

Mariusz Matyka

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

OCENA REGIONALNEGO ZRÓŻNICOWANIA STRUKTURY ZASIEWÓW W KONTEKŚCIE ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE¹

*EVALUATION OF REGIONAL DIVERSIFICATION IN SOWN AREA STRUCTURE
IN THE CONTEXT OF IMPACT ON THE NATURAL ENVIRONMENT*

Słowa kluczowe: struktura zasiewów, różnorodność upraw, równomierność upraw, środowisko przyrodnicze

Key words: structure of sown area, crop diversity, crop uniformity, natural environment

JEL codes: Q 15

Abstrakt. Celem badań było określenie zróżnicowania struktury zasiewów w województwach oraz jej potencjalnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Różnorodność struktury zasiewów oceniono, wykorzystując indeks Shannona-Wienera (H). Za pomocą wskaźnika równocенności Pielou (J) przeanalizowano równomierność udziału powierzchni uprawy poszczególnych gatunków w strukturze zasiewów. Analiza wykazała, że najmniej zróżnicowana i równomierna struktura zasiewów wystąpiła w trzech województwach: opolskim, dolnośląskim i podlaskim. Natomiast najwyższe wartości ocenianych wskaźników odnotowano w województwach świętokrzyskim, lubuskim, warmińsko-mazurskim i lubelskim. Analiza skupień pozwoliła na wydzielenie trzech jednorodnych grup województw. W skupieniu I znalazły się województwa opolskie, dolnośląskie i podlaskie, które charakteryzują się najmniej korzystną ze środowiskowego punktu widzenia strukturą zasiewów. W skupieniu II ułożyła się największa liczba województw charakteryzujących się pośrednimi wartościami ocenianych wskaźników. Natomiast w skupieniu III znalazły się województwa lubelskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, wielkopolskie i lubuskie, cechujące się najwyższymi wartościami ocenianych parametrów.

Wstęp

W ostatnich latach w polskim rolnictwie zaszło wiele znaczących zmian. Dotyczą one między innymi sfery organizacji produkcji rolniczej. Należy je rozpatrywać na tle specyfiki tego działu gospodarki oraz występujących uwarunkowań zewnętrznych [Madej 2016]. Stopień zaspokajania potrzeb żywnościowych społeczeństw uzależniony jest głównie od możliwości produkcyjnych rolnictwa, które w zasadniczej mierze określa powierzchnia użytków rolnych (UR). Przy zmniejszaniu się ogólnej powierzchni UR nie można oczekiwać znaczących zmian w powierzchni ogólnej zasiewów, ale w wyniku zróżnicowanej sytuacji rynkowej mogą dokonywać się zmiany w strukturze zasiewów roślin uprawnych. Może to być skutek zmian relacji podaży-popytu, uwarunkowań ekonomicznych, modyfikacji wspólnej polityki rolnej (WPR) lub przekształceń w sektorze produkcji zwierzęcej [Wasilewska 2008, Jarecki, Bobrecka-Jamro 2009].

W obecnie lansowanym rozwoju zrównoważonym założono konieczność takiego ukierunkowania zmian w rolnictwie, w których zwraca się szczególną uwagę na aspekt środowiskowy i ogólnospołeczny. Jednak wdrażanie idei zrównoważonego gospodarowania na poziomie pojedynczego gospodarstwa i pola jest dość trudne. Szczególnie niekorzystne w tym kontekście jest zubożenie zmianowań i uproszczenia w strukturze zasiewów [Kęsik 2008, Jarecki, Bobrecka-Jamro 2009, Harasim 2012, Feledyn-Szewczyk 2006, Gołębiowska i in. 2016]. Zmiany te wiążą się z większym zużyciem przemysłowych środków produkcji, w tym głównie chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych. Taka organizacja produkcji może zwiększać

¹ Pracę naukową wykonano w ramach zadania 1.8. Programu Wieloletniego IUNG-PIB na lata 2016-2020.

negatywne oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze, szczególnie w odniesieniu do bioróżnorodności flory i fauny na użytkach rolnych [Kuś, Matyka 2014].

Celem opracowania jest określenie zróżnicowania struktury zasiewów w województwach oraz jej potencjalnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

Material i metodyka badań

Materiał źródłowy do pracy stanowiły dane statystyki masowej publikowane przez GUS [2014-2016]. W celu ograniczenia wpływu zmienności krótkookresowej analizę regionalnego zróżnicowania struktury zasiewów przeprowadzono na podstawie średniej z lat 2013-2015. Do oceny wykorzystano wskaźniki wzorowane na stosowanych powszechnie w badaniach ekologicznych i agroekologicznych [Falińska 2004, Sienkiewicz 2010, Jaskulska i in. 2012, Holka 2015]. Różnorodność struktury zasiewów oceniono za pomocą indeksu Shannona-Wienera (H), który opiera się na obliczeniu udziału powierzchni uprawy i -tego gatunku w stosunku do sumy wartości udziałów powierzchni uprawy wszystkich gatunków w strukturze zasiewów (p_i). Udział ten następnie pomnożono przez logarytm naturalny tego udziału ($\ln p_i$). W dalszej kolejności wyniki iloczynu dla powierzchni uprawy poszczególnych gatunków zsumowano i pomnożono przez -1 , zgodnie ze wzorem:

$$H = - \sum_{i=1}^S (p_i)(\ln p_i)$$

Przeanalizowano również równomierność udziału powierzchni uprawy poszczególnych gatunków w strukturze zasiewów. Do tego celu wykorzystano wskaźnik równocenności Pielera (J), który wyraża stosunek różnorodności faktycznej (H) do maksymalnej (H_{max}).

$$J = \frac{H}{H_{max}}$$

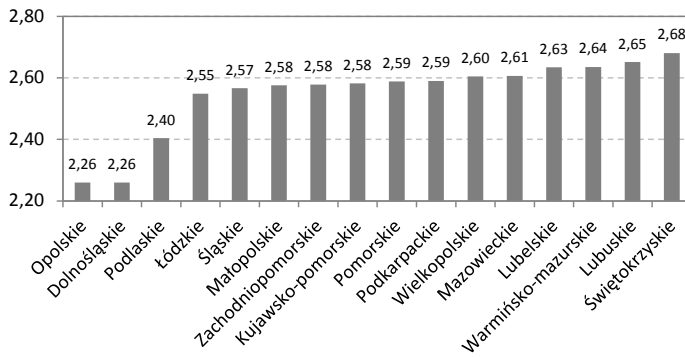
gdzie: $H_{max} = \ln S$, S – liczba uprawianych gatunków ogółem.

Wartość wskaźnika J waha się w zakresie od 0 do 1, przy czym 1 oznacza całkowitą równomierność powierzchni uprawy poszczególnych gatunków.

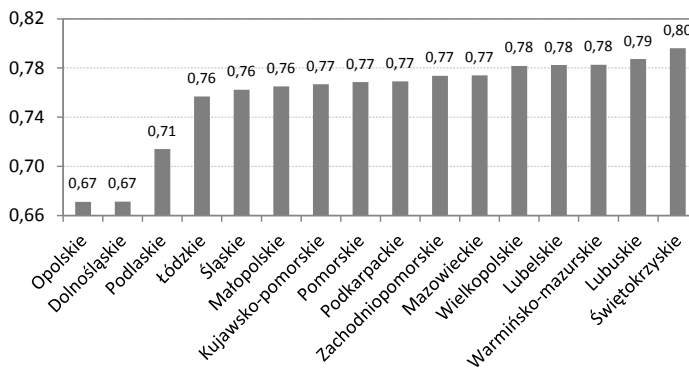
Analizy zróżnicowania przestrzennego przeprowadzono na poziomie województw na podstawie aktualnego podziału administracyjnego kraju. Na podstawie wygenerowanych wskaźników wykonano także analizę skupień metodą k -średnich. Wstępne centra skupień ustalono na podstawie losowego wyboru k -obserwacji przy zastosowaniu standaryzowanej miary odległości (odległość euklidesowa). Do wyznaczenia liczby skupień zastosowano V -krotny sprawdzian krzyżowy.

Wyniki badań

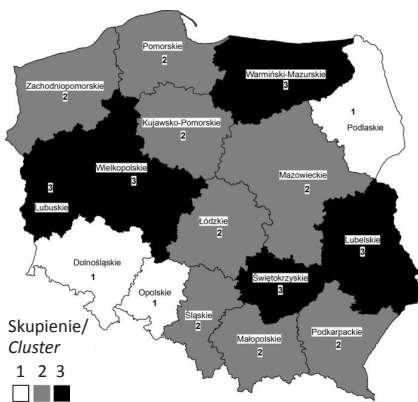
Wartość wskaźnika różnorodności struktury zasiewów wahała się od 2,26 do 2,68 (rys. 1). Natomiast wskaźnik równomierności struktury zasiewów przyjmował wartości od 0,67 do 0,80 (rys. 2). Wyniki analizy uwzględniające liczbę uprawianych gatunków roślin i ich udział w ogólnej powierzchni uprawy oraz jej równomierność wskazują, że najmniej zróżnicowaną i równomierną strukturą zasiewów charakteryzowały się województwa opolskie, dolnośląskie i podlaskie. Wynika to głównie z daleko posuniętej specjalizacji produkcji roślinnej w tych regionach, która niestety może nieść za sobą niekorzystne następstwa środowiskowe. Z kolei najwyższą różnorodnością i równomiernością zasiewów cechowały się województwa świętokrzyskie, lubuskie, warmińsko-mazurskie i lubelskie. Wysoka wartość analizowanych wskaźników w tych województwach jest bezsprzecznie korzystna ze środowiskowego punktu widzenia. Należy mieć jednak na uwadze, że zbytne zróżnicowanie struktury zasiewów może negatywnie wpływać na organizację produkcji oraz jej efektywność. Analiza zróżnicowania i



Rysunek 1. Wskaźnik różnorodności struktury zasiewów wg województw
 Figure 1. Crop diversity index of sowing area structure by voivodships
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study



Rysunek 2. Wskaźnik równomierności struktury zasiewów wg województw
 Figure 2. Crop uniformity index of sowing area structure by voivodships
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study



Rysunek 3. Skupienia województw w zależności od różnorodności i równomierności struktury zasiewów
 Figure 3. Clusters of the voivodships depending on the crop diversity and uniformity index of sowing area structure
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

równomierności struktury zasiewów potwierdziła, że jednoczesna realizacja celów środowiskowych i ekonomicznych przez gospodarstwa rolnicze jest utrudniona.

Na podstawie uzyskanych wyników wydzielono jednorodne skupienia województw (rys. 3). W skupieniu I znalazły się trzy województwa: opolskie, dolnośląskie i podlaskie, które charakteryzowały się najmniej korzystną strukturą zasiewów ze środowiskowego punktu widzenia. Należy ją jednak ocenić pozytywnie w kontekście organizacji produkcji i docelowo jej efektywności. W przypadku województwa podlaskiego niska różnorodność i równomierność struktury zasiewów wynikała z jej dostosowania do koncentracji w tym regionie chowu krów mlecznych. W skupieniu II ułożyła się największa liczba województw charakteryzujących się pośrednimi wartościami ocenianych wskaźników. W tej grupie znalazły się zarówno województwa, w których dominowało rolnictwo towarowe (np. kujawsko-pomorskie, zachodniopolskie, pomorskie), jak i ekstensywne (małopolskie, podkarpackie).

Wskazuje to, że zjawisko upraszczania struktury zasiewów może występować w obydwu modelach produkcji. Jednak jej podłoże jest zupełnie inne i w pierwszym przypadku wynika z dążenia do poprawy efektywności, natomiast w drugim z ograniczenia nakładów pracy i kapitału. W skupieniu III znalazły się województwa cechujące się najwyższymi wartościami analizowanych parametrów. Wysokie zróżnicowanie i równomierność struktury zasiewów w tych województwach wynikało głównie z wielokierunkowości produkcji roślinnej.

Wnioski

1. Najmniej zróżnicowaną i równomierną strukturą zasiewów charakteryzowały się województwa opolskie, dolnośląskie i podlaskie. Natomiast najwyższe wartości ocenianych wskaźników odnotowano w województwach: świętokrzyskim, lubuskim, warmińsko-mazurskim i lubelskim.
2. Analiza zróżnicowania i równomierności struktury zasiewów potwierdziła, że jednoczesna realizacja celów środowiskowych i ekonomicznych przez gospodarstwa rolnicze jest utrudniona.
3. Analiza skupień pozwoliła na wydzielenie trzech jednorodnych grup województw. W skupieniu I znalazły się województwa, które charakteryzowały się najmniej korzystną ze środowiskowego punktu widzenia strukturą zasiewów (opolskie, dolnośląskie i podlaskie). W skupieniu II ulokowała się największa liczba województw charakteryzujących się pośrednimi wartościami ocenianych wskaźników. Natomiast w skupieniu III znalazły się województwa: lubelskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, wielkopolskie i lubuskie, cechujące się najwyższymi wartościami analizowanych parametrów.
4. Wskaźniki różnorodności Shannona-Wienera i równomierności Pielou są przydatne do oceny regionalnego zróżnicowania struktury zasiewów.

Literatura/Bibliografia

- Falińska Krystyna. 2004. *Ekologia roślin*. (Plant ecology) Warszawa: PWN.
- Feledyn-Szewczyk Beata. 2016. Bioróżnorodność jako wskaźnik monitorowania stanu środowiska (Biodiversity as an indicator of monitoring the state of the environment). *Studia i Raporty IUNG-PIB* 47 (1): 105-124.
- Gołębiowska Barbara, Aleksandra Chlebicka, Mariusz Maciejczak. 2016. Rolnictwo a środowisko. Bioróżnorodność i innowacje środowiskowe w rozwoju rolnictwa (Agriculture and the environment. Biodiversity and environmental innovations in agricultural development). Warszawa: Wydawnictwo Wieś Jutra.
- GUS. 2014-2016. *Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w latach 2013-2015* (Production of agricultural and horticultural crops in 2013-2015). Warszawa: GUS.
- Harasim Adam. 2012. Metodyczne aspekty oceny stopnia zrównoważenia rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania (Methodological aspects of assessing the degree of sustainability of agricultural development at various levels of management). *Studia i Raporty IUNG-PIB* 29 (3): 49-63.
- Holka Małgorzata. 2015. Ocena skutków środowiskowych w intensywnym systemie produkcji rolniczej z wykorzystaniem metodyki LCA (Life Cycle Assessment). Praca doktorska (Evaluation of environmental effects in an intensive system of agricultural production using the LCA (Life Cycle Assessment) methodology. PhD thesis). Poznań: IŚRiL-PAN.
- Jarecki Waław, Dorota Bobrecka-Jamro. 2009. Produkcja głównych ziemiopłodów w województwie podkarpackim w aspekcie zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich (Production of main agricultural products in podkarpackie province in the aspect of sustainable development of agriculture and rural areas). *Fragmenta Agronomica* 26 (3): 42-47.
- Jaskulska Iwona, Grzegorz Osiński, Dariusz Jaskulski, Andrzej Mądry. 2012. Różnorodność odmian roślin uprawnych w grupie ankietowanych gospodarstw w regionie kujawsko-pomorskim (Diversity of crop cultivars in the farm group covered by the survey in the Kujawy and Pomorze region). *Fragmenta Agronomica* 29 (1): 41-48.

- Kęsik Tomasz. 2008. Struktura zasiewów i jej oddziaływanie na agroekosystem (Cropping pattern and its influence on agricultural ecosystem). *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 527: 39-50.
- Kuś Jan, Mariusz Matyka. 2014. Zmiany w organizacyjnych w Polskim rolnictwie w ostatnim 10-leciu na tle rolnictwa UE (The last 10 years on the background of the EU). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 4: 50-64.
- Madej Andrzej. 2016. Ocena zamian produkcyjnych i organizacyjnych w polskim rolnictwie w latach 2004-2014 (Assessment of production and organizational changes in Polish agriculture in 2004-2014). *Studia i Raporty IUNG-PIB* 47 (1): 55-82.
- Sienkiewicz Jadwiga. 2010. Koncepcje bioróżnorodności – ich wymiary i miary w świetle literatury (Concepts of biodiversity – their dimensions and measures in the light of literature). *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 45: 7:29.
- Wasilewska Ewa. 2008. Zmiany w strukturze zasiewów w Polsce w latach 1996-2007 (Changes in the structure of sown area in Poland in the years 1996-2007). *Zeszyty Naukowe SGGW. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej* 71: 123-134.

Summary

In recent years many important changes have taken place in Polish agriculture. The aim of the paper was to determine the diversity of the structure of sown area in the voivodships and its potential impact on the natural environment. Crop diversity was assessed by using the Shannon-Wiener (H) index. With the Pielou (J) index was also analyzed crop uniformity of the area under each species in sown area. The analysis shows that the least varied sowing area structure is characterized by Opolskie, Dolnośląskie and Podlaskie voivodships. On the other hand, the highest values of the assessed indicators were noted in the Świętokrzyskie, Lubuskie, Warmińsko-Mazurskie and Lubelskie voivodships. The cluster analysis allowed for the separation of three homogenous groups of voivodships. In the cluster I was the Opolskie, Dolnośląskie and Opolskie voivodships, which are characterized by the least environmentally-friendly structure of sown area. In cluster II was the largest number of voivodships characterized by indirect values of the assessed indicators. In the cluster III were Lubelskie, Świętokrzyskie, Warmińsko-Mazurskie, Wielkopolskie and Lubuskie voivodships, which had the highest values of evaluated parameters.

Adres do korespondencji
dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw. (orcid.org/0000-0001-6269-1175)
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. (81) 478 68 01
e-mail: mmatyka@iung.pulawy.pl