

RÓŻNORODNOŚĆ UPRAW POLOWYCH NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

DARIUSZ JASKULSKI, IWONA JASKULSKA

*Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*

Synopsis. Celem przeprowadzonych badań było określenie różnorodności i dominacji upraw polowych na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego oraz ocena zależności pomiędzy niektórymi cechami siedliska, polowej produkcji roślinnej i gospodarstw rolnych a zróżnicowaniem i dominacją uprawianych roślin. Oceniono zmienność udziału 21 upraw w strukturze zasiewów oraz określono wskaźniki różnorodności i dominacji upraw polowych w powiatach ziemskich. Zastosowano algorytmy wskaźników różnorodności Shannona-Wienera $H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$ oraz dominacji Simpsona $\lambda = \sum p_i^2$. W badaniach niniejszych, jako p_i – przyjęto udział danej uprawy w strukturze zasiewów. Oceniono korelację pomiędzy wskaźnikami różnorodności i dominacji upraw, a niektórymi parametrami siedliska i organizacji produkcji rolnej. Najbardziej zmienny udział w strukturze zasiewów mają rośliny o małej powierzchni uprawy: truskawka, rzepak jary, warzywa gruntowe, strączkowe jadalne, pszenżyto jare. Najmniejszy wskaźnik zmienności – 19,6% charakteryzuje zasiewy jęczmienia jarego. Największa różnorodność, a jednocześnie najmniejsza dominacja, upraw polowych występuje w powiatach włocławskim i aleksandrowskim oraz bydgoskim, nakielskim i sępoleńskim. Różnorodność upraw jest tym większa, im gleba w danym powiecie ma mniejszy wskaźnik jakości oraz im mniejszy jest udział pszenicy w strukturze zasiewów. Nie stwierdzono natomiast związku pomiędzy różnorodnością oraz dominacją upraw a strukturą użytkowania ziemi i użytków rolnych, a także wielkością gospodarstwa czy wykształceniem rolnika.

Słowa kluczowe – *key words*: struktura zasiewów – *crop structure*, różnorodność upraw – *diversity of field crops*, region kujawsko-pomorski – *Kujawy-and-Pomorze Region*

WSTĘP

Województwo kujawsko-pomorskie to obszar o intensywnej organizacji produkcji roślinnej. Region ten charakteryzuje się najmniejszym udziałem odłogów, ugorów i trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych. W zasiewach na gruntach ornych dominują zboża, a zwłaszcza pszenica. W strukturze zasiewów znacznie większy niż przeciętnie w kraju jest udział pszenżyta, a mniejszy ziemniaka. W ostatnich latach zwiększa się także udział warzyw polowych [Głowacki 2002, <http://www.stat.gov.pl/>, Jaskulska i Jaskulski 2006, Jaśkiewicz 2002, Krasowicz i Igras 2003].

Różnorodność gatunków i form roślin uprawianych na określonym obszarze lub w gospodarstwie rolnym jest warunkiem zachowania równowagi biologicznej w środowisku. Pozwala także organizować i realizować polową produkcję roślinną zgodnie z przyrodniczymi uwarunkowaniami zrównoważonego rozwoju i kodeksem dobrej praktyki rolniczej [Jaskulski i Jaskulska 2005, Jaskulski i Jaskulska 2006, Kuś 1998].

Celem badań było określenie różnorodności upraw roślin rolniczych na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego i próba oceny zależności tej różnorodności od niektórych warunków siedliskowych i organizacyjnych polowej produkcji roślinnej w powiatach ziemskich.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem źródłowym badań były dane Głównego i Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego dotyczące warunków produkcji rolniczej na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego, w tym struktura użytków rolnych i struktura zasiewów, a także informacje o jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej [<http://www.stat.gov.pl/>, US Bydgoszcz 2003, 2004, Witek i in. 1994].

Ewidencja 21 upraw występujących na gruntach ornych w 19 powiatach ziemskich, przeprowadzona w trakcie Powszechnego Spisu Rolnego, pozwoliła określić zmienność terytorialną udziału roślin polowych w strukturze zasiewów w województwie kujawsko-pomorskim. Udział upraw w strukturze zasiewów posłużył do wyliczenia wskaźników różnorodności i dominacji roślin uprawianych w poszczególnych powiatach ziemskich. Wskaźniki te wyliczono przy użyciu algorytmów stosowanych w badaniach różnorodności biologicznej: wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera $H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$ oraz wskaźnik dominacji Simpsona $\lambda = \sum p_i^2$, gdzie p_i – oznacza proporcję liczebności i -tego gatunku w zespole roślinnym, a \ln – jest logarytmem naturalnym tej wielkości [Weiner 2005]. W niniejszych badaniach obszarowych, jako p_i – przyjęto udział danej uprawy w strukturze zasiewów. Tak obliczone wskaźniki różnorodności i dominacji pozwoliły porównać zróżnicowanie ogółu uprawianych roślin na gruntach ornych, mimo różnego udziału tych upraw w łącznej powierzchni zasiewów w poszczególnych powiatach. Oceniono także zależność pomiędzy określonymi wskaźnikami różnorodności i dominacji roślin a niektórymi cechami siedliska, organizacji polowej produkcji roślinnej i gospodarstw rolnych w województwie kujawsko-pomorskim. W tym celu wykonano rachunek korelacji prostej z oceną istotności uzyskanych współczynników przy $\alpha = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

W województwie kujawsko-pomorskim udział poszczególnych upraw w strukturze zasiewów jest silnie zróżnicowany. W niektórych powiatach ziemskich udział w zasiewach: gryki, prosa i innych roślin zbożowych; rzepaku jarego czy truskawki jest mniejszy od 0,1%, z kolei udział pszenicy ozimej przekracza 36%, a jarych mieszanek zbożowych oraz żyta 20% areалу upraw na gruntach ornych (tab. 1).

Województwo kujawsko-pomorskie pod względem warunków przyrodniczych i potencjału produkcyjnego rolnictwa jest najbardziej zbliżone do województwa wielkopolskiego [Filipiak i Ufnowska 2002]. Z niniejszych badań oraz badań Kusia [2002] wynika, że zmienność przestrzenna zasiewów roślin na Pomorzu i Kujawach nie odbiega znacząco od zróżnicowania struktury upraw w innych regionach i przeciętnie w kraju. Występujące różnice wynikają głównie z lokalnej specyfiki warunków siedliskowych oraz ekonomiczno-organizacyjnych preferujących w uprawie określone gatunki roślin.

Współczynnik zmienności udziału poszczególnych upraw w strukturze zasiewów w powiatach ziemskich województwa wynosi od 19,6% do 96,4% (tab. 1). Na ogół jest on większy dla upraw o małym udziale w strukturze zasiewów, jak: truskawka, rzepak jary, warzywa gruntowe, strączkowe jadalne. Spośród zbóż podstawowych najbardziej zmienny jest udział pszenżyta jarego, owsa i żyta w strukturze zasiewów, a najmniej udział jęczmienia jarego.

Podobne wnioski wynikają z analizy przestrzennego zróżnicowania produkcji roślinnej w innych województwach [Jastrzębska i in. 2004, Kuś i Madej 2002]. Współczynnik zmienności udziału roślin o małej powierzchni uprawy w strukturze zasiewów gmin Warmii i Mazur oraz Podlasia wynosi nawet kilkaset procent. Najmniej zmienny w tych regionach, podobnie jak na Kujawach

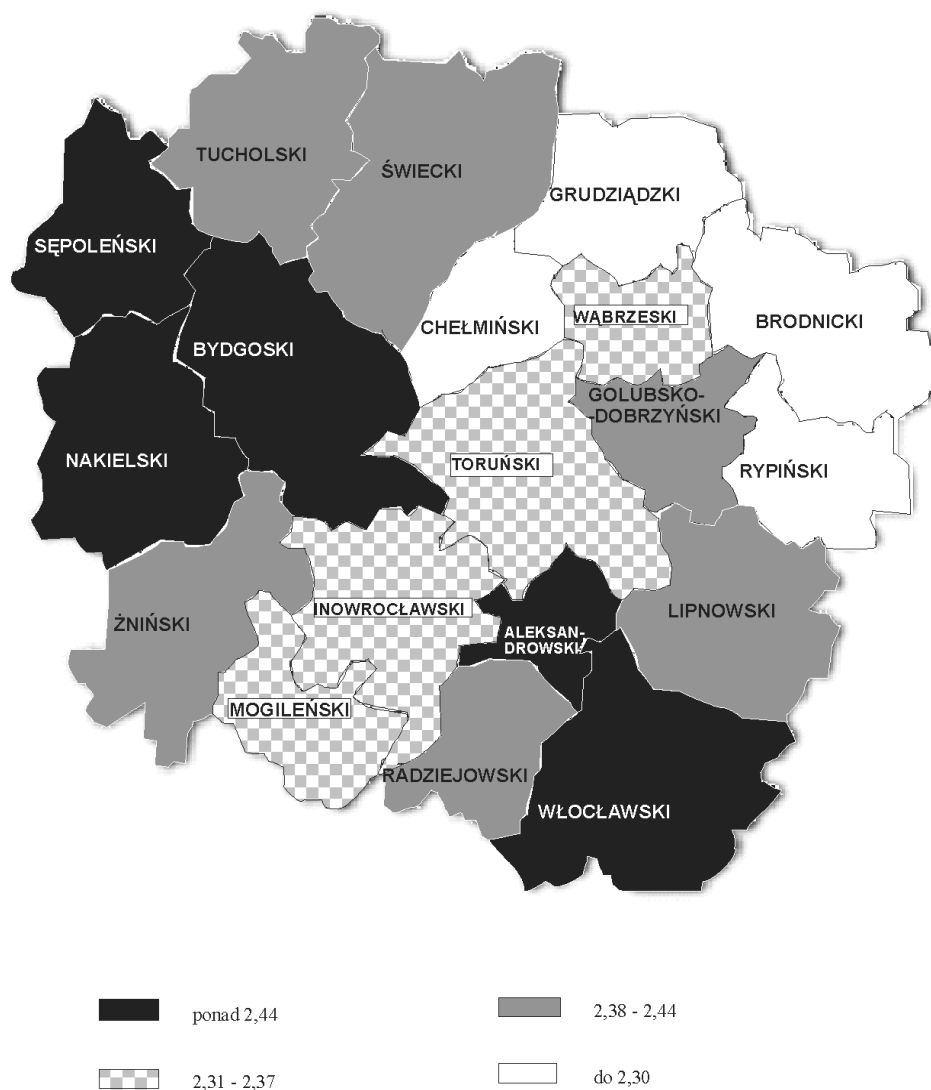
i Pomorza, jest udział w zasiewach jęczmienia jarego. Zbliżony udział jęczmienia jarego w strukturze zasiewów w różnych rejonach i jednostkach administracyjnych kraju wynika zapewne z możliwości uprawy tej rośliny w szerokim zakresie warunków siedliskowych i wszechstronnego wykorzystania jej ziarna.

Wskaźnik różnorodności upraw polowych w powiatach ziemskich województwa kujawsko-pomorskiego wynosi od 2,13 do 2,50, a wskaźnik dominacji od 0,106 do 0,188. Największa różnorodność, a jednocześnie najmniejsza dominacja, upraw polowych występuje w powiatach: włocławskim i aleksandrowskim oraz bydgoskim, nakielskim i sępoleńskim (rys. 1, 2). Najmniejsza różnorodność upraw ma natomiast miejsce na północnym wschodzie regionu, w powiatach: chełmińskim, grudziądzkim, brodnickim i rypińskim (rys. 1). Największym wskaźnikiem dominacji charakteryzuje się struktura zasiewów w powiatach: inowrocławskim, chełmińskim i grudziądzkim (rys. 2).

Tabela 1. Zmienność udziału upraw w strukturze zasiewów w powiatach ziemskich województwa kujawsko-pomorskiego

Table 1. Variation in the share of crops in the crop structure in rural counties of the Kujawy and Pomorze Province

Uprawa Crop	Udział w strukturze zasiewów Share in the crop structure (%)			Współczynnik zmienności Variation coefficient (%)
	minimalny minimal	maksymalny maximum	średnio mean	
Pszenica ozima, <i>Winter wheat</i>	6,3	36,7	19,7	47,9
Pszenica jara, <i>Spring wheat</i>	1,7	8,3	4,0	35,8
Żyto, <i>Rye</i>	3,0	22,8	11,7	50,1
Jęczmień ozimy, <i>Winter barley</i>	0,6	2,8	1,5	33,5
Jęczmień jary, <i>Spring barley</i>	8,3	18,0	13,1	19,6
Owies, <i>Oats</i>	0,3	4,8	1,8	62,5
Pszenżyto ozime, <i>Winter triticale</i>	5,0	17,0	10,5	29,5
Pszenżyto jare, <i>Spring triticale</i>	0,3	3,2	1,2	77,2
Mieszanki zbożowe ozime, <i>Winter mixture of cereals</i>	0,3	1,5	0,8	36,9
Mieszanki zbożowe jare, <i>Spring mixture of cereals</i>	3,8	25,6	11,8	54,6
Inne zbożowe, <i>Other cereals</i>	<0,1	0,2	0,1	86,9
Kukurydza na ziarno, <i>Grain maize</i>	0,5	5,5	2,3	57,7
Kukurydza na zielonkę, <i>Green maize</i>	0,8	4,6	2,3	42,6
Strączkowe jadalne, <i>Edible legumes</i>	0,1	1,9	0,5	83,5
Ziemiaki, <i>Potatos</i>	2,4	6,9	4,5	31,9
Buraki cukrowe, <i>Sugar beets</i>	0,7	11,3	6,0	56,5
Rzepak ozimy, <i>Winter rape</i>	1,1	16,7	5,4	63,6
Rzepak jary, <i>Spring rape</i>	<0,1	0,9	0,3	91,4
Okopowe pastewne, <i>Fodder root crops</i>	0,2	1,2	0,7	43,0
Warzywa gruntowe, <i>Field vegetables</i>	0,3	4,6	1,5	87,2
Truskawki, <i>Strawberry</i>	<0,1	0,7	0,2	96,4



Rys. 1. Różnorodność upraw polowych w powiatach ziemskich województwa kujawsko-pomorskiego
 Fig.1. Diversity of field crops in rural counties of the Kujawy and Pomorze Province

Różnorodność upraw w województwie kujawsko-pomorskim jest tym większa, im gleba w danym powiecie ma mniejszy wskaźnik jakości oraz im mniejszy jest udział pszenicy w strukturze

zasiewów (tab. 2). Tendencja większej różnorodności upraw ma miejsce także w warunkach gorszej jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej i większego udziału zbóż, zwłaszcza żyta, w zasiewach. Z kolei dominacja upraw w strukturze zasiewów jest tym większa, im: wyższą wartość mają wskaźniki jakości gleby i rolniczej przestrzeni produkcyjnej, większy jest udział pszenicy i roślin przemysłowych w zasiewach i mniejszy udział zbóż ogółem, w tym żyta. Nie stwierdzono natomiast istotnego związku pomiędzy badanymi elementami struktury użytkowania ziemi, struktury użytków rolnych, wielkością gospodarstw czy wykształceniem rolników a różnorodnością i dominacją upraw na gruntach ornych.

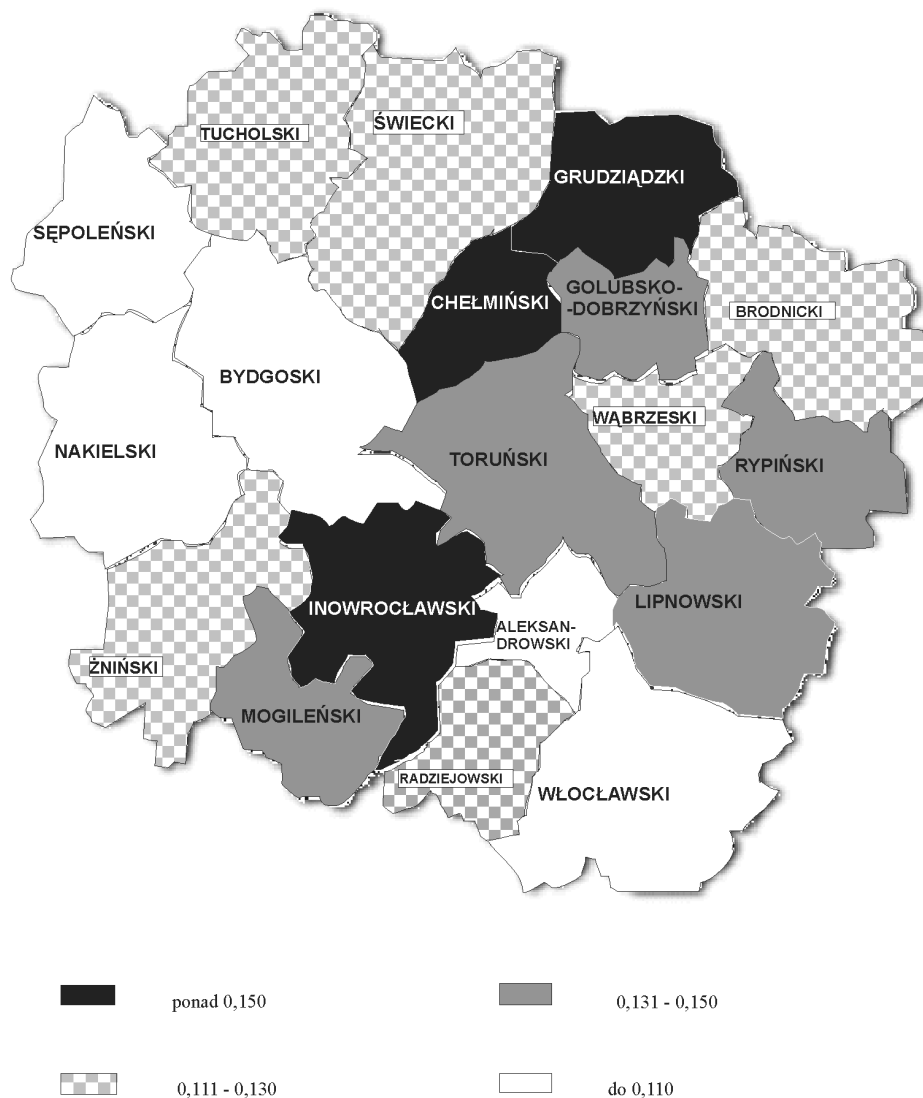
Tabela 2. Zależność pomiędzy niektórymi cechami rolnictwa w województwie kujawsko-pomorskim a różnorodnością i dominacją upraw polowych

Table 2. Relationship between some characteristics of agriculture in the Kujawy and Pomorze Province and the diversity and dominance of field crops

Cecha <i>Characteristic</i>	Różnorodność <i>Diversity</i>	Dominacja <i>Dominance</i>
Wskaźnik jakości gleb, <i>Soil quality index</i>	-0,49*	0,60*
Wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej, <i>Agricultural production space quality index</i>	-0,45	0,57*
Udział UR w powierzchni ogółem, <i>Share of AL in total area</i>	-0,09	0,23
Udział lasów w powierzchni ogółem, <i>Share of forests in total area</i>	0,08	-0,17
Udział GO w UR, <i>Share of ArL in AL</i>	-0,15	0,24
Udział TUZ w UR, <i>Share of meadows and pasture in AL</i>	0,09	-0,11
Udział UR w gosp. indyw. w UR ogółem, <i>Share of AL in private farms in total AL</i>	0,21	-0,29
Powierzchnia gospodarstwa indywidualnego, <i>Area of private farm</i>	0,11	-0,06
Rolnicy z wyższym wykształceniem (%), <i>Farmers with tertiary educational level (%)</i>	0,25	-0,10
Udział w strukturze zasiewów, <i>Share in the crop structure:</i>		
– zbóż ogółem – <i>total cereals</i>	0,41	-0,53*
– pszenicy – <i>wheat</i>	-0,49*	0,63*
– żyta – <i>rye</i>	0,43	-0,49*
– przemysłowych – <i>technical</i>	-0,40	0,51*
– warzyw polowych – <i>field vegetables</i>	-0,07	0,21

* – współczynnik korelacji istotny przy $\alpha = 0,05$ – *significant correlation coefficient at $\alpha = 0,05$*

Różnorodność upraw stwarza większe możliwości stosowania przyrodniczo poprawnego zmiannowania roślin, co na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego było przedmiotem wcześniejszych badań [Jaskulski i Jaskulska 2005]. Autorzy wykazali, że największe możliwości uprawy zbóż ozimych po dobrych przedplonach występują w powiatach o słabych glebach: rypińskim, lipnowskim oraz sępoleńskim i tucholskim.



Rys. 2. Dominacja upraw polowych w powiatach ziemskich województwa kujawsko-pomorskiego
 Fig. 2. Dominance of field crops in rural counties of the Kujawy and Pomorze Province

PODSUMOWANIE

Udział poszczególnych upraw w strukturze zasiewów w powiatach ziemskich województwa kujawsko-pomorskiego jest silnie zróżnicowany, zwłaszcza roślin o małym areale uprawy. Roś-

liną o najmniejszej zmienności udziału w strukturze zasiewów jest jęczmień jary. Największa różnorodność upraw na gruntach ornych występuje w powiatach włocławskim i aleksandrowskim oraz bydgoskim, nakielskim i sępoleńskim. Jest ona ujemnie skorelowana z jakością gleby i udziałem pszenicy w strukturze zasiewów. Różnorodność i dominacja upraw polowych nie zależy natomiast od udziału użytków rolnych czy lasów w powierzchni ogólnej powiatu, struktury użytków rolnych, wielkości gospodarstwa, a także wykształcenia rolnika.

PIŚMIENNICTWO

1. Filipiak, K., Ufnowska, J. 2002. Regionalne zróżnicowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski i jej wykorzystanie. Pam. Puł. 130(1): 153–160.
2. Głowacki, M. 2002. Regionalne zróżnicowanie intensywności rolnictwa w Polsce. Pam. Puł. 130(1): 213–221.
3. <http://www.stat.gov.pl/>
4. Jaskulska, I., Jaskulski, D. 2006. Warzywa jako element polowej produkcji roślinnej w województwie kujawsko-pomorskim. *Fragm. Agron.* 3: 149–158.
5. Jaskulski, D., Jaskulska, I. 2005. Aktualne możliwości zmianowania roślin w regionie kujawsko-pomorskim. *Fragm. Agron.* 2: 71–80.
6. Jaskulski, D., Jaskulska, I. 2006. Bioróżnorodność agroekosystemów i krajobrazu rolniczego a polowa produkcja roślinna. *Post. Nauk Rol.* 4: 43–57.
7. Jastrzębska, M., Kostrzewska, M.K., Wanic, M. 2004. Zagospodarowanie gruntów ornych a jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej w województwie warmińsko-mazurskim. *Fragm. Agron.* 2: 19–36.
8. Jaśkiewicz, B. 2002. Czynniki decydujące o regionalnym zróżnicowaniu produkcji pszenżyta w Polsce. Pam. Puł. 130(1): 321–328.
9. Krasowicz, S., Igras, J. 2003. Regionalne zróżnicowanie wykorzystania potencjału rolnictwa w Polsce. Pam. Puł. 132: 233–251.
10. Kuś, J. 1998. Dobra praktyka rolnicza w gospodarce płodozmianowej i uprawie roli. W: *Dobre praktyki w produkcji rolniczej. Mat. Konf. 3-4 czerwca 1998, IUNG Puławy*: 279–300.
11. Kuś, J. 2002. Rejonizacja produkcji roślinnej w Polsce. Pam. Puł. 130(2): 435–454.
12. Kuś, J., Madej, A. 2002. Regionalne zróżnicowanie produkcji rolnej w województwie podlaskim. Pam. Puł. 130(2): 425–434.
13. Urząd Statystyczny Bydgoszcz. 2003. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w województwie kujawsko-pomorskim. *Powszechny Spis Rolny*.
14. Urząd Statystyczny Bydgoszcz. 2004. Systematyka i charakterystyka gospodarstw rolnych. *Województwo kujawsko-pomorskie. Powszechny Spis Rolny*.
15. Weiner, J. 2005. *Życie i ewolucja biosfery*. PWN Warszawa.
16. Witek, T., Górski, T., Kern, H. 1994. *Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin. Suplement Wyd. IUNG Puławy A(57)*.

D. JASKULSKI, I. JASKULSKA

DIVERSITY OF FIELD CROPS IN THE KUJAWY AND POMORZE PROVINCE

Summary

The aim of the present research was to determine a diversity of field crops in the Kujawy and Pomorze Province and to evaluate the relationship between some habitat and organizational conditions and the

diversity and dominance of crops on arable land.

Based on the Agricultural Census of 2002 there was defined a share of each of the 21 crops in the crop structure and its diversity in 19 rural counties. Then, for respective administrative units of the province, the field crops diversity and dominance indices were determined. There were applied algorithms to evaluate the biodiversity: Shannon-Wiener diversity index $H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$ and Simpson's dominance index $\lambda = \sum p_i^2$, in which p_i stands for abundance proportion i -species in the plant community. In this research, p_i stands for the share of a given crop in the crop structure. The degree of simple correlation was determined between specific plant diversity and dominance and some environmental and organizational conditions of the field plant production in the Kujawy and Pomorze Province.

In the Kujawy and Pomorze Province the share of crops of a low plantation area in the crop structure varies most: strawberry, spring rape, vegetables in the field, edible legumes, spring triticale. The lowest diversity index (19.6%) is found for spring barley plantations. The greatest diversity, accompanied by the lowest dominance, of field crops is found in the following counties: włocławski and aleksandrowski as well as bydgoski, nakielski and sępoleński, while the lowest crop diversity is found in the north-eastern part of the region, including the following counties: chełmiński, grudziądzki, brodnicki and rypiński. The lower the quality index of soil in a given county and the lower the share of wheat in the crop structure, the greater the diversity of crops. A greater crop diversity tendency is also found under worse quality of agricultural production area and a greater share of cereals, especially rye, in the crop structure. However, there was found no relationship between the diversity and dominance of crops and the structure of land use and agricultural acreage as well as some elements of organization of farms, including the farm size and farmer's education.

Dr hab. inż. Dariusz Jaskulski, prof. UTP

Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
ul. Kordeckiego 20E, 85-225 Bydgoszcz

darekjas@utp.edu.pl