/ Share of spring wheat in cropping pattern [%]	4,41	2,0-9,3	42,6	0,45*	-
Plony zbóż/Yields of cereals [dt/ha]	39,6	30,6-57,0	18,2	0,91*	0,57*
Udział zbóż w strukturze zasiewów/Share of cereals in cropping pattern [%]	72,7	63,7-79,0	6,0	-0,42*	-0,20
Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej [pkt]/Valorization index of agricultural area [points]	67,3	55,0-81,0	9,4	0,45*	0,82*
Zużycie nawozów mineralnych [kg NPK/ha UR]/Mineral fertilizer consumption [kg NPK/ha AL]	132,6	74,0-203	26,2	0,81*	0,30
Zużycie nawozów azotowych [kg N/ha UR]/Fertilizer nitrogen consumption [kg/ha AL]	75,9	39,0-110,0	27,2	0,80*	0,29
Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych/Share of acid end very acid soil [%]	44,1	19,0-62,0	26,2	-0,68*	-0,36
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w fosfor/Share of soils with very low and low phosphorus content [%]	34,7	21,0-58,0	29,8	-0,63*	0,12
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w potas/Share of soils with very low and low potassium content [%]	43,6	25,0-62,0	26,6	-0,77*	-0,39*
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w magnez/Share of soils with very low and low magnesium content [%]	29,7	16,0-49,0	29,7	0,05	-0,35
Zużycie wapna nawozowego [kg Ca/ha UR]/ Agricultural limestone consumption [kg Ca/ha AL]	45,4	15,0-98,0	52,7	0,91*	0,43*
Średnia powierzchnia gospodarstwa indywidualnego [ha UR]/Average area of private farm [ha of AL]	12,8	6,2-20,2	52,5	0,51*	0,08
Udział gospodarstw o powierzchni > 50 ha/Share of farms with area > 50 ha [%]	3,55	0,3-10,5	87,9	0,81*	0,24
Skup zbóż [kg/ha UR]/Grain purchase [kg/ha AL]	869,0	96,0-1594,0	73,8	0,90*	0,52*
Zatrudnienie w rolnictwie [osób/100 ha UR]/Employment in farming [persons/100 ha AL]	18,8	6,2-38,6	53,7	-0,66*	-0,11

\* różnice istotne/significant differences

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [Rocznik statystyczny 2013–2015]

Source: own study based on the CSO data [Rocznik statystyczny 2013–2015]

Tabela 2. Zróżnicowanie zmiennych w regionach wydzielonych metoda skupień (2012-2014)  
 Table 2. Differentiation of variables in regions determined on the basis of cluster analysis

Zmienne/Variables	Skupienia/Clusters					Polska ogółem/ Poland total
	1 n = 2	2 n = 2	3 n = 5	4 n = 4	5 n = 3	
Plon pszenicy ogółem/Total yield of wheat [dt/ha]	55,2	47,8	38,8	51,1	35,2	44,4
Udział pszenicy ogółem w strukturze zasiewów zbóż/ Share of total wheat in cropping pattern [%]	47,1	24,5	21,9	34,4	38,8	31,7
Plon pszenicy ozimej/Yields of winter wheat [dt/ha]	56,1	48,7	39,4	52,5	35,5	45,2
Udział pszenicy ozimej w strukturze zasiewów/Share of winter wheat in cropping pattern [%]	42,0	17,5	16,4	29,0	33,0	26,0
Plon pszenicy jarej/Yield of spring wheat [dt/ha]	42,7	40,0	34,2	38,6	32,2	36,7
Udział pszenicy jarej w strukturze zasiewów/Share of spring wheat in cropping pattern [%]	5,3	7,4	3,7	4,3	3,1	4,41
Plony zbóż/Yields of cereals [dt/ha]	52,9	43,5	33,9	42,0	34,3	39,6
Udział zbóż w strukturze zasiewów/Share of cereals in cropping pattern [%]	72,7	71,3	75,9	67,8	74,7	72,7
Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej [pkt]/Valorization index of agricultural area [points]	78,0	68,0	63,0	65,5	69,3	67,3
Zużycie nawozów mineralnych [kg NPK/ha UR]/ Mineral fertilizer consumption [kg NPK/ha AL]	182,5	164,5	124,0	136,7	87,0	132,6
Zużycie nawozów azotowych [kg N/ha UR]/Fertilizer nitrogen consumption [kg/ha AL]	101,5	100,5	69,8	80,0	47,3	75,9
Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych/ Share of acid and very acid soil [%]	26,5	34,0	51,0	44,2	50,7	44,1
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w fosfor/Share of soils with very low and low phosphorus content [%]	33,5	21,5	34,2	29,7	52,0	34,7
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w potas/Share of soils with very low and low potassium content [%]	25,5	43,0	54,4	35,2	49,3	43,6
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości w magnez/Share of soils with very low and low magnesium content [%]	22,0	21,0	35,8	30,2	19,3	29,7
Zużycie wapna nawozowego [kg Ca/ha UR]/ Agricultural limestone consumption [kg Ca/ha AL]	88,0	57,0	35,0	52,7	17,0	45,4
Średnia powierzchnia gospodarstwa indywidualnego [ha UR]/Average area of private farm [ha of AL]	14,0	15,0	10,4	17,1	8,6	12,8
Udział gospodarstw o powierzchni >50ha/ Share of farms with area > 50ha [%]	5,6	3,5	1,3	7,7	0,4	3,55
Skup zbóż [kg/ha UR]/Grain purchase [kg/ha AL]	1535	835	309	987	174	869
Zatrudnienie w rolnictwie [osób/100 ha UR]/ Employment in farming [persons/100 ha AL]	12	16	22	12	29	18,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [Rocznik statystyczny 2013-2015]  
 Source: own study based on the CSO data [Rocznik statystyczny 2013-2015]



Rysunek 1. Podział województw na grupy zróżnicowane pod względem produkcji pszenicy na podstawie analiz skupień.

*Figure 1. Partition of provinces on groups differentiated with respect to wheat production on the basis of cluster analysis*

Źródło; opracowanie własne  
Source: own study

krajowej odpowiednio o 13,0 i 7,0%. Ta grupa województw charakteryzowała się największym spośród badanych rejonów udziałem gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w potas i fosfor.

Grupa IV objęła 4 województwa: warmińsko-mazurskie, pomorskie, zachodniopomorskie i lubuskie. Skupienie to charakteryzowało się wyższym od średniej krajowej udziałem pszenicy ozimej w strukturze zasiewów natomiast udział pszenicy jarej w strukturze zasiewów był na poziomie średniej w kraju. Osiągane plony pszenicy ozimej i jarej były poniżej średniej krajowej. Jednocześnie w tym rejonie w omawianym okresie uprawiano znacznie mniej zbóż niż średnio dla kraju. Skupienie to charakteryzowało się największym z spośród badanych rejonów udziałem gospodarstw dużych, powyżej 50 ha. Gospodarstwa wieloobszarowe charakteryzuje niskie zatrudnienie w rolnictwie w stosunku do średniej krajowej, lepsze wykorzystanie sprzętu specjalistycznego, wyższy poziom wiedzy fachowej rolników prowadzących specjalistyczną uprawę zbóż i łatwiejsze wdrażanie postępu technologicznego.

Grupa V objęła 3 województwa: świętokrzyskie, małopolskie i podkarpackie. Wartości wielu wskaźników charakteryzujących ten rejon różniły się znacznie w stosunku do pozostałych rejonów, jak i średniej w kraju. Skupienie to charakteryzowało się wyższym od średniej krajowej udziałem pszenicy ozimej w strukturze zasiewów. Osiągane plony pszenicy ozimej i jarej były poniżej średniej krajowej. W tym regionie występował duży odsetek gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych oraz gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w potas i fosfor. Produkcja ziarna była najniższa ze wszystkich rejonów i znacznie mniejsza niż średnia w kraju. O niskim poziomie plonowania pszenicy ozimej, obok warunków przyrodniczych, decydowały m.in. zaniedbania agrotechniczne przejawiające się niskim poziomem nawożenia mineralnego.

Uzyskane wyniki, podobnie jak wyniki Kopińskiego i Krasowicza [2010] wskazują na związek między wartością wskaźników charakteryzujących poziom agrotechniki a strukturą agrarną i związaną z tym skalą produkcji. Występują również różnice regionalne.

## Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wykazała, że o regionalnym zróżnicowaniu produkcji pszenicy w Polsce decydują czynniki przyrodnicze (klimat, gleba) oraz organizacyjno-ekonomiczne. Większa koncentracja uprawy tego gatunku występuje w zachodniej i północnej części kraju, co związane jest z poziomem kultury rolnej i wyższą intensywnością produkcji oraz strukturą agrarną. Korzystniejsze warunki do produkcji pszenicy zapewniające wyższe plony i lepszą jakość występują w województwach dolnośląskim i opolskim, w których rozwinęła się towarowa produkcja pszenicy, dostarczająca większych partii jednorodnego ziarna.

## Literatura

- Filipiak K., Wilkos S. 1998: *Wybrane metody analizy wielozmiennej i ich zastosowanie w badaniach przestrzennych*, Wyd. IUNG Puławy, R(349), 1-59.
- Jaśkiewicz B. Sułek A. 2012: *Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania produkcji owsa w Polsce*, Roczn. Nauk. SERiA, t. XIV, z. 1, 193-197.
- Kopiński J., Krasowicz S. 2010: *Regionalne zróżnicowanie warunków produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 22, 9-29.
- Krasowicz S. 2007: *Produkcja zbóż w Polsce jako kryterium wykorzystania potencjału rolniczej przestrzeni produkcyjnej*, Zag. Ekon. Rol., nr 2, 106-116.
- Leszczyńska D. 2006: *Regionalne zróżnicowanie jęczmienia w Polsce*, IUNG-PIB, Raporty PIB, nr 3, 135-157.
- Nowak A. 2009: *Znaczenie rolnictwa dla gospodarki narodowej u ujęciu regionalnym*, Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., z. 542, 1071-1077.
- Oleksiak T. 2011: *Czynniki warunkujące poziom plonowania pszenicy ozimej w produkcji towarowej. Część II. Zróżnicowanie w zależności od rejonu i wielkości gospodarstw*, Biuletyn IHAR, nr 260/261, 55-68.
- Rynek zbóż. Stan i perspektywy*. 2014, 2015: Raporty Rynkowe. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Rocznik statystyczny*. 2013-20154: GUS, Warszawa.
- Sułek A. 2014: *Wybrane elementy technologii pszenicy jarej uprawianej na cele młynarskie i piekarskie*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 41(15), 117-128.
- Podolska G. 2014: *Czynniki siedliskowe i agrotechniczne wpływające na wartość technologiczną pszenicy ozimej*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 41(15), 99-116.

## Summary

*The aim of the study was to determine the factors influencing the regional diversity of wheat production in Poland. The analysis has shown that the regional diversity of wheat production in Poland is determined by both natural (climate, soil), and organizational and economical conditions. A higher concentration of this species cultivation is observed in the western and northern parts of Poland, which is associated with their level of agricultural culture, a higher intensity of production and agrarian structure. Favorable conditions for wheat production, ensuring its higher yields and better quality, can be found in Dolnośląskie and Opolskie voivodeships. These regions have developed commodity wheat production, which provides larger batches of uniform grains.*

Adres do korespondencji  
dr hab. Alicja Sułek, dr hab. Bogusława Jaśkiewicz  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy  
tel. (81) 886 34 21  
e-mail: sulek@iung.pulawy.pl, kos@iung.pulawy.pl