

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA
I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT
BADAWCZY



**STUDIA
I
RAPORTY
IUNG - PIB**

17

PROGRAM WIELOLETNI
2005–2010

PULAWY, 2009

**STAN I KIERUNKI ZMIAN
W PRODUKCJI ROLNICZEJ
(WYBRANE ZAGADNIENIA)**

KSZTAŁTOWANIE
ŚRODOWISKA ROLNICZEGO POLSKI
ORAZ ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
PRODUKCJI ROLNICZEJ

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Dyrektor: *prof. dr hab. Seweryn Kukula*

Redaktor: *prof. dr hab. Adam Harasim*

Recenzenci: *dr Krystyna Filipiak*
prof. dr hab. Adam Harasim
prof. dr hab. Stanisław Krasowicz
dr Anna Nieróbca
doc. dr hab. Tomasz Stuczyński

Opracowanie redakcyjne i techniczne: *dr Irena Marcinkowska*

ISBN 978-83-7562-040-5

Egzemplarz bezpłatny

Nakład 250 egz., B-5, zam. 75/F/09
Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG - PIB w Puławach
tel. (081) 8863421 w. 301 i 307; fax (081) 8864547
e-mail: iung@iung.pulawy.pl; <http://www.iung.pulawy.pl>

STAN I KIERUNKI ZMIAN
W PRODUKCJI ROLNICZEJ
(WYBRANE ZAGADNIENIA)

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
1. Zuzanna Jarosz – Regionalne zróżnicowanie i prognoza zmian w użytkowaniu ziemi	9
2. Zuzanna Jarosz – Zmiany strukturalne w rolnictwie polskim.....	33
3. Stanisław Twardy – Tendencje zmian użytkowania przestrzeni rolniczej obszarów karpackich	49
4. Jerzy Barszczewski, Zbigniew Wasilewski, Halina Jankowska-Huflejt, Barbara Wróbel – Stan i perspektywy wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce	59
5. Jan Kuś, Stanisław Krasowicz, Janusz Igras – Przewidywane kierunki zmian produkcji rolniczej w Polsce	73
6. Adam Harasim – Przewidywane kierunki zmian w technologiach produkcji roślinnej	93
7. Jadwiga Bożek – Taksonomiczna analiza struktury zasiewów w Polsce w 2007 r. i ocena różnic jej stanu w stosunku do roku 2002	107
8. Kazimierz Jabłoński – Kierunki przewidywanych zmian w technologii produkcji ziemniaka do roku 2020	117
9. Jacek Chotkowski – Czynniki kształtujące zużycie kwalifikowanego materiału nasienne w rolnictwie (na przykładzie ziemniaka)	129
10. Marek Mrówczyński, Felicja Walczak, Marek Korbas, Adam Paradowski, Magdalena Roth – Zmiany klimatyczne a zagrożenia roślin rolniczych przez agrofagi	139
11. Jerzy Kopiński – Stan i prognozowane kierunki zmian pogłowia zwierząt gospodarskich w Polsce do roku 2020	149

Wstęp

Produkcja rolnicza jest podstawową funkcją obszarów wiejskich. Charakteryzuje się dużą złożonością i zależnością od istniejących warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych, które decydują o regionalnym zróżnicowaniu oraz dynamice zmian. Jednocześnie kierunki i tempo zmian w produkcji rolniczej są zdeterminowane stanem aktualnym. Istotne znaczenie mają także nowe, alternatywne kierunki wykorzystania produkcji rolniczej, takie jak produkcja energii odnawialnej.

Kierunki zmian w produkcji rolniczej należy rozpatrywać w sposób wieloaspektowy. Obok zmian w strukturze agrarnej i użytkowaniu ziemi ważną rolę odgrywa efektywność wdrażania postępu technologicznego, w szerokim tego terminu rozumieniu. Ocena kierunków zmian powinna uwzględniać, obok zmian w poziomie i strukturze produkcji roślinnej i zwierzęcej, także skuteczność wdrażania postępu hodowlanego. W ujęciu perspektywicznym należy też brać pod uwagę przewidywane zmiany klimatyczne, które obok szeregu tendencji pozytywnych mogą także powodować różnego rodzaju zagrożenia związane z nasileniem występowania agrofagów. Zmusza to również do działań adaptacyjnych i rozpatrywania alternatywnych scenariuszy.

Opracowania zamieszczone w zeszytach nr 14 i 15 serii wydawniczej „Studia i Raporty IUNG-PIB” oraz w niniejszym zeszycie dostarczają szeregu informacji przydatnych do prognozowania zmian w produkcji rolniczej i w pewnym stopniu wypełniają istniejącą lukę informacyjną w tym zakresie. W naszej obecnej rzeczywistości prognozowanie zmian w produkcji rolniczej jest niezwykle trudne, przede wszystkim z uwagi na wielokierunkowość wpływu różnych czynników o charakterze makroekonomicznym i oddziaływanie procesów globalizacji, a także istniejące zróżnicowanie regionalne stanu aktualnego produkcji rolniczej.

W zeszycie 17 przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące stanu aktualnego i kierunków zmian w produkcji rolniczej w Polsce. Zaprezentowano również próbę spojrzenia całościowego w postaci scenariusza produkcji rolniczej w Polsce w perspektywie roku 2020. Jest to oczywiście tylko jeden z możliwych scenariuszy zmian, uwzględniający szereg opracowań eksperckich, zamieszczonych, m.in., w zeszytach 14 i 15.

Autorami opracowań zamieszczonych w zeszycie nr 17 serii „Studia i Raporty IUNG-PIB” obok pracowników IUNG-PIB są także pracownicy innych instytutów resortowych, takich jak IMUZ, IHAR, IOR-PIB oraz Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. W moim przekonaniu jest to dowodem postępującej, a zarazem niezwykle potrzebnej integracji środowisk naukowych wokół problemów związanych z przewidywaniem zmian w rolnictwie. Wskazuje też na niezwykle ważną rolę nauki w myśleniu o przyszłości.

W książce pt. „Rola nauki w myśleniu o przyszłości”, wydanej w roku 2009 przez Komitet Prognoz Polska 2000 Plus działający przy Prezydium PAN, znaleźć można następującą konkluzję: „Myślenie o przyszłości jest tym bardziej potrzebne, im bardziej ta przyszłość wydaje się złożona i trudna ... myślenie takie musi być oparte na wynikach badań naukowych”.

Na potrzebę, ale i złożoność prognozowania w rolnictwie wskazywano też podczas konferencji naukowej IUNG-PIB „Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020”, która odbyła się w czerwcu bieżącego roku. Część opracowań zamieszczonych w zeszycie 17 była przygotowana na tę konferencję. Zawierają one szereg informacji o charakterze prognostycznym, popartych wynikami badań i rozległą wiedzą Autorów. Prognozowaniem zmian zajmują się specjaliści reprezentujący różne dyscypliny naukowe. Interdyscyplinarne spojrzenie rozszerza i wzbogaca scenariusze prognostyczne, wskazując jednocześnie płaszczyzny do dalszej współpracy. Staje się też czynnikiem kształtującym „rolę nauki w myśleniu o przyszłości”.

Jestem przekonany, że opracowania zamieszczone w niniejszym zeszycie w serii wydawniczej „Studia i Raporty IUNG-PIB” ukazujące złożoność i wieloaspektowość problematyki ułatwią Czytelnikom prace nad prognozowaniem zmian oraz zachęcą do działań nad tworzeniem i wzbogacaniem nowych scenariuszy dotyczących rolnictwa oraz obszarów wiejskich.

Autorom i Recenzentom opracowań oraz Redakcji uprzejmie dziękuję za wkład pracy związany z wydaniem kolejnego już zeszytu dotyczącego zróżnicowania regionalnego i przyszłości produkcji rolniczej w Polsce, licząc na dalszą współpracę i życzliwość.

Kierownik zadania 2.1

prof. dr hab. Stanisław Krasowicz

Zuzanna Jarosz

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

REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE I PROGNOZA ZMIAN W UŻYTKOWANIU ZIEMI*

Wstęp

W dobie przemian społeczno-gospodarczych następują zmiany również w użytkowaniu ziemi. Zachodzą one zarówno z przyczyn naturalnych, jak też wywoływane są działalnością człowieka. Stan użytkowania ziemi jest wynikiem racjonalnych bądź nieracjonalnych zespołów działań człowieka odnoszących się do danego obszaru (10). Zagospodarowanie ziemi stanowi kluczowy element trwałego rozwoju. W warunkach Polski szczególne znaczenie ma rolnictwo z uwagi na to, iż bezpośrednio decyduje o zagospodarowaniu 51,7% obszaru kraju. Lasy zajmują 29,6%, a pozostałe tereny 18,7% powierzchni kraju. Rolnictwo, cechując się rozdrobnioną strukturą obszarową, zapewnia miejsce pracy dla około 15,4% ogółu zatrudnionych, a wieś jest miejscem zamieszkania dla prawie 38,5% ludności kraju. W większości regionów rolnictwo jest nadal główną lub jedyną sferą działalności ludności zamieszkującej obszary wiejskie, a źródłem dochodu jest produkcja rolnicza. O możliwościach produkcyjnych decyduje ilość i jakość użytków rolnych. Czynniki ilości i jakości wpływają na skalę produkcji. Im lepsza jakość ziemi tym większa wydajność z ha i wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych (14).

Ze względu na znaczenie społeczno-gospodarcze użytki rolne są jedną z ważniejszych form użytkowania ziemi. Stąd istotnym zagadnieniem jest ocena zmian w ich wykorzystaniu. Przeprowadzone analizy kierunków i natężenia przemian umożliwiły wyznaczenie trendów w ujęciu wieloletnim oraz skonstruowanie średnioterminowych prognoz. Podstawą oceny były dane statystyczne dotyczące zagospodarowania ziemi w latach 1999–2008 (12).

Za pomocą współczynników korelacji liniowej określono siłę związku między różnymi formami użytkowania ziemi. Dynamikę zmian udziału form (użytki rolne, lasy i grunty leśne, pozostałe tereny) oraz kategorii (grunty orne, sady, łąki i pastwiska) użytkowania ziemi w powierzchni poszczególnych województw opisano równaniami regresji liniowej i kwadratowej. Natomiast trendy zmian i prognozy struktury agrarnej

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w programie wieloletnim IUNG - PIB

wyznaczono na podstawie danych statystycznych z lat 2000–2007. Kryterium wyboru postaci trendu stanowiła minimalizacja odchylenia standardowego od trendu charakteryzująca stopień dopasowania. Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej według województw.

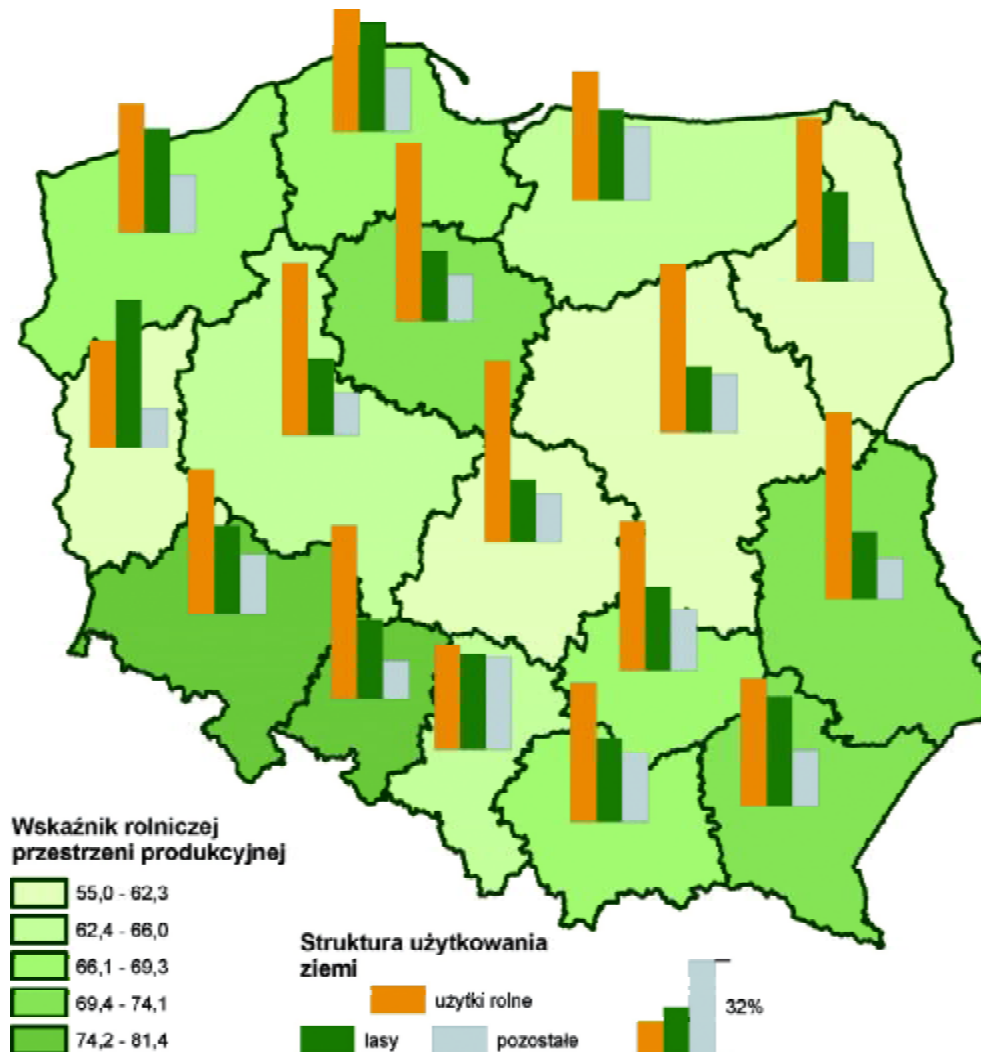
Omówienie wyników

Główną formą użytkowania ziemi na przeważającej części powierzchni kraju są grunty wykorzystywane przez rolnictwo, czyli użytki rolne. Ukształtowany w przeszłości obraz przestrzennego zróżnicowania udziału użytków rolnych w powierzchni kraju jest funkcją dwóch zasadniczych elementów: presji demograficznej, o różnym nasileniu w poszczególnych regionach, oraz warunków przyrodniczych rolnictwa (1). W 2008 roku użytki rolne zajmowały 51,7% ogólnej powierzchni kraju (rys. 1). Większa od średniej koncentracja ziem zagospodarowanych przez rolnictwo występuje w województwach: lubelskim (63,3%), łódzkim (62,1%), kujawsko-pomorskim (60,5%), opolskim (59,4%), wielkopolskim (59,0%), mazowieckim (57,4%) i podlaskim (55,8%). O zagospodarowaniu ziemi i wykorzystaniu rolniczej przestrzeni produkcyjnej decydują także czynniki organizacyjno-ekonomiczne (6, 7). Wyróżnić można województwa, w których wskaźniki rolniczej przestrzeni produkcyjnej (wrpp) i udziału UR są wysokie (lubelskie, kujawsko-pomorskie, opolskie). Istnieją jednak i takie, w których pomimo dobrych warunków przyrodniczych (wysoki wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej) odsetek użytków rolnych jest mniejszy od wartości średniej dla kraju (dolnośląskie, małopolskie, podkarpackie). Wysoki stopień rolniczego zagospodarowania ziemi o słabszej jakości należy wiązać z czynnikami pozaprzyrodniczymi, tj. dużym udziałem ludności wiejskiej, słabo rozwiniętym przemysłem, a także z uwarunkowaniami historycznymi. Najmniejszy udział UR występuje na obszarach obejmujących silnie zalesioną północno-zachodnią (lubuskie, pomorskie) część Polski oraz obszary o wysokim stopniu uprzemysłowienia i zurbanizowania (śląskie). Udział użytków rolnych systematycznie maleje przy jednoczesnym wzroście lesistości oraz powierzchni terenów osiedlowych i komunikacyjnych (4).

Drugą formą w strukturze użytkowania ziemi są lasy i obszary leśne, zajmujące 29,6% powierzchni kraju (rys. 1). Największą lesistością charakteryzuje się zachodnia i północno-zachodnia część kraju: lubuskie (50,3%), zachodniopomorskie (44,1%), pomorskie (37,0%) i województwo podkarpackie (43,6%). Zdecydowanie mniejszy udział, poniżej średniej krajowej, odnotowano w regionach łódzkim (21,3%), mazowieckim (22,7%) i lubelskim (22,9%).

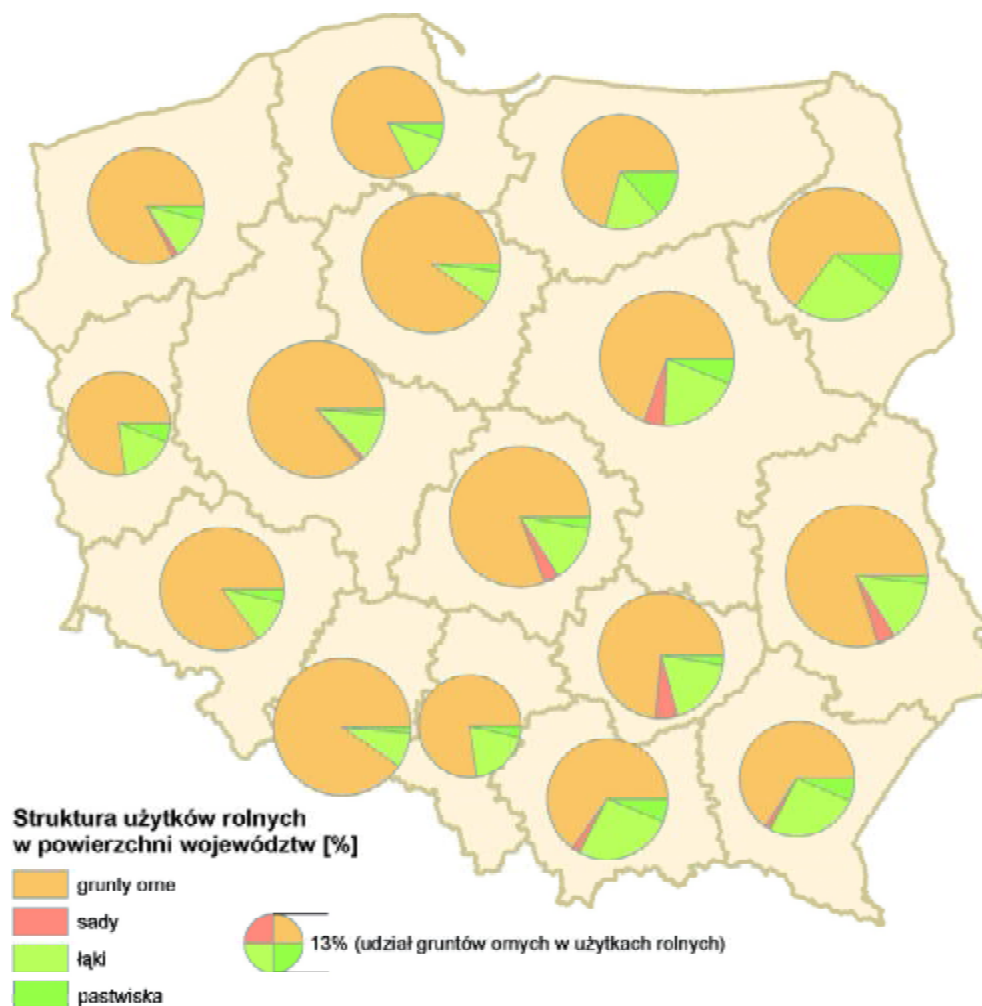
Inną formą użytkowania ziemi są pozostałe tereny skoncentrowane przede wszystkim na obszarach miejskich i strefach podmiejskich dużych miast (dolnośląskie, małopolskie, mazurskie, warmińsko-mazurskie) oraz na obszarach uprzemysłowionych (śląskie).

Kierunki rolniczego użytkowania ziemi są silnie zróżnicowane regionalnie (rys. 2). Wynika to zarówno ze zmiennych w ujęciu przestrzennym warunków agroekologicznych, jak i dotychczasowego rozwoju społeczno-ekonomicznego poszczególnych re-



Rys. 1. Struktura użytkowania ziemi w województwach w 2008 roku (% powierzchni ogólnej)
Źródło: GUS i opracowanie własne.

gionów (9). Maksymalny udział gruntów ornych w powierzchni ogólnej kraju odnotowano w województwach kujawsko-pomorskim (54,1%), opolskim (53,6%) i wielkopolskim (51,0%), a najmniejszy w śląskim (27,5%) i lubuskim (28,4%). Rozmieszczenie użytków zielonych wykazuje duże zróżnicowanie przestrzenne (rys. 2). Wśród trwałych użytków zielonych przeważają łąki. Duża ich koncentracja występuje w regionie podlaskim, małopolskim, mazowieckim i podkarpackim, a najmniejsza w kujawsko-pomorskim i zachodniopomorskim. Natomiast największy udział pastwisk stwierdzono w województwach podlaskim i warmińsko-mazurskim, a najmniejszy odnotowano w regionie opolskim i wielkopolskim. Mały udział sadów jest, obok niezbyt sprzy-



Rys. 2. Struktura użytków rolnych w województwach w 2008 roku (% powierzchni ogólnej)
 Źródło: GUS i opracowanie własne.

jających ich uprawie warunków przyrodniczych (głównie klimatycznych), wynikiem braku tradycji i doświadczenia w prowadzeniu gospodarki sadowniczej. Największe powierzchnie zajęte pod uprawy sadownicze występują w województwach: mazowieckim, świętokrzyskim i lubelskim.

Przeprowadzona analiza pozwoliła na ocenę kierunku i tempa zmian udziału gruntów w powierzchni poszczególnych województw (tab. 1-7). W badanym okresie odnotowano ubytek powierzchni użytków rolnych. Tempo tych przemian było mocno zróżnicowane (tab. 1). Największą dynamikę zmian stwierdzono w regionie świętokrzyskim, śląskim i małopolskim, w których zmniejszenie powierzchni użytków rolnych wyniosło odpowiednio: 1,3; 1,2 i 1,2% rocznie. Zmniejszenie ich udziału w powierzchni województw nastąpiło na rzecz terenów przeznaczonych na cele urbaniza-

Tabela 1

Trendy zmian udziału użytków rolnych w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału UR (%) oraz powierzchni UR (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	y = 56,9 - 0,8t	92,7	48,1	47,3	46,5	959,4	943,5	927,5
Kujawsko-pomorskie	y = 67,9 - 3,1t + 0,2t ²	49,4	58,0	59,5	61,4	1042,4	1069,3	1103,5
Lubelskie	y = 72,9 - 4,1t + 0,3t ²	73,4	64,1	66,9	70,3	1610,4	1680,7	1766,1
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	y = 66,1 - 0,6t	53,0	59,5	58,9	58,3	1084,0	1073,1	1062,2
Małopolskie	y = 57,0 - 1,2t	83,6	43,8	42,6	41,4	665,0	646,6	628,6
Mazowieckie	y = 65,9 - 1,0t	67,2	54,9	53,9	52,9	1952,1	1916,6	1881,0
Opolskie	y = 61,2 - 0,4t	49,6	56,8	56,4	56,0	534,6	530,8	527,1
Podkarpackie	y = 50,3 - 0,9t	60,4	40,4	39,5	38,6	721,0	704,9	688,8
Podlaskie	y = 58,5 - 0,5t	35,8	53,0	52,5	52,0	1069,0	1059,8	1049,7
Pomorskie	y = 49,1 - 0,8t	92,1	40,3	39,5	38,7	737,9	723,3	708,6
Śląskie	y = 46,8 - 1,2t	95,0	33,6	32,4	31,2	414,4	399,6	384,6
Świętokrzyskie	y = 62,4 - 1,3t	79,5	48,1	46,8	45,5	563,3	548,0	532,8
Warmińsko-mazurskie	y = 54,1 - 1,1t	91,8	42,0	40,9	39,8	1015,3	988,7	962,1
Wielkopolskie	y = 61,9 - 0,4t	62,4	57,5	57,1	56,7	1715,0	1703,1	1691,2
Zachodniopomorskie	y = 48,4 - 0,4t	80,2	44,0	43,6	43,2	1007,3	998,1	989,0
Polska	y = 57,5 - 0,7t	75,9	49,8	49,1	48,4	15571,7	15352,8	15131,0

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

cyjne (tab. 3) oraz na rzecz zwiększenia powierzchni lasów (tab. 2), na co wskazuje ujemna i to wysoce istotna korelacja między udziałem użytków rolnych a pozostałych terenów ($r = -0,99$) oraz udziałem lasów ($r = -0,89$). Nieco mniejsze tempo zmian odnotowano w województwach: dolnośląskim, mazowieckim, podkarpackim, pomorskim i warmińsko-mazurskim. Również w tych regionach kosztem ubytku areалу wykorzystywanego rolniczo zwiększył się udział terenów przeznaczonych na cele osadnicze, a także udział lasów i gruntów leśnych. Najmniejsze tempo przekształceń stwierdzono w województwach opolskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. Podobne przemiany, wynikające z krótkotrwałych zmian tendencji, wystąpiły w województwach lubelskim i kujawsko-pomorskim, powodując w początkowym okresie zmniejszenie udziału terenów rolnych w powierzchni województw, a następnie jego wzrost.

W większości regionów odnotowano podobną dynamikę zmian udziału lasów w powierzchni ogólnej. Wartości współczynników regresji wskazują, że średni roczny przyrost wahał się w zakresie 0,1-0,2% (tab. 2). Większe tempo przyrostu wynoszące 0,2% rocznie zaobserwowano w województwach dolnośląskim, lubuskim i warmińsko-mazurskim. W a n i c i in. (13), analizując zagospodarowanie ziemi w regionie warmińsko-mazurskim, stwierdzili przyrost powierzchni leśnych o 0,5%, wskazując na wzrost w zakresie 2,0-9,4%, zwłaszcza w gminach, które charakteryzowały się stosunkowo dużą lesistością. Większą zmiennością charakteryzowała się dynamika udziału pozostałych terenów (tab. 3). Współczynniki równań regresji wskazują, że tempo wzrostu wahało się od 0,3 (opolskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie) do 1,3% rocznie (świętokrzyskie). W trzech regionach: kujawsko-pomorskim, lubelskim i podlaskim udział pozostałych terenów zmieniał się krzywoliniowo i został opisany wielomianem 2°. W początkowym okresie stwierdzono dynamiczny wzrost udziału tych terenów, a następnie powolny ich ubytek.

Główną kategorią rolniczego użytkowania ziemi są grunty orne. Ich udział w powierzchni województw był ujemnie skorelowany z udziałem lasów ($r = -0,92$) oraz pozostałych terenów ($r = -0,94$). W analizowanym okresie w większości województw zaobserwowano ubytek gruntów ornych (tab. 4). Przyczyną takiego stanu było czasowe wyłączenie gruntów z uprawy (szczególnie najsłabszych) spowodowane pogarszaniem się ekonomicznych warunków dla produkcji rolnej (16). Niekorzystna relacja między cenami artykułów służących do produkcji rolnej a cenami produktów rolnych spowodowała, że duża grupa najmniejszych gospodarstw zaprzestała jakiejkolwiek działalności rolniczej, powiększając powierzchnię pozostałych terenów. Największą dynamikę stwierdzono w województwach małopolskim i świętokrzyskim. Udział powierzchni gruntów ornych zmniejszał się o 1,2% rocznie (tab. 4). Drugą grupę stanowią województwa: mazowieckie, podkarpackie i śląskie, w których średnie roczne zmniejszenie udziału gruntów ornych wahało się od 0,7 do 1,0%. Również na tych terenach wzrasta powierzchnia gruntów nieuprawianych.

W zmianach użytkowania ziemi zaznacza się tendencja do przekształcania łąk i pastwisk w inne formy oraz pastwisk w łąki. Kosztem zmniejszenia powierzchni pastwisk w czterech województwach: małopolskim, mazowieckim, podkarpackim

Tabela 2

Trendy zmian udziału lasów i gruntów leśnych w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni lasów i gruntów leśnych (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R^2	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 28,5 + 0,2t$	95,2	30,7	30,9	31,1	612,4	616,4	620,3
Kujawsko-pomorskie	ni.							
Lubelskie	$y = 22,0 + 0,1t$	94,4	23,1	23,2	23,3	580,3	582,8	585,4
Lubuskie	$y = 49,0 + 0,2t$	83,8	51,2	51,4	51,6	716,2	719,0	721,8
Łódzkie	$y = 20,2 + 0,1t$	94,8	21,3	21,4	21,5	388,1	389,9	391,7
Małopolskie	ni.							
Mazowieckie	$y = 22,1 + 0,1t$	96,6	23,2	23,3	23,4	824,9	828,5	832,1
Opolskie	$y = 26,7 + 0,1t$	96,9	27,8	27,9	28,0	261,6	262,6	263,5
Podkarpackie	$y = 36,3 + 0,1t$	98,3	37,4	37,5	37,6	667,4	669,2	671,0
Podlaskie	$y = 29,4 + 0,1t$	97,7	30,9	31,0	31,1	615,7	617,7	619,7
Pomorskie	$y = 36,0 + 0,1t$	96,9	37,1	37,2	37,3	679,3	681,1	683,0
Śląskie	$y = 32,0 + 0,1t$	81,6	33,1	33,2	33,3	408,2	409,5	410,7
Świętokrzyskie	$y = 27,7 + 0,1t$	78,0	28,8	28,9	29,0	337,3	338,4	339,6
Warmińsko-mazurskie	$y = 29,1 + 0,2t$	96,2	31,3	31,5	31,7	756,6	761,5	766,3
Wielkopolskie	$y = 25,4 + 0,1t$	92,4	26,5	26,6	26,7	790,4	793,4	796,4
Zachodniopomorskie	$y = 35,1 + 0,1t$	98,0	36,2	36,3	36,4	828,7	831,0	833,3
Polska	$y = 28,6 + 0,1t$	99,2	29,7	29,8	29,9	3286,7	3318,0	3349,3

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 3

Trendy zmian udziału pozostałych terenów w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni pozostałych terenów (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R^2	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 14,5 + 0,6t$	90,2	21,1	21,7	22,3	420,9	432,8	444,8
Kujawsko-pomorskie	$y = 11,0 + 2,4t - 0,2t^2$	77,3	15,6	13,9	11,8	280,7	249,4	211,7
Lubelskie	$y = 5,1 + 4,0t - 0,2t^2$	70,2	12,8	9,9	6,4	321,6	248,7	160,8
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	$y = 13,7 + 0,5t$	41,8	19,2	19,7	20,2	349,8	358,9	368,0
Małopolskie	$y = 13,8 + 1,2t$	85,6	27,0	28,2	29,4	409,9	428,2	446,4
Mazowieckie	$y = 12,1 + 1,0t$	64,7	23,1	24,1	25,1	821,4	857,0	892,5
Opolskie	$y = 12,1 + 0,3t$	42,7	15,4	15,7	16,0	144,9	147,8	149,6
Podkarpackie	$y = 13,3 + 0,8t$	54,2	22,1	22,9	23,7	394,4	408,7	422,9
Podlaskie	$y = 8,1 + 2,4t - 0,2t^2$	60,6	10,3	8,1	5,5	207,9	163,5	111,0
Pomorskie	$y = 15,0 + 0,7t$	89,3	22,7	23,4	24,1	415,6	428,5	441,3
Śląskie	$y = 21,2 + 1,1t$	94,5	33,3	34,4	35,5	410,7	424,3	437,8
Świętokrzyskie	$y = 9,9 + 1,3t$	78,7	24,2	25,5	26,8	283,4	298,6	313,8
Warmińsko-mazurskie	$y = 16,8 + 0,9t$	88,3	26,7	27,6	28,5	645,4	667,2	688,9
Wielkopolskie	$y = 12,7 + 0,3t$	50,4	16,0	16,3	16,6	477,2	486,2	495,1
Zachodniopomorskie	$y = 16,4 + 0,3t$	73,1	19,7	20,0	20,3	451,0	457,8	464,7
Polska	$y = 13,9 + 0,6t$	70,4	20,5	21,1	21,1	6410,0	6597,7	6785,3

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 4

Trendy zmian udziału gruntów ornych w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni gruntów ornych (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R^2	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 44,4 - 0,3t$	75,4	14,1	40,8	40,5	819,8	813,8	807,8
Kujawsko-pomorskie	$y = 59,2 - 2,5t + 0,2t^2$	43,0	55,9	58,0	60,5	1004,6	1042,4	1087,3
Lubelskie	$y = 57,2 - 3,0t + 0,2t^2$	74,2	48,4	50,0	52,0	1215,9	1256,1	1306,4
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	$y = 53,6 - 0,5t$	55,1	48,1	47,6	47,1	876,3	867,2	858,1
Małopolskie	$y = 40,2 - 1,2t$	79,1	27,0	25,8	24,6	409,9	391,7	373,5
Mazowieckie	$y = 48,7 - 1,0t$	75,7	37,7	36,7	35,7	1340,5	1305,0	1269,4
Opolskie	ni.							
Podkarpackie	$y = 35,2 - 0,7t$	75,4	27,5	26,8	26,1	490,8	478,3	465,8
Podlaskie	$y = 38,8 - 0,4t$	50,1	34,4	34,0	33,6	694,4	686,4	678,3
Pomorskie	$y = 38,9 - 0,5t$	80,9	33,4	32,9	32,4	611,6	602,4	593,3
Śląskie	$y = 35,0 - 0,8t$	95,0	26,2	25,4	24,6	323,1	313,3	303,4
Świętokrzyskie	$y = 48,4 - 1,2t$	80,0	35,2	34,0	32,8	412,2	398,1	384,1
Warmińsko-mazurskie	$y = 37,5 - 0,6t$	86,4	30,9	30,3	29,7	747,0	732,5	717,9
Wielkopolskie	$y = 53,2 - 1,0t + 0,1t^2$	66,3	54,3	55,6	57,1	1619,6	1658,4	1703,1
Zachodniopomorskie	$y = 38,0 - 0,1t$	30,9	36,9	36,8	36,7	844,7	842,4	840,2
Polska	$y = 44,8 - 0,7t$	91,0	37,1	36,4	35,7	11600,6	11381,7	11162,9

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

i podlaskim odnotowano wzrost powierzchni łąk (tab. 5 i 6). Silny ujemny związek między udziałem trwałych użytków zielonych a udziałem terenów leśnych ($r = -0,88$) i osadniczych ($r = -0,96$) sugeruje, że w większości regionów wystąpiły przekształcenia łąk i pastwisk w grunty leśne i tereny osadnicze. Ten rodzaj zmian stwierdzono w województwach dolnośląskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim.

Na podstawie trendów zmian udziału poszczególnych użytków w powierzchni ogólnej sformułowano prognozy (tab. 1-7). Zgodnie z określoną tendencją szacuje się, że do 2011 roku udział użytków rolnych w porównaniu ze stanem z 2008 roku zmniejszy się od 0,9 do 6,2% w zależności od regionu. Powyższe wartości wyznaczono jako różnicę między wartością prognozy w 2011 roku i rzeczywistą wartością z 2008 roku. Wyjątek stanowią województwa kujawsko-pomorskie i lubelskie, w których w analizowanym okresie wystąpiła zmiana tendencji. Zgodnie z wyznaczoną prognozą udział użytków rolnych w tych regionach powinien wynieść odpowiednio 61,4 i 70,3%. Należy zakładać, że tendencja przekazywania użytków rolnych na cele nierolnicze w wielu województwach utrzyma się, a może też ulec nasileniu w związku z planowanymi inwestycjami infrastrukturalnymi i możliwością wykorzystania funduszy strukturalnych na realizację programów przyczyniających się do rozwoju poszczególnych regionów. Do 2011 roku udział powierzchni lasów i gruntów leśnych wzrośnie od 0,1% (podkarpackie) do 1,3% (lubuskie). Biorąc pod uwagę założenia krajowego programu zwiększenia lesistości proces wzrostu powierzchni leśnych na terenie kraju powinien się nasilić (5). Skutkiem zaniechania rolniczego użytkowania gruntów jest ich transformacja w odłogi lub przekształcenie w inne formy. Przewiduje się, że w najbliższej perspektywie zmniejszenie udziału tych gruntów w stosunku do stanu z 2008 roku wyniesie od 0,4% w regionie zachodniopomorskim do 7,0% w województwie małopolskim. Proces ten może ulec zahamowaniu. Wprowadzenie dopłat bezpośrednich po akcesji Polski do UE spowodowało, że w niektórych regionach powierzchnia odlogów uległa zmniejszeniu, co skutkowało wzrostem udziału gruntów ornych (kujawsko-pomorskie, lubelskie, wielkopolskie). Nowe możliwości postrzega się w wykorzystaniu tych terenów do uprawy roślin na cele energetyczne. Wzrost lub zmniejszenie powierzchni łąk i pastwisk, a tym samym wyznaczone prognozy zależą od stwierdzonej tendencji w poszczególnych regionach. Należy również zakładać, że tendencja wzrostu powierzchni przeznaczonej pod produkcję sadowniczą utrzyma się w okresie najbliższych lat. Dotyczy to regionów, które obecnie wyróżniają się pod względem powierzchni upraw sadowniczych (mazowiecki, lubelski).

Realizacja założeń rolnictwa zrównoważonego wymaga zmian w organizacji struktury przestrzennej gospodarstw, bowiem wadliwie ukształtowane gospodarstwa w warunkach rynkowych nie są dochodowe, a tradycyjne, ekstensywne gospodarowanie prowadzi do obniżenia stopy życiowej rolników i zubożenia rodzin wiejskich. W literaturze ekonomiczno-rolniczej często podkreśla się, że jedną z głównych przyczyn hamujących korzystne przemiany w polskim rolnictwie jest struktura obszarowa gospodarstw (2, 8, 11).

W 2000 roku działalność prowadziło w Polsce 2860 tys. gospodarstw. W latach 2000–2007 ich liczba zmniejszyła się o 280 tys. Analizując grupy obszarowe gospo-

Tabela 5

Trendy zmian udziału łąk w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni łąk (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R^2	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 6,9 - 0,1t$	85,8	5,8	5,7	5,6	115,7	113,7	111,7
Kujawsko-pomorskie	$y = 5,3 - 0,2t + 0,02t^2$	62,8	5,5	5,8	6,1	99,2	103,9	109,3
Lubelskie	$y = 9,9 - 0,2t$	35,1	7,7	7,5	7,3	193,4	188,4	183,4
Lubuskie	$y = 6,9 - 0,1t$	59,6	5,8	5,7	5,6	81,1	79,7	78,3
Łódzkie	ni.							
Małopolskie	$y = 10,4 + 0,3t$	32,5	13,7	14,0	14,3	208,0	212,6	217,1
Mazowieckie	$y = 9,3 + 0,1t$	34,6	10,4	10,5	10,6	369,8	373,4	376,9
Opolskie	$y = 7,2 - 0,3t$	77,5	3,9	3,6	3,3	36,7	33,9	31,1
Podkarpackie	$y = 7,6 + 0,3t$	72,7	10,9	11,2	11,5	194,5	199,9	205,2
Podlaskie	$y = 11,3 + 0,2t$	36,5	13,5	13,7	13,9	272,5	276,6	280,6
Pomorskie	$y = 6,1 - 0,1t$	77,6	5,0	4,9	4,8	91,6	89,7	87,9
Śląskie	$y = 7,7 - 0,1t$	39,7	6,6	6,5	6,4	81,4	80,2	78,9
Świętokrzyskie	ni.							
Warmińsko-mazurskie	ni.							
Wielkopolskie	$y = 7,2 - 0,1t$	72,9	6,1	6,0	5,9	181,9	179,0	176,0
Zachodniopomorskie	$y = 6,8 - 0,2t$	83,5	4,6	4,4	4,2	105,3	100,7	96,1
Polska	ni.							

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 6

Trendy zmian udziału pastwisk w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni pastwisk (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	y = 5,2 -0,4t	86,8	0,8	0,4	0,1	16,0	8,0	0,0
Kujawsko-pomorskie	y = 2,4 -0,1t	85,9	1,3	1,2	1,1	23,4	21,6	19,8
Lubelskie	y = 3,1 -0,2t	88,3	0,9	0,7	0,5	22,6	17,6	12,6
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	y = 4,0 -0,3t	84,2	1,0	0,8	0,5	18,8	13,8	8,9
Małopolskie	y = 5,0 -0,2t	81,1	2,8	2,6	2,4	42,5	39,5	36,4
Mazowieckie	y = 5,9 -0,3t	85,3	2,6	2,3	2,0	92,5	81,8	71,1
Opolskie	y = 1,7 -0,1t	94,2	0,6	0,5	0,4	5,6	4,7	3,8
Podkarpackie	y = 7,0 -0,5t	75,2	1,5	1,0	0,5	26,8	17,8	8,9
Podlaskie	y = 8,2 -0,3t	83,7	4,9	4,6	4,3	98,9	92,9	86,8
Pomorskie	y = 3,8 -0,2t	92,9	1,6	1,4	1,2	29,3	25,6	22,0
Śląskie	y = 3,2 -0,2t	83,8	1,0	0,8	0,6	12,3	9,9	7,4
Świętokrzyskie	y = 3,2 -0,2t	86,8	1,0	0,8	0,6	11,7	9,4	7,0
Warmińsko-mazurskie	y = 9,4 -0,4t	89,3	5,0	4,6	4,2	120,9	111,2	101,5
Wielkopolskie	y = 2,5 -0,2t	89,8	0,4	0,2	0,1	12,2	6,6	0,9
Zachodniopomorskie	y = 3,6 -0,2t	82,5	1,4	1,2	1,0	32,0	27,5	22,9
Polska	y = 4,6 -0,2t	85,5	1,9	1,6	1,4	578,5	500,3	422,1

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 7

Trendy zmian udziału sadów w powierzchni województw (%) w latach 1999–2008 oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału (%) oraz powierzchni sadów (tys. ha)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R^2	Prognoza (%)			Prognoza (tys. ha)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	ni.							
Kujawsko-pomorskie	ni.							
Lubelskie	$y = 1,1 + 0,21t$	94,4	3,4	3,6	3,8	85,7	90,9	96,2
Lubuskie	$y = 0,3 - 0,03t + 0,01t^2$	78,2	1,2	1,4	1,6	16,5	19,3	22,4
Łódzkie	$y = 1,2 + 0,12t$	94,7	2,5	2,6	2,8	45,9	48,1	50,3
Małopolskie	$y = 1,4 - 0,04t$	38,1	1,0	0,9	0,9	14,8	14,0	13,4
Mazowieckie	$y = 2,0 + 0,11t$	85,2	3,2	3,3	3,4	114,1	118,1	122,0
Opolskie	ni.							
Podkarpackie	$y = 0,8 - 0,12t + 0,01t^2$	48,7	0,7	0,8	0,9	12,3	14,3	16,6
Podlaskie	ni.							
Pomorskie	$y = 0,2 - 0,01t$	60,4	0,09	0,08	0,07	1,6	1,5	1,3
Śląskie	$y = 0,9 - 0,07t$	64,8	0,1	0,06	0,01	1,6	0,7	0,0
Świętokrzyskie	$y = 1,6 + 0,12t$	89,9	2,9	3,0	3,2	34,2	35,6	37,0
Warmińsko-mazurskie	$y = 0,2 - 0,03t + 0,01t^2$	57,7	1,1	1,3	1,5	26,1	30,9	36,3
Wielkopolskie	ni.							
Zachodniopomorskie	$y = 0,1 + 0,03t$	57,9	0,7	0,75	0,8	14,9	16,0	17,2
Polska	$y = 0,7 + 0,03t$	79,4	1,0	1,1	1,1	329,8	331,4	340,8

t – lata (1999 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

darstw należy zauważyć, że w badanym okresie nastąpił wzrost udziału jednostek najmniejszych (1-2 ha) z 15,7 do 16,4%, co wiąże się zwykle z utratą charakteru gospodarstw rolnych, które stają się „działkami przydomowymi” dla rodzin posiadających inne, nierolnicze źródło utrzymania (15). Wyznaczone dla tej grupy funkcje trendu wskazują, że w trzech regionach (małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim) powinno nastąpić zwiększenie ich udziału. Natomiast w pozostałych województwach przewiduje się spadek udziału gospodarstw najmniejszych w ogólnej liczbie gospodarstw (tab. 8). Nadal w strukturze agrarnej największy udział mają gospodarstwa małe (2-5 ha UR), stanowiące 23,8% ich ogólnej liczby (rys. 3). W analizowanym okresie nastąpił przyrost liczby tych gospodarstw o 0,1%. Jednak w poszczególnych województwach udziały tej grupy gospodarstw zmieniały się w różnych kierunkach (tab. 9). Największy ubytek liczby gospodarstw o 47,8 tys., tj. o 10,7% zaobserwowano w grupie obszarowej 5-10 ha. W okresie 2000–2007 udział tej grupy gospodarstw w poszczególnych województwach zmieniał się krzywoliniowo (załamanie tendencji). W początkowym okresie stwierdzono zmniejszenie, a następnie powolny wzrost ich liczby. Na podstawie wyznaczonych funkcji trendu szacuje się, że udział tej grupy gospodarstw w większości województw wzrośnie (tab. 10). W różnych kierunkach zmieniała się także liczebność grupy obszarowej 10-15 ha (tab. 11). Wynika stąd, że w wielu regionach nastąpi przyrost ich udziału. Natomiast w województwach lubuskim i podlaskim przewiduje się zmniejszenie udziału gospodarstw o powierzchni 10-15 ha. Systematycznie wzrasta udział gospodarstw 15-50 ha. Można przewidywać, że w najbliższych latach nastąpi zwiększenie ich udziału w zakresie 1,1% (podkarpackie) do 28,6% (podlaskie); (tab. 12). Na uwagę zasługuje fakt, że gospodarstwa największe (o powierzchni powyżej 50 ha) w 2000 roku stanowiły 0,5% ogółu gospodarstw, a w 2007 roku – 0,9%. Nastąpił zatem blisko dwukrotny wzrost udziału tych gospodarstw w strukturze agrarnej. Według prognozy ich udział nadal będzie wzrastać (tab. 13). Z badań przeprowadzonych w latach 1990–1994 przez Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej wynika, że gospodarstwa 15-hektarowe i większe sprzedają 3 razy więcej produktów niż średnie, a ich przychody z rolnictwa stanowią 72% przychodów ogółem. Na jedną osobę zatrudnioną w takich gospodarstwach przypadło średnio około 10 ha użytków rolnych, to jest blisko 6 razy więcej niż w przeciętnym gospodarstwie. Gospodarstwa te zwykle mają też niższe koszty jednostkowe produkcji (10).

Reasumując należy stwierdzić, że w Polsce nadal utrzymuje się niekorzystna struktura obszarowa gospodarstw, a jej przemiany są zjawiskiem powolnym. Podobny wniosek sformułował Janowski in. (3), analizując zmiany strukturalne i ich wpływ na produkcję rolną na podstawie wyników powszechnych spisów rolnych 1996 i 2002 roku. Ważnym instrumentem w polityce rolnej jest wspieranie zakupu ziemi na powiększenie powierzchni i zarządzanie gospodarstw.

Tabela 8

Trendy zmian udziału gospodarstw (1-2 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	ni.							
Kujawsko-pomorskie	ni.							
Lubelskie	ni.							
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	$y = 10,7 + 1,6t - 0,15t^2$	89,7	11,7	10,2	8,3	22,7	19,7	16,1
Małopolskie	$y = 25,1 - 1,3t + 0,15t^2$	50,2	27,1	28,9	31,1	87,0	92,9	99,8
Mazowieckie	$y = 8,3 + 2,7t - 0,32t^2$	82,0	10,3	7,8	4,7	34,5	26,0	15,7
Opolskie	$y = 9,0 + 3,2t - 0,32t^2$	43,5	9,0	5,5	1,4	5,5	3,4	0,8
Podkarpackie	$y = 24,6 - 0,7t + 0,04t^2$	34,3	21,6	21,7	22,0	64,4	64,8	65,5
Podlaskie	$y = 6,0 + 1,9t - 0,20t^2$	43,1	5,0	2,7	0,4	5,6	3,0	0,04
Pomorskie	ni.							
Śląskie	$y = 15,2 + 1,3t - 0,12t^2$	48,2	16,2	15,0	13,5	28,8	26,6	24,0
Świętokrzyskie	$y = 20,2 - 0,8t + 0,04t^2$	49,6	16,2	16,2	16,4	24,8	24,8	24,9
Warmińsko-mazurskie	$y = 6,6 + 1,9t - 0,18t^2$	38,4	7,6	5,7	3,5	5,3	4,0	2,4
Wielkopolskie	ni.							
Zachodniopomorskie	ni.							
Polska	ni.							

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 9

Trendy zmian udziału gospodarstw (2-5 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	y = 16,2 - 0,50t + 0,10t ²	82,9	21,2	22,8	24,6	24,5	26,4	28,5
Kujawsko-pomorskie	y = 13,1 - 0,49t + 0,10t ²	71,5	18,2	19,8	21,6	18,5	20,1	21,9
Lubelskie	y = 28,0 - 1,27t + 0,17t ²	46,2	23,2	34,6	37,2	93,6	100,3	107,9
Lubuskie	y = 17,1 - 1,61t + 0,26t ²	33,0	27,0	30,9	35,2	12,5	14,3	16,3
Łódzkie	ni.							
Małopolskie	y = 30,6 - 2,51t + 0,28t ²	86,4	33,5	36,9	40,8	107,7	118,5	131,2
Mazowieckie	y = 26,7 - 1,30t + 0,15t ²	52,3	28,7	30,6	37,2	96,1	102,3	124,7
Opolskie	ni.							
Podkarpackie	y = 31,3 - 1,70t + 0,18t ²	62,8	32,3	34,4	36,8	96,3	102,5	109,7
Podlaskie	y = 13,9 + 0,13t + 0,03t ²	45,3	18,2	19,0	19,8	20,3	21,2	22,1
Pomorskie	y = 9,5 + 1,90t - 0,12t ²	76,0	16,5	15,9	15,0	10,4	10,0	9,5
Śląskie	y = 13,9 + 0,17t + 0,03t ²	72,3	18,6	19,4	20,3	33,0	34,5	36,0
Świętokrzyskie	y = 34,3 - 2,07t + 0,25t ²	55,9	38,6	41,8	45,5	58,9	63,7	69,3
Warmińsko-mazurskie	y = 7,4 + 1,16t - 0,08t ²	48,2	11,0	10,5	9,8	7,6	7,3	6,8
Wielkopolskie	y = 14,5 - 0,13t + 0,05t ²	63,0	18,2	19,1	20,1	33,7	35,4	37,3
Zachodniopomorskie	y = 10,2 + 0,45t + 0,03t ²	69,7	17,7	18,8	19,9	10,1	10,7	11,4
Polska	y = 22,9 - 1,16t + 0,17t ²	86,0	28,4	30,8	33,5	703,3	763,1	831,3

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 10

Trendy zmian udziału gospodarstw (5-10 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 16,9 - 2,24t + 0,23t^2$	85,8	17,5	20,1	23,1	20,3	23,3	26,8
Kujawsko-pomorskie	ni.							
Lubelskie	$y = 24,3 - 1,59t + 0,17t^2$	69,1	25,4	27,4	29,7	73,6	79,3	86,1
Lubuskie	$y = 8,6 - 0,57t + 0,25t^2$	64,3	27,9	32,6	37,8	12,9	15,1	17,5
Łódzkie	ni.				29,3		54,0	
Małopolskie	$y = 7,9 - 0,67t + 0,07t^2$	58,3	8,3	9,1	10,0	26,6	29,2	32,2
Mazowieckie	$y = 28,7 - 2,60t + 0,24t^2$	71,7	26,7	29,1	32,1	89,4	97,6	107,4
Opolskie	ni.							
Podkarpackie	ni.							
Podlaskie	$y = 27,2 - 2,86t + 0,29t^2$	61,3	27,6	30,8	34,6	30,8	34,4	38,7
Pomorskie	$y = 15,6 - 0,83t + 0,12t^2$	73,7	19,3	21,0	22,9	12,2	13,2	14,5
Śląskie	$y = 6,1 - 0,60t + 0,08t^2$	80,6	8,1	9,2	10,4	14,4	16,3	18,5
Świętokrzyskie	$y = 20,0 - 1,14t + 0,12t^2$	57,2	20,6	22,0	23,6	31,4	33,5	36,0
Warmińsko-mazurskie	ni.							
Wielkopolskie	$y = 16,0 - 0,09t + 0,04t^2$	54,8	19,1	19,9	20,7	35,3	36,7	38,3
Zachodniopomorskie	ni.							
Polska	$y = 17,1 - 1,30t + 0,15t^2$	78,6	19,1	21,0	23,1	473,5	519,4	572,7

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 11

Trendy zmian udziału gospodarstw (10-15 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 7,0 - 0,76t + 0,08t^2$	54,2	7,4	8,3	9,4	8,6	9,6	10,9
Kujawsko-pomorskie	ni.							
Lubelskie	ni.							
Lubuskie	$y = 0,5 + 2,80t - 0,23t^2$	38,6	5,5	3,5	1,0	2,5	1,6	0,5
Łódzkie	ni.							
Małopolskie	$y = 1,1 - 0,12t + 0,02t^2$	68,3	1,9	2,2	2,5	6,1	7,1	8,2
Mazowieckie	$y = 10,3 - 0,50t + 0,05t^2$	45,6	10,3	10,9	11,5	34,5	36,3	38,5
Opolskie	ni.							
Podkarpackie	$y = 0,85 + 0,04t$	75,1	1,3	1,3	1,3	3,7	3,8	3,8
Podlaskie	$y = 17,7 - 0,41t$	83,9	13,6	13,2	12,8	15,2	14,7	14,3
Pomorskie	$y = 10,7 - 0,36t + 0,06t^2$	67,1	13,1	14,0	15,0	8,3	8,8	9,5
Śląskie	$y = 1,6 - 0,20t + 0,03t^2$	35,0	2,6	3,0	3,5	4,6	5,4	6,3
Świętokrzyskie	ni.							
Warmińsko-mazurskie	$y = 11,3 - 0,74t + 0,09t^2$	47,1	12,9	14,1	15,4	8,9	9,7	10,7
Wielkopolskie	$y = 10,8 - 0,12t + 0,02t^2$	64,4	11,6	11,9	12,2	21,5	22,0	22,6
Zachodniopomorskie	ni.							
Polska	$y = 6,8 - 0,33t + 0,04t^2$	88,6	7,5	8,0	8,6	185,9	198,6	213,2

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 12

Trendy zmian udziału gospodarstw (15-50 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 7,0 + 0,27t$	69,7	9,7	10,0	10,2	11,2	11,5	11,9
Kujawsko-pomorskie	$y = 14,4 + 0,43t$	61,1	18,7	19,1	19,6	19,0	19,4	19,9
Lubelskie	$y = 4,3 + 0,19t$	61,1	6,2	6,4	6,6	18,0	18,5	19,1
Lubuskie	ni.							
Łódzkie	$y = 4,6 + 0,25t$	67,5	7,1	7,3	7,6	13,7	14,2	14,7
Małopolskie	ni.							
Mazowieckie	$y = 7,0 + 0,25t$	63,2	9,5	9,8	10,0	31,8	32,7	33,5
Opolskie	$y = 9,4 - 0,54t + 0,09t^2$	75,1	13,0	14,3	15,9	8,0	8,8	9,8
Podkarpackie	$y = 0,5 + 0,05t$	70,1	1,0	1,1	1,1	3,0	3,1	3,3
Podlaskie	$y = 21,3 - 0,95t + 0,13t^2$	48,7	24,8	26,6	28,6	27,7	29,7	32,0
Pomorskie	$y = 13,3 + 0,51t$	65,8	18,4	18,9	19,4	11,6	11,9	12,2
Śląskie	$y = 1,5 - 0,23t + 0,04t^2$	85,0	3,2	3,8	4,5	5,7	6,8	8,0
Świętokrzyskie	$y = 1,1 + 0,18t$	81,9	2,9	3,1	3,3	4,4	4,7	5,0
Warmińsko-mazurskie	$y = 22,3 - 0,32t + 0,07t^2$	57,0	26,1	27,3	28,5	18,1	18,9	19,8
Wielkopolskie	$y = 11,1 + 0,47t$	84,6	15,8	16,3	16,7	29,2	30,1	31,0
Zachodniopomorskie	$y = 14,2 - 0,39t + 0,12t^2$	53,0	22,3	24,4	26,8	12,8	14,0	15,3
Polska	$y = 6,0 + 0,23t$	79,1	8,3	8,5	8,8	205,8	211,5	217,2

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 13

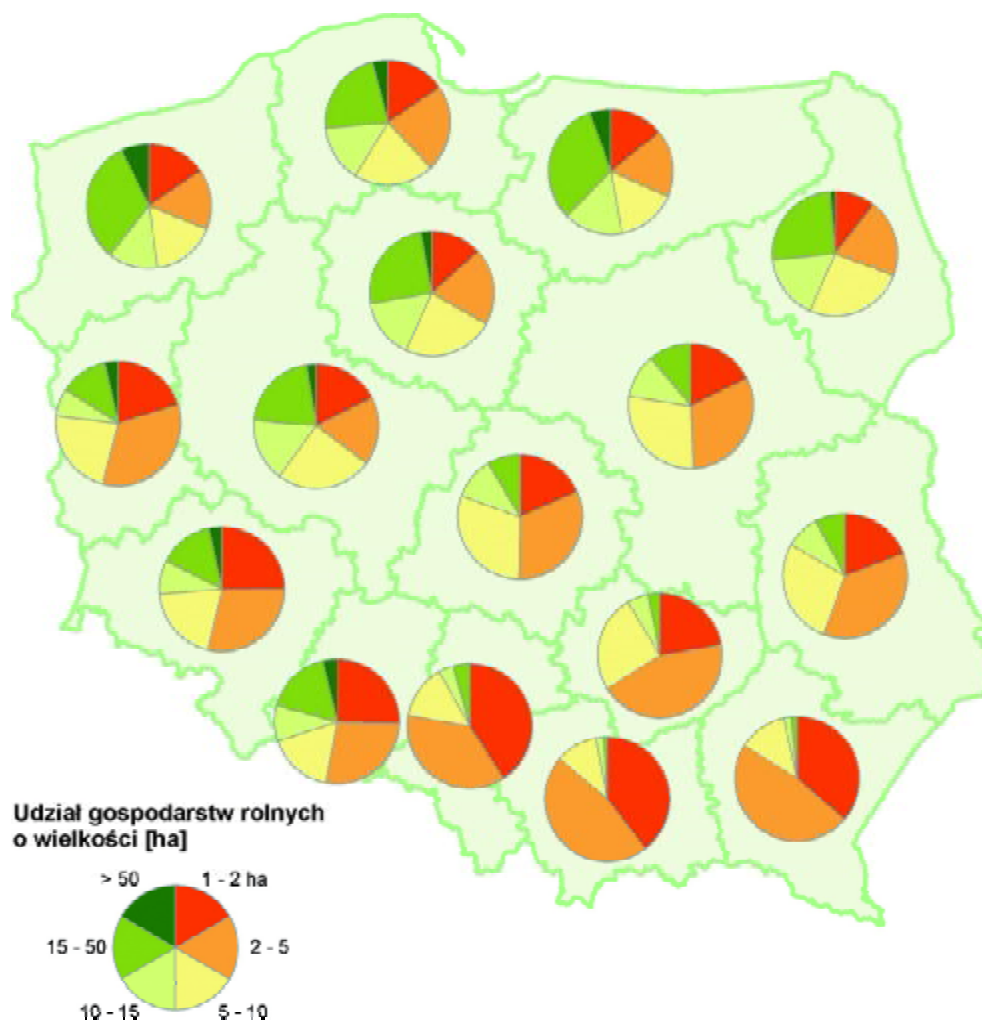
Trendy zmian udziału gospodarstw (pow. 50 ha) w ogólnej liczbie gospodarstw w województwach (%) oraz prognozy do 2011 roku wyznaczone dla udziału gospodarstw (%) oraz ich liczby (tys.)

Województwo	Równanie regresji	Współcz. R ²	Prognoza (%)			Prognoza (tys.)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
Dolnośląskie	$y = 1,6 - 0,13t + 0,03t^2$	95,2	3,3	3,8	4,4	3,8	4,4	5,0
Kujawsko-pomorskie	$y = 1,1 + 0,12t$	84,1	2,3	2,4	2,5	2,3	2,5	2,6
Lubelskie	$y = 0,1 + 0,04t$	92,4	0,5	0,5	0,6	1,4	1,6	1,7
Lubuskie	$y = 1,2 + 0,15t$	90,9	2,6	2,9	3,0	1,2	1,3	1,4
Łódzkie	$y = 0,1 + 0,02t$	86,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,7
Małopolskie	$y = 0,05 + 0,003t$	57,4	0,08	0,08	0,08	0,3	0,3	0,3
Mazowieckie	$y = 0,1 + 0,1t - 0,01t^2$	53,9	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Opolskie	$y = 0,9 + 0,16t$	97,3	2,5	2,7	2,8	1,5	1,6	1,7
Podkarpackie	$y = 0,1 - 0,01t + 0,002t^2$	71,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8
Podlaskie	$y = 0,3 + 0,09t$	92,6	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
Pomorskie	$y = 1,5 + 0,21t$	77,2	3,6	3,8	4,0	2,3	2,4	2,5
Śląskie	$y = 0,1 + 0,03t$	78,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8
Świętokrzyskie	ni.							
Warmińsko-mazurskie	$y = 2,3 + 0,21t$	93,1	4,4	4,6	4,8	3,0	3,2	3,3
Wielkopolskie	$y = 1,0 + 0,09t$	66,2	1,9	2,0	2,1	3,5	3,7	3,8
Zachodniopomorskie	$y = 2,4 + 0,29t$	90,4	5,3	5,6	5,9	3,0	3,2	3,4
Polska	$y = 0,5 + 0,06t$	95,1	1,1	1,1	1,2	26,5	28,0	29,5

t – lata (2000 = 1)

ni. – nieistotne

Źródło: GUS i opracowanie własne.



Rys. 3. Udział gospodarstw rolnych w ogólnej liczbie gospodarstw w poszczególnych województwach

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Podsumowanie

Podsumowując rozważania dotyczące przemian struktury użytkowania ziemi i wynikających z nich prognoz średnioterminowych należy stwierdzić, że skala przekształceń była zróżnicowana. Oprócz zmian regresywnych, oznaczających zmniejszenie powierzchni użytków rolnych i gruntów ornych, zaobserwowano także przyrost powierzchni lasów oraz terenów osadniczych, a więc przekształcenia o charakterze progresywnym. Zróżnicowane były również przekształcenia w obrębie trwałych użytków zielonych. Redukcja tych terenów najczęściej następowała na rzecz pozostałych terenów. W wielu przypadkach przekształcenia miały trwały charakter.

Zmiany w przestrzeni, które wynikają z rozwoju społecznego i gospodarczego odzwierciedlają się w dynamice struktury użytkowania ziemi. Wyraźnie zaznacza się regionalizm przekształceń. Występują obszary o znacznej stabilności, na których tempo przemian jest niewielkie oraz województwa, gdzie przekształcenia były bardzo intensywne. Istotny wpływ na przemiany mają programy związane z członkostwem Polski w UE, np. „Program rozwoju obszarów wiejskich”. Duże znaczenie ma także „Program zwiększania lesistości kraju”.

Nadal niekorzystna jest struktura obszarowa gospodarstw rolnych. Dominują gospodarstwa małe, niedochodowe, a jednostki o powierzchni 1-10 ha stanowią łącznie 55,7% ogólnej liczby gospodarstw. Przewiduje się jednak systematyczny wzrost udziału gospodarstw największych, o powierzchni powyżej 50 ha.

Rozdrobniona struktura obszarowa nie sprzyja podejmowaniu racjonalnych inwestycji w gospodarstwach. Krokiem ku poprawie konkurencyjności polskich gospodarstw jest dobrze ukierunkowana polityka rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Zdolność bowiem do konkurowania polskiego rolnictwa na rynkach krajowym i unijnym związana jest m.in. ze wzrostem powierzchni gospodarstw do takiego poziomu, aby w powiązaniu z innymi zasobami miały one cechy gospodarstwa rozwojowego (17).

Ukształtowanie prawidłowej struktury użytkowania ziemi jest procesem długotrwałym oraz niezwykle złożonym i trudnym. Rozpoznanie występujących na danym obszarze przemian użytkowania ziemi w określonym przedziale czasu oraz sformułowanie na tej podstawie prognozy dalszych zmian może być pomocne w programowaniu rozwoju zrównoważonego. Biorąc po uwagę stan aktualny oraz w trosce o przyszłe pokolenia przedsięwzięcia te powinny być postrzegane jako konieczność. Jednak o tym, jakie scenariusze zmian mogą mieć miejsce w bliższej lub dalszej przyszłości zdecyduje stopień ingerencji człowieka w zachodzące procesy przemian.

Literatura

1. Bański J.: Gospodarka ziemią w Polsce w okresie restrukturyzacji. IGiPZ PAN, Warszawa, 1998.
2. Głębocki B. (red.): Przemiany struktury agrarnej a wielofunkcyjny rozwój wsi w Polsce. UAM, Poznań, 1998, 9-73.
3. Jankowiak J., Bienkowski J., Sadowski A.: Struktura obszarowa gospodarstw w Polsce oraz jej wpływ na produkcję rolną i środowisko. *Fragm. Agron.*, 2006, **2(90)**: 39-53.
4. Jarosz Z., Faber A.: Zmiany w użytkowaniu ziemi w województwach. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **5**: 169-178.
5. Krajowy program zwiększania lesistości. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa, 1995.
6. Krasowicz S., Filipiak K.: Czynniki decydujące o regionalnym zróżnicowaniu wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce. *Rocz. Nauk., SERiA*, 1999, **I(1)**: 153-158.
7. Krasowicz S., Kuś J.: Regionalne zróżnicowanie produkcji roślinnej w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Wiś Jutra*, 2006, **6**: 3-5.
8. Kuśmierz - Gozdalik U.: Rozwój zrównoważony obszarów wiejskich w kontekście ukształtowania ich przestrzeni produkcyjnej. *Pam. Puł.*, 2000, **120/I**: 257-261.

9. M i k l e w s k a J., M i k l e w s k i A.: Zmiany w użytkowaniu i zagospodarowaniu ziemi w Polsce – główne siły sprawcze. *Fol. Univ. Agric. Stetin. Oecon.*, 1998, **189(34)**: 53-58.
10. O s t r o w s k i L.: Gospodarstwa 15-hektarowe i większe. Duże znaczy bardziej dochodowe. *Rzeczpospolita*, 23-24.03.1996.
11. O s t r o w s k i L.: Procesy transformacji wsi i rolnictwa do gospodarki rynkowej. IERiGŻ, Warszawa, 1997, **108**.
12. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w latach 1999–2008. GUS, Warszawa.
13. W a n i c M., K o s t r z e w s k a M., J a s t r z ę b s k a M., N o w i c k i J.: Zagospodarowanie ziemi w latach 1980–1999 na terenie wybranych gmin województwa warmińsko-mazurskiego. *Cz. I. Struktura i kierunki użytkowania. *Fragm. Agron.*, 2002, **1(73)**: 129-144.*
14. W i a t r a k A.: Czynniki różnicujące wydajność pracy w rolnictwie. IRWiR PAN, Warszawa, 1980.
15. W o ś A.: Zmiany struktury agrarnej rolnictwa polskiego do 2020 roku. *Zag. Doradz. Rol.*, 1996, **2**: 31-50.
16. Z e g a r J. (red.): Zróżnicowanie regionalne rolnictwa. GUS, Warszawa, 2003.
17. Z w o ł a k J.: Przemiany struktury agrarnej w indywidualnym rolnictwie. *Rocz. AR Lublin*, 2007, **H**, **10**: 149-159.

Adres do korespondencji:

dr Zuzanna Jarosz

IUNG-PIB

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki

ul. Czartoryskich 8

24-100 Puławy

tel.: (81) 886 34 21

e-mail: bloch@iung.pulawy.pl

Zuzanna Jarosz

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

ZMIANY STRUKTURALNE W ROLNICTWIE POLSKIM*

Wstęp

Rolnictwo polskie na początku lat 90. ubiegłego stulecia stanęło przed wieloma poważnymi wyzwaniami. Zmiana systemu społeczno-gospodarczego polegająca na wdrażaniu do rolnictwa reguł gospodarki rynkowej i późniejsze decyzje o integracji ze strukturami Unii Europejskiej stały się podstawowymi wyznacznikami przemian w całym sektorze. Rolnictwo polskie składa się z wielu jednostek zróżnicowanych pod względem formy organizacji, rodzaju własności, wielkości gospodarstw i poziomu produkcji. Istnieje przy tym duża zmienność sytuacji w latach. Szczególnie duże zmiany zaistniały po likwidacji państwowych gospodarstw rolnych, rozwiązaniu się spółdzielni produkcyjnych i kółek rolniczych, a także po utworzeniu pewnej liczby spółek o różnym charakterze działalności.

Celem opracowania było przedstawienie przemian strukturalnych w rolnictwie, jakie dokonały się w Polsce w latach 1996–2007. Uwzględniono zmiany w użytkowaniu ziemi rolniczej, strukturze agrarnej i strukturze zasiewów oraz zmiany w poziomie wykształcenia właścicieli gospodarstw. Z uwagi na regionalne zróżnicowanie rolnictwa zaprezentowano także zmiany strukturalne według regionów (województw) w latach 2002–2007. Zakres analizy był wyznaczony dostępnością danych źródłowych; podstawowy materiał źródłowy stanowiły dane statystyczne GUS (1, 10).

Omówienie wyników

Głównym użytkownikiem ziemi rolniczej są gospodarstwa indywidualne. W 1996 r. dysponowały one największą powierzchnią produkcyjną (84,8% powierzchni użytków rolnych), a ich liczba przekraczała 3 mln. Pozwala to sądzić, że sposób użytkowania ziemi rolniczej oraz kierunki zmian w tej grupie gospodarstw przesądzą o przemianach i perspektywach rozwojowych całego rolnictwa.

Ważnym, często niedocenianym, zagadnieniem decydującym o poziomie intensywności produkcji, stopniu uproszczenia organizacji produkcji i elastyczności produkcji

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w programie wieloletnim IUNG - PIB

jest struktura użytków rolnych, która w dużym stopniu zależy od człowieka. Może ulegać zmianom w wyniku powiększania lub zmniejszania powierzchni poszczególnych kategorii użytków rolnych, między innymi pod wpływem uwarunkowań organizacyjno-ekonomicznych.

Wskutek procesów urbanizacyjnych oraz rezygnacji z uprawy gruntów najsłabszych maleje, zazwyczaj wraz z upływem czasu, powierzchnia użytków rolnych (4). W okresie od 1996 do 2007 roku powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych uległa zmniejszeniu z 14639,1 tys. ha do 14418,2 tys. ha, czyli o 1,5% (tab. 1). Powierzchnia gruntów ornych w tym czasie zmniejszyła się z 11252,8 tys. ha do 10557,4 tys. ha, czyli o 6,2%. Zmianom uległa także struktura użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych. W porównaniu ze stanem z 1996 r. zmniejszył się o 3,7 pkt. % udział gruntów ornych i o 1,1 pkt. % udział pastwisk w powierzchni użytków rolnych. Natomiast zwiększeniu uległ udział łąk o 0,8 pkt. % i sadów o 1,0 pkt. %. Powyższe wartości wyznaczono jako różnice pomiędzy udziałem poszczególnych kategorii w strukturze użytków rolnych w latach 1996 i 2007. Badania przemian w dłuższych okresach wskazują na zdecydowanie większe zmiany w strukturze użytków rolnych. U r b a n (8) analizując zmiany w użytkowaniu i strukturze ziemi rolniczej w Polsce dla lat 1946–2007, stwierdził zmniejszenie powierzchni użytków rolnych i gruntów ornych odpowiednio o 20,9 i 25,8%. Zmiany te wynikają z kierunków przeobrażeń w całej gospodarce.

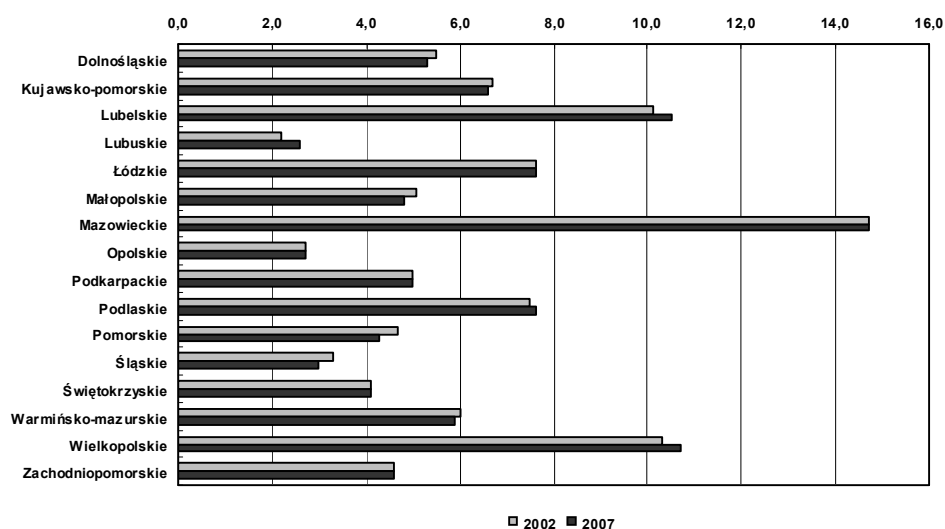
Tabela 1

Powierzchnia i struktura użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych w latach 1996 i 2007

Wyszczególnienie	1996		2007		Zmiana pow.	
	tys. ha	%	tys. ha	%	tys. ha	%
Użytki rolne	14639,1	100	14418,2*	100	-220,9	-1,5
Grunty orne	11252,8	76,9	10557,4	73,2	-695,4	-6,2
Sady	220,0	1,5	366,9	2,5	+146,9	+66,8
Łąki	2287,1	15,6	2370,0	16,4	+82,9	+3,6
Pastwiska	879,2	6,0	706,1	4,9	-173,1	-19,7

* pozostałe użytki – 417,8 tys. ha
Źródło: GUS i opracowanie własne.

W 2002 roku ogólna powierzchnia użytków rolnych gospodarstw indywidualnych wynosiła 14858,4 tys. ha. W przekroju regionalnym największy udział użytków rolnych w ich powierzchni ogólnej miały gospodarstwa indywidualne w województwach: mazowieckim (14,7%), wielkopolskim (10,3%) i lubelskim (10,1%), najmniejszy natomiast w lubuskim (2,2%), opolskim (2,7%) i śląskim (3,3%); (rys. 1). W analizowanym okresie 2002–2007 w czterech województwach (lubelskim, lubuskim, podlaskim i wielkopolskim) stwierdzono przyrost udziału użytków rolnych, a w sześciu (łódzkim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim świętokrzyskim i zachodniopomorskim) nie zaobserwowano takich zmian. Natomiast w pozostałych województwach odnotowano zmniejszenie udziału użytków rolnych gospodarstw indywidualnych w ich powierzchni ogólnej.



Rys. 1. Udział użytków rolnych poszczególnych województw w ogólnej powierzchni użytków rolnych gospodarstw indywidualnych

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Kierunki rolniczego gospodarowania ziemią w gospodarstwach indywidualnych są silnie zróżnicowane w zależności od regionu (tab. 2). Grunty orne są dominującą kategorią w strukturze użytków rolnych. W 2002 r. całkowita powierzchnia gruntów ornych w gospodarstwach indywidualnych wynosiła 11485,6 tys. ha, co stanowiło 77,3% ogólnej powierzchni użytków rolnych. Rozpiętość udziału tych gruntów w poszczególnych regionach mieściła się w granicach 64,3-88,2%, przy czym aż w 9 województwach przekraczała 77%. Najmniejszy udział gruntów ornych w strukturze użytków rolnych gospodarstw indywidualnych wystąpił w trzech województwach – podlaskim (64,3%), małopolskim (66,4%) i warmińsko-mazurskim (68,9%). Ponad 20% w strukturze użytków rolnych gospodarstw indywidualnych zajmowały trwałe użytki zielone. Przestrzenne ich rozmieszczenie zależy od warunków siedliskowych, w tym przede wszystkim od utrzymania się wysokiego poziomu wody gruntowej w ciągu okresu wegetacyjnego. Najwięcej trwałych użytków zielonych występuje w województwach: podlaskim (35,3%), małopolskim (31,8%) i warmińsko-mazurskim (30,8%), a najmniej w kujawsko-pomorskim (10,9%). W okresie badań we wszystkich województwach nastąpiło zmniejszenie udziału powierzchni gruntów ornych. Największy ich ubytek stwierdzono w województwie podkarpackim, a najmniejszy w opolskim. W większości regionów wystąpiło także zmniejszenie udziału pastwisk i zwiększenie udziału łąk. Wyjątek stanowiło województwo lubuskie, w którym odnotowano przyrost udziału pastwisk oraz opolskie, gdzie wystąpiło zmniejszenie udziału łąk. W przekroju terytorialnym w 2007 roku, w porównaniu ze stanem w 2002 r., we wszystkich województwach wystąpił wzrost udziału sadów, przy czym największy ich udział odnotowano w świętokrzyskim (5,6%), mazowieckim (5,1%) i lubelskim (4,5%).

Tabela 2

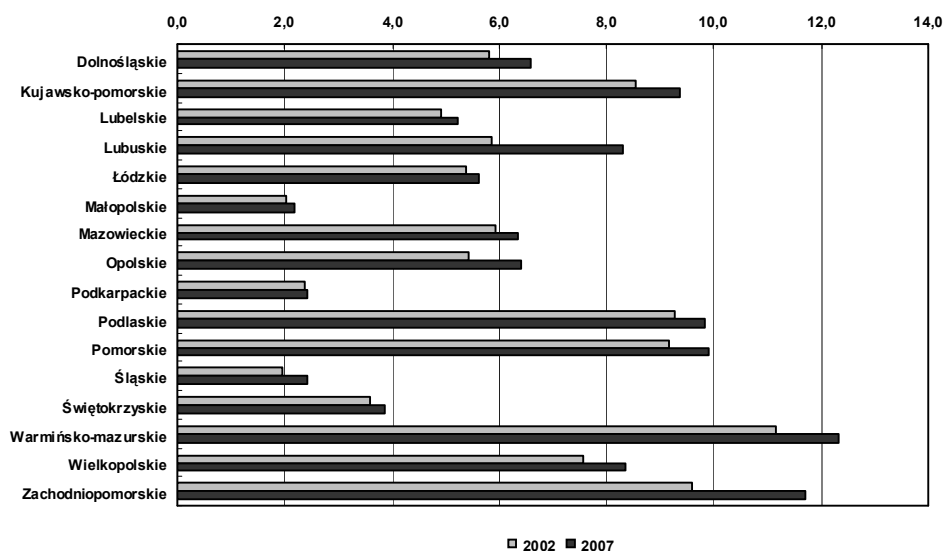
Struktura użytków rolnych gospodarstw indywidualnych w województwach w 2002 i 2007* roku

Województwa	Grunty orne		Sady		Łąki		Pastwiska	
	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007
Dolnośląskie	83,8	79,2	0,7	1,0	11,2	13,9	4,3	3,5
Kujawsko-pomorskie	88,2	87,5	0,9	1,1	7,8	8,4	3,1	2,0
Lubelskie	80,0	77,8	3,0	4,5	13,9	14,3	3,1	2,0
Lubuskie	80,1	72,3	0,7	1,5	14,9	15,7	4,3	6,5
Łódzkie	80,1	77,1	2,6	3,7	13,1	13,5	4,2	2,9
Małopolskie	66,4	57,8	1,8	2,6	25,6	27,5	6,2	5,7
Mazowieckie	71,6	66,7	4,0	5,1	17,0	18,2	7,4	6,4
Opolskie	87,7	87,3	0,4	0,5	10,3	10,0	1,6	1,2
Podkarpackie	72,0	60,6	1,2	2,3	20,2	26,3	6,6	5,2
Podlaskie	64,3	62,5	0,4	0,5	22,4	25,0	12,9	10,5
Pomorskie	82,2	78,7	0,4	0,8	11,5	12,0	5,9	5,4
Śląskie	76,8	67,8	1,1	1,1	18,1	20,0	4,0	3,6
Świętokrzyskie	75,6	67,4	4,1	5,6	17,1	18,3	3,2	2,5
Warmińsko-mazurskie	68,9	66,0	0,3	0,5	15,6	16,8	15,2	14,6
Wielkopolskie	85,1	83,5	1,0	1,4	11,5	12,3	2,4	1,7
Zachodniopomorskie	83,7	78,8	0,6	2,2	11,2	11,9	4,5	4,1
Polska	77,3	73,2	1,8	2,5	15,1	16,4	5,8	4,9

* z powierzchni użytków rolnych w 2007 roku wyłączono ogółem 417,8 tys. ha pozostałych użytków
 Źródło: GUS i opracowanie własne.

Wiele badań wskazuje, że zasób użytkowania ziemi w gospodarstwie jest cechą wpływającą na zróżnicowanie uzyskiwanych wyników ekonomicznych (2, 3, 11). Struktura agrarna ulega zmianom; dawniej pod wpływem reform uwłaszczeniowych i podziałów rodzinnych. W ostatnich latach na przemiany w strukturze agrarnej duży wpływ wywarło wdrażanie reguł gospodarki rynkowej. Wadliwie ukształtowane gospodarstwa w warunkach rynkowych nie są dochodowe, co skutkuje obniżeniem stopy życiowej rolników. Rozdrobniona struktura obszarowa nie sprzyja podejmowaniu racjonalnych inwestycji w gospodarstwach. Krokiem ku poprawie konkurencyjności gospodarstw jest dobrze ukierunkowana polityka rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Zdolność bowiem do konkurowania rolnictwa polskiego na rynkach krajowym i unijnym związana jest m.in. ze wzrostem powierzchni gospodarstw do takiego poziomu, aby w powiązaniu z innymi zasobami miało ono cechy gospodarstwa rozwojowego (6).

W latach 2002–2007 nastąpił wzrost średniej powierzchni gospodarstw indywidualnych z 5,1 do 5,6 ha użytków rolnych. Wskaźnik wzrostu wyniósł więc 109,8%. Średnia powierzchnia gospodarstw indywidualnych jest najmniejsza na południu kraju – woj. małopolskie (2,1 ha), podkarpackie i śląskie (2,4 ha) i wzrasta ku północy, osiągając w województwach warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim odpowiednio 12,3 i 11,7 ha (rys. 2). Zmiany średniej powierzchni gospodarstwa nie oddają złożoności tego zagadnienia. Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, że liczba gospodarstw zmniejszyła się o 15,8%. Zmniejszył się udział % gospodarstw z grup



Rys. 2. Średnia powierzchnia użytków rolnych (ha) w gospodarstwach indywidualnych
Źródło: GUS i opracowanie własne.

0-1 ha i 5-15 ha odpowiednio o 3,4 i 2,1 pkt. %, a zarazem wystąpił wzrost udziału liczby gospodarstw 1-5 ha o 3,4 pkt. % i największych (powyżej 15 ha) o 2,1 pkt. %.

W stosunku do stanu z 1996 roku zmniejszyła się o 1,5% ogólna powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych (tab. 3). Stwierdzono także zmiany strukturalne w obrębie poszczególnych grup obszarowych. W 1996 roku głównym użytkownikiem użytków rolnych były gospodarstwa o powierzchni 5-10 ha. W ich użytkowaniu znajdowało się 25,4% powierzchni UR. W okresie objętym analizą udział ten zmniejszył się o 5,7 pkt. %. Natomiast gospodarstwa o powierzchni 20 ha i więcej użytkowały 24,1% powierzchni. W gospodarstwach tych w roku 2007 wystąpił wy-

Tabela 3

Struktura gospodarstw indywidualnych według liczby i powierzchni w latach 1996 i 2007

Lata	Liczba gosp. ind. (tys.)	Udział gospodarstw w grupach obszarowych ha UR (%)							
		0-1	1-2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-50	> 50
		według liczby gospodarstw							
1996	3060,1	33,3	15,1	21,8	17,0	7,1	2,9	2,5	0,3
2007	2575,1	29,9	16,5	23,8	15,5	6,5	3,0	4,0	0,8
Zmiana	-15,8%	-3,4	+1,4	+2,0	-1,5	-0,6	+0,1	+1,5	+0,5
	Pow. UR (tys. ha)	według powierzchni							
		0-1	1-2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-50	> 50
		według liczby gospodarstw							
1996	14639,1	2,6	4,4	15,0	25,4	18,0	10,5	13,9	10,2
2007	14418,2	2,3	4,3	13,8	19,7	14,0	9,2	20,5	16,2
Zmiana	-1,5%	-0,3	-0,1	-1,2	-5,7	-4,0	-1,3	+6,6	+6,0

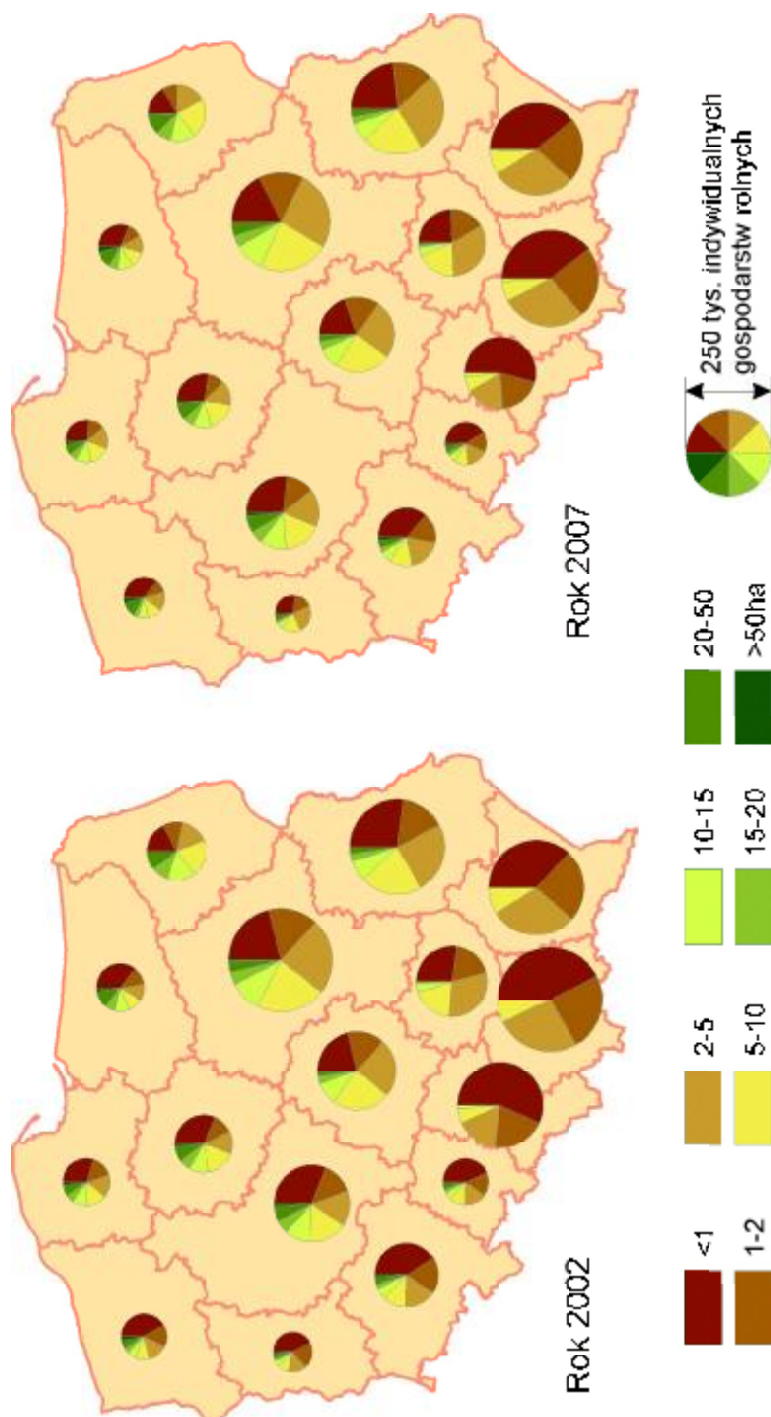
Źródło: GUS i opracowanie własne.

rażny wzrost udziału powierzchni użytków rolnych (o 12,6 pkt. %), a zmniejszenie w gospodarstwach z grup obszarowych 0-20 ha.

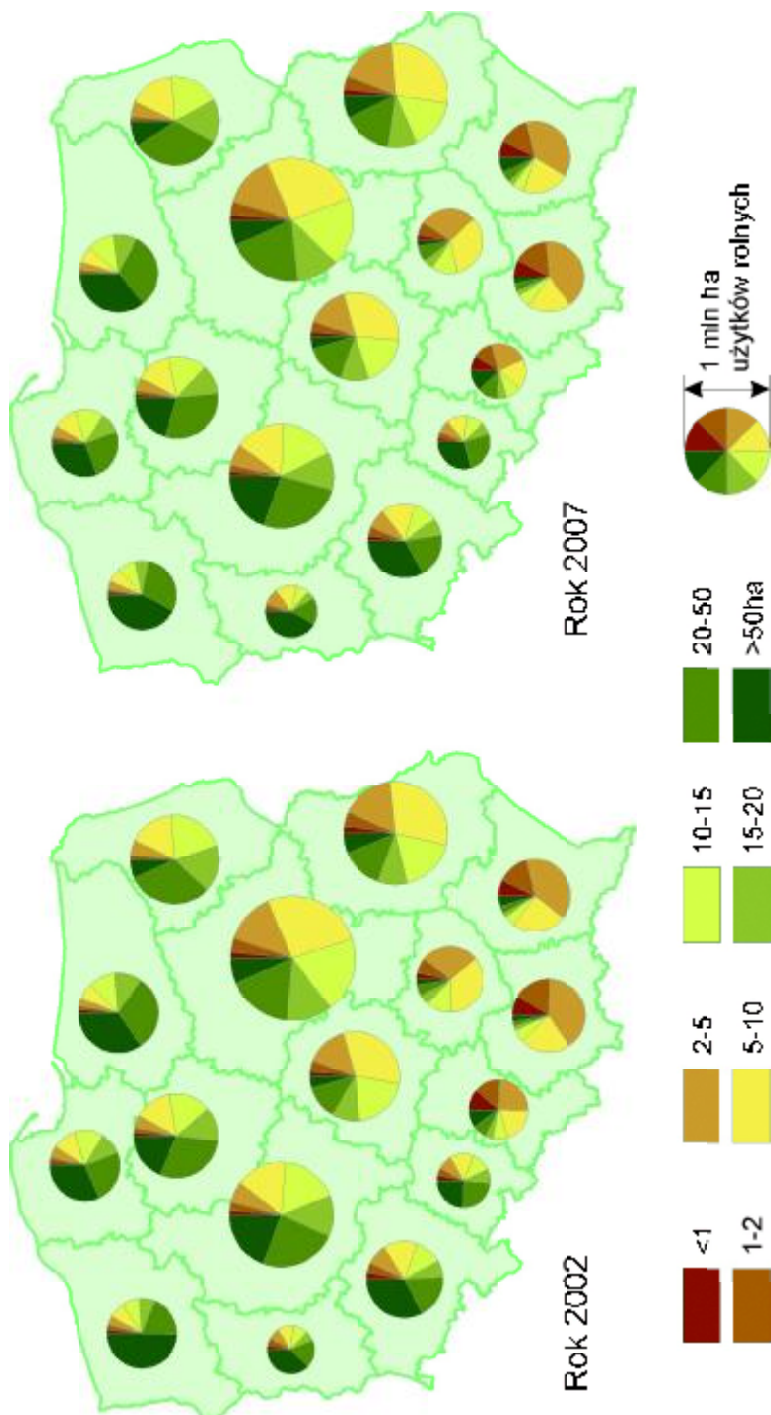
W ujęciu przestrzennym najbardziej liczną grupę stanowią gospodarstwa indywidualne o powierzchni 0-1 ha (rys. 3). Rozpiętość udziału liczby gospodarstw w tej grupie obszarowej w 2002 r. wynosiła od 16,9% (podlaskie) do 56,2% (śląskie). Bardzo duże zróżnicowanie stwierdzono w grupie obszarowej 20-50 ha. Największy udział liczby gospodarstw indywidualnych w tej grupie odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim (11,6%), a najmniejszy w regionie małopolskim (0,2%). Największym udziałem małych gospodarstw charakteryzuje się południowo-wschodnia część kraju, natomiast znaczny odsetek gospodarstw dużych występuje na północy Polski (rys. 4). W ciągu 5 lat nastąpiła zmiana w strukturze obszarowej gospodarstw indywidualnych polegająca na zmniejszeniu udziału gospodarstw małych i wzroście gospodarstw z przedziału 20-50 i więcej hektarów. Przemiany struktury agrarnej są zjawiskiem powolnym. Pomimo stwierdzonych zmian nadal dużą rolę odgrywają gospodarstwa o powierzchni do 10 ha, które użytkują 40,1% powierzchni użytków rolnych. W Polsce potrzebne są zatem nakłady na tworzenie pozarolniczych miejsc pracy. Rozumienie rolnictwa jako wyłącznego miejsca pracy ludności rolniczej przechodzi do przeszłości.

Szczegółowa analiza wykazała, że w latach 1996–2002 powierzchnia zasiewów w gospodarstwach indywidualnych uległa zmniejszeniu z 10684,4 tys. ha do 9650,6 tys. ha. Było to następstwem zaniechania obsiewu znacznych powierzchni gruntów, które stały się odłogami. Według danych Powszechnego Spisu Rolnego z 2002 r. powierzchnia ugorów i odłogów na gruntach ornych wynosiła 2,3 mln ha (10). Według badających tę problematykę podstawową przyczyną wzrostu powierzchni odłogów i ugorów było pogarszanie się makroekonomicznych warunków dla produkcji rolnej (7). Okres transformacji cechowało pogarszanie się relacji pomiędzy cenami artykułów służących do produkcji rolnej a cenami produktów rolnych. Konsekwencją tego było drastyczne obniżenie dochodów gospodarstw, które zaniechały użytkowania niektórych gruntów ornych. Proces zmniejszania się powierzchni zasiewów, który wyraźnie zaznaczył się w 2002 r. w związku z pewną poprawą warunków produkcji i możliwością wykorzystania unijnych funduszy strukturalnych uległ zahamowaniu. W 2007 r. powierzchnia gruntów pod zasiewami wzrosła w porównaniu do stanu z 2002 r. o 617,1 tys. ha, tj. o 6,4%.

Struktura zasiewów ma duży wpływ na jakość wykorzystania ziemi rolniczej. Największy udział w strukturze zasiewów mają zboża (tab. 4). Zajmują one ważne miejsce w gospodarce żywnościowej kraju. Obok zużycia konsumpcyjnego są wykorzystywane na szeroką skalę w żywieniu zwierząt jako cenne pasze treściwe (5). Ich powierzchnia w gospodarstwach indywidualnych w analizowanych latach wyniosła odpowiednio 7691,7 i 7626,1 tys. ha, a udział 72,0 i 74,3% (tab. 4). W skali kraju stwierdzono więc niewielkie zmiany ich udziału w powierzchni zasiewów. Wśród zbóż zmniejszył się udział pszenicy, żyta i owsa. W 1996 roku główną rolę w strukturze odgrywała pszenica (19,0%) i żyto (20,6%), a w 2007 roku ich udział był mniejszy



Rys. 3. Udział grup obszarowych w ogólnej liczbie gospodarstw indywidualnych w poszczególnych województwach w latach 2002 i 2007
Źródło: GUS i opracowanie własne.



Rys. 4. Udział grup obszarowych w ogólnej powierzchni użytków rolnych gospodarstw indywidualnych w poszczególnych województwach w latach 2002 i 2007

Źródło: GUS i opracowanie własne.

Tabela 4

Powierzchnia i struktura zasiewów w gospodarstwach indywidualnych w latach 1996 i 2007

Wyszczególnienie	1996		2007		Zmiana pow.	
	tys. ha	%	tys. ha	%	tys. ha	%
Pow. zasiewów ogółem	10684,4	100,0	10267,7	100,0	-416,7	-3,9
Zboża:	7691,7	72,0	7626,1	74,3	-65,5	-0,9
pszenica	2025,3	19,0	1793,8	17,5	-231,5	-11,4
żyto	2203,9	20,6	1236,5	12,0	-967,4	-43,9
jęczmień	909,5	8,5	1104,9	10,8	+195,4	+21,5
owies	563,6	5,3	552,3	5,4	-11,3	-2,0
pszenżyto	608,1	5,7	1189,3	11,6	+581,2	+95,6
mieszanki zbożowe	1233,2	11,5	1496,6	14,6	+263,4	+21,4
Gryka i proso	38,8	0,4	76,1	0,7	+37,3	+96,1
kukurydza na ziarno	109,3	1,0	176,7	1,7	+67,4	+61,7
Strączkowe jadalne	35,7	0,3	32,8	0,3	-2,9	-8,1
Ziemniak	1319,6	12,4	534,8	5,2	-784,8	-59,5
Burak cukrowy	385,6	3,6	202,9	2,0	-182,7	-47,4
Rzepak i rzepik	139,9	1,3	531,7	5,2	+391,8	+280,1
Rośliny pastewne	716,4	6,7	907,3	8,8	+190,9	+26,6
Pozostałe	374,3	3,5	409,6	4,0	+35,3	+9,4

Źródło: GUS i opracowanie własne.

(17,5 i 12,0%). Ograniczenie udziału żyta wynika z mniejszej jego przydatności w produkcji zwierzęcej i zróżnicowania cen zbóż. Nieznacznie zmniejszył się także udział owsa, a zdecydowanie wzrósł udział pszenżyta i jęczmienia. Wzrost zainteresowania rolników uprawą pszenżyta wynika z faktu, iż znaczną część gruntów ornych w Polsce stanowią gleby lekkie, które nie nadają się do uprawy intensywniejszych gatunków zbóż – pszenicy i jęczmienia.

Duże zmiany stwierdzono w powierzchni uprawy ziemniaka, która zmniejszyła się z 1319,6 do 534,8 tys. ha, a jej udział w powierzchni zasiewów zmniejszył się z 12,4 do 5,2%. Tak duże ograniczenie powierzchni uprawy ziemniaka spowodowane było malejącym wykorzystaniem plonów na pasze ze względu na wysoką energochłonność i kosztocłonność produkcji. Zrezygnowano także z ziemniaka jako surowca do produkcji alkoholu, zastępując go kukurydzą (8).

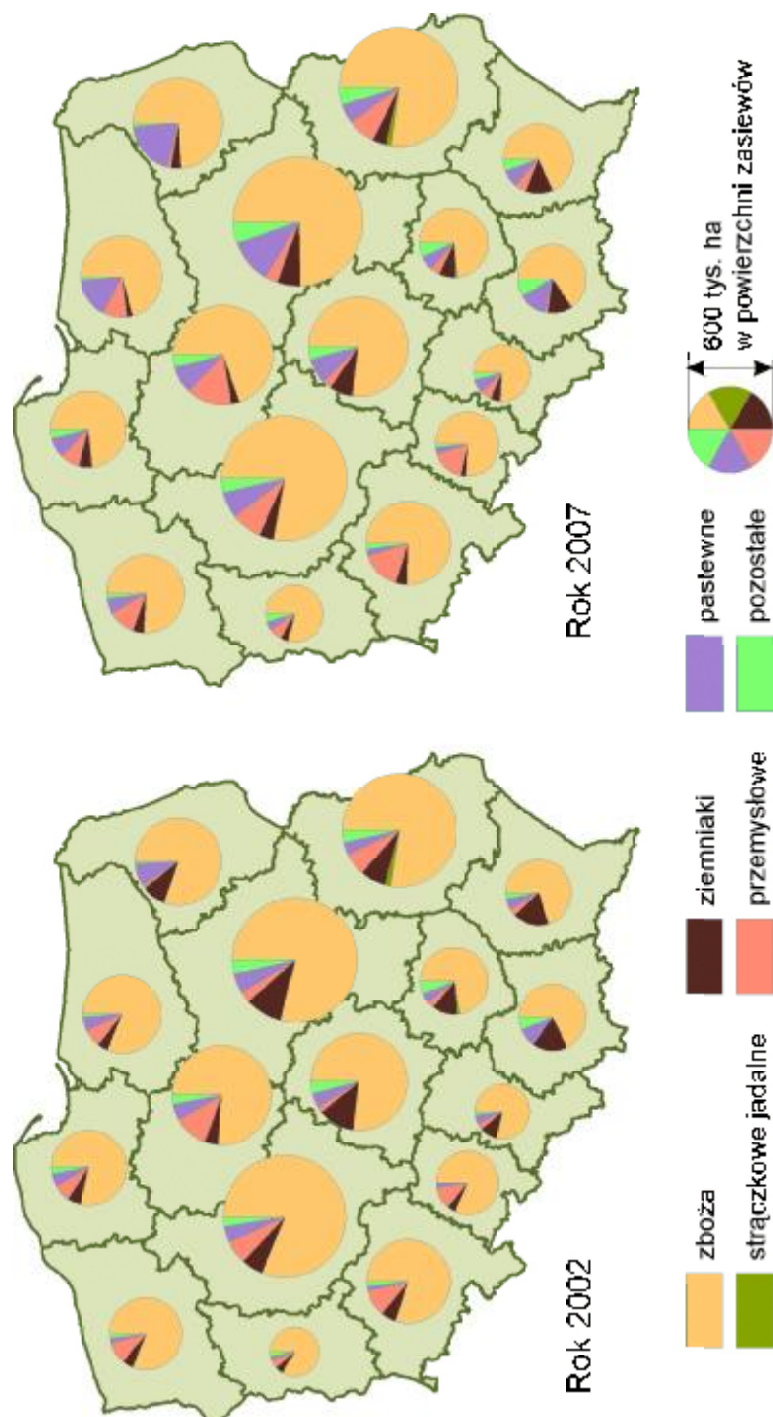
Zmniejszenie powierzchni uprawy buraka cukrowego o 182,7 tys. ha wiąże się z nadprodukcją cukru oraz dążeniem Unii Europejskiej do ograniczenia produkcji cukru z buraka. W analizowanym okresie wzrosła natomiast niemal 4-krotnie powierzchnia uprawy rzepaku, a jego udział w powierzchni zasiewów wzrósł z 1,3 do 5,2%. Wynika to z możliwości wykorzystania rzepaku do produkcji biopaliw. Niewielkie zmiany odnotowano w powierzchni uprawy roślin pastewnych. Małe zainteresowanie rolników tymi uprawami wiąże się ze zmniejszeniem pogłowia zwierząt gospodarskich.

Istotnych informacji o kondycji ekonomicznej gospodarstw indywidualnych może dostarczyć analiza struktury zasiewów na gruntach ornych w ujęciu regionalnym. Produkcja zbóż stanowi tradycyjnie główną gałąź produkcji roślinnej w Polsce. Wpraw-

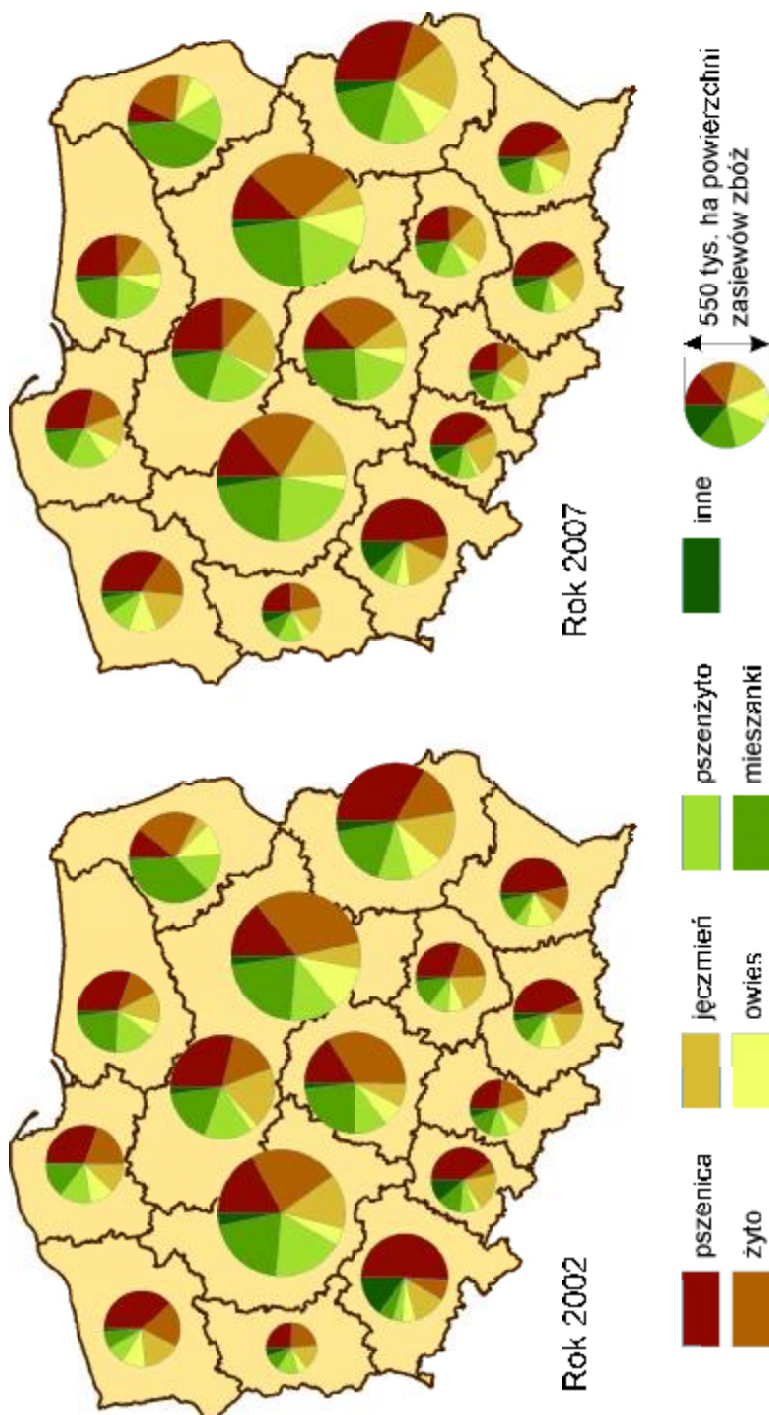
dzie w latach 2002–2007 udział zbóż w strukturze zasiewów zmniejszył się o 3,7%, to nadal są one w zdecydowanej przewadze. Największym udziałem zbóż charakteryzowały się gospodarstwa indywidualne w województwach lubuskim (78,5%) i wielkopolskim (77,7%), a najmniejszym w małopolsce (64,9%); (rys. 5). Można więc stwierdzić, że większość obszaru kraju charakteryzuje zbożowy kierunek użytkowania gruntów ornych. Zdecydowanie zmniejszył się udział ziemniaka w powierzchni zasiewów; w ujęciu regionalnym spadek jego udziału o 4,5-5,4 pkt. % stwierdzono w województwach: łódzkim, małopolskim, podkarpackim, podlaskim, śląskim i świętokrzyskim. W analizowanym okresie zwiększył się natomiast udział roślin przemysłowych, pastewnych i pozostałych. Urozmaicenie kierunków produkcji, w tym duży udział roślin przemysłowych i warzyw, świadczy o korzystnych warunkach produkcyjnych i stosunkowo wysokiej towarowości gospodarstw. Najkorzystniej pod względem udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów gospodarstw indywidualnych wypadają województwa: dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, opolskie i zachodniopomorskie. W pozostałych województwach udział ten był dwukrotnie mniejszy.

Badanie struktury zasiewów w ujęciu regionalnym wykazało także istotne zmiany udziału poszczególnych gatunków roślin w ramach grup upraw. Szczegółowo przedstawiono przemiany w uprawie zbóż. W 2002 r. w strukturze zasiewów zbóż dominowała pszenica, a następnie żyto, mieszanki zbożowe i jęczmień (rys. 6). W czterech województwach (dolnośląskim, opolskim, podkarpackim, zachodniopomorskim) udział pszenicy w powierzchni zbóż przekraczał 30%, natomiast najmniejszy jej udział stwierdzono w podlaskim (8,7%). Udział żyta i jęczmienia jest silniej zróżnicowany w regionach niż pszenicy. W analizowanym okresie (2002–2007) wystąpiły zmiany w powierzchni uprawy poszczególnych gatunków zbóż. We wszystkich regionach zaobserwowano zmniejszenie udziału powierzchni pszenicy i żyta, a zwiększenie jęczmienia i pszenżyta.

Istotnym czynnikiem konkurencyjności gospodarstw rolnych są ich użytkownicy, a szczególnie ich umiejętności, przedsiębiorczość i zdolność funkcjonowania w realiach rynkowych. Spośród wielu cech opisujących umiejętności osób prowadzących gospodarstwo szczególne znaczenie ma poziom ich wykształcenia. W badanym okresie znacznie poprawił się poziom wykształcenia właścicieli gospodarstw indywidualnych (rys. 7). Osoby legitymujące się dyplomem wyższej uczelni w 1996 roku stanowiły 2,6%, natomiast w 2007 – 8,4%. Zmiany poziomu wykształcenia odnotowano także wśród rolników z wykształceniem średnim (wzrost udziału z 16,2 do 29,6%) oraz zasadniczym (zwiększenie udziału z 30,5 do 42,6%). Bardzo ważnym elementem wykształcenia jest jego właściwy profil zawodowy. Osoby kierujące gospodarstwem rolnym powinny legitymować się wykształceniem rolniczym, które umożliwi im właściwe jego prowadzenie. W 2002 r. wśród osób kierujących gospodarstwem indywidualnym ponad połowa nie posiadała żadnego wykształcenia rolniczego, a tylko 1,0% rolników posiadało wykształcenie wyższe rolnicze, zaś 5,5% wykształcenie średnie. Najlepsze przygotowanie zawodowe mają właściciele gospodarstw w regionie kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i pomorskim (rys. 8). Natomiast najniższy poziom

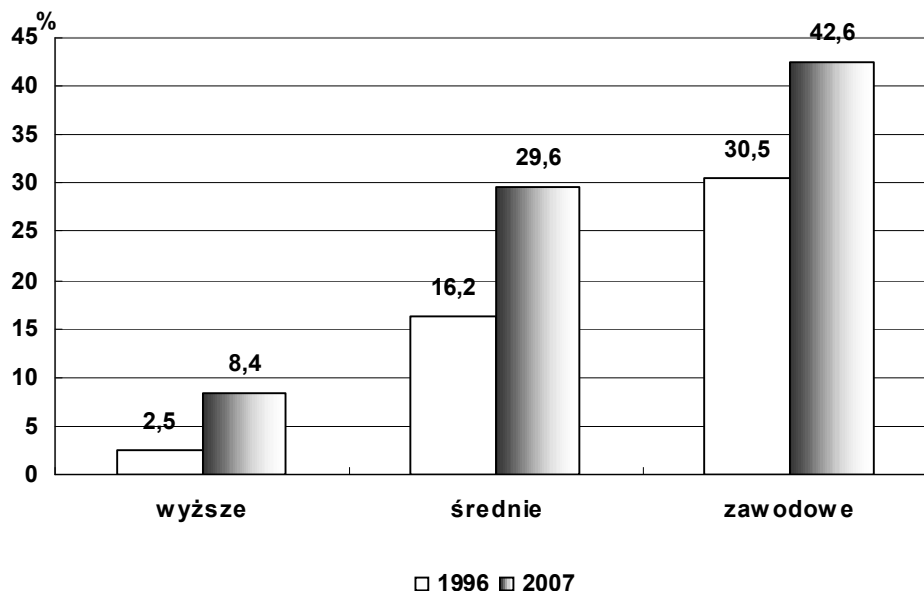


Rys. 5. Udział grup ziemiopłodów w ogólnej powierzchni zasiewów gospodarstw indywidualnych według województw w latach 2002 i 2007
Źródło: GUS i opracowanie własne.



Rys. 6. Udział poszczególnych gatunków zbóż w ogólnej powierzchni zasiewów zbóż gospodarstw indywidualnych według województw w latach 2002 i 2007

Źródło: GUS i opracowanie własne.



Rys. 7. Zmiany struktury wykształcenia użytkowników gospodarstw indywidualnych w latach 1996 i 2007

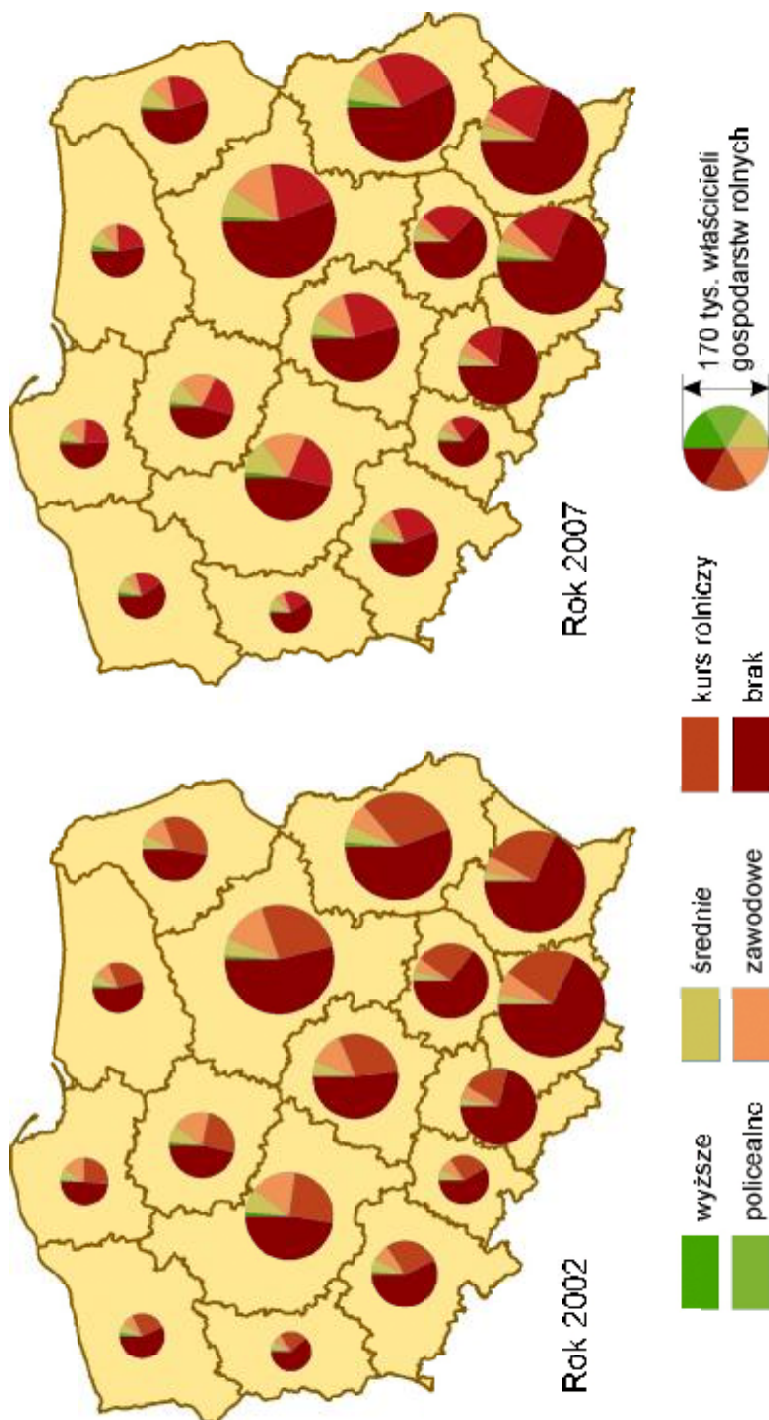
Źródło: GUS i opracowanie własne.

wykształcenia rolniczego prezentują właściciele gospodarstw indywidualnych w województwie podkarpackim. W ciągu 5 lat (2002–2007) wzrósł udział rolników posiadających wykształcenie średnie i wyższe rolnicze. Znaczna poprawa poziomu wykształcenia jest w dużej mierze następstwem odchodzenia z rolnictwa osób wiekowo starszych, o niskim poziomie wykształcenia. Znaczącą rolę w tym zakresie odegrała ustawa o rentach strukturalnych (9). Oferując szereg atrakcyjnych zachęt finansowych skłaniała rolników w wieku przedemerytalnym do zaprzestania działalności rolniczej. Służyła poprawie struktury obszarowej gospodarstw oraz wpłynęła na obniżenie struktury wiekowej. Należy sądzić, że korzystne przemiany w poziomie wykształcenia rolników będą miały wpływ na poziom absorpcji środków przeznaczanych na rozwój rolnictwa i wykorzystanie instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej.

Podsumowanie

Obserwowane zmiany strukturalne w rolnictwie wykazują zróżnicowanie przestrzenne zarówno pod względem skali, jak i kierunku. W strukturze użytków rolnych gospodarstw indywidualnych zmniejszył się udział gruntów ornych, a zwiększył udział sadów i łąk. Największy ubytek gruntów ornych wystąpił w województwie podkarpackim, a najmniejszy w opolskim.

Nadal niekorzystna jest struktura obszarowa gospodarstw. Dominują gospodarstwa małe, o niskiej dochodowości, a gospodarstwa o powierzchni do 10 ha stanowią



Rys. 8. Właściciele gospodarstw indywidualnych według poziomu wykształcenia rolniczego w latach 2002 i 2007
 Źródło: GUS i opracowanie własne.

łącznie 85,7% ogólnej liczby gospodarstw i wykorzystują 40,1% powierzchni użytków rolnych. W ujęciu przestrzennym największa liczba gospodarstw z grupy 0-1 ha występuje w województwie śląskim, natomiast warmińsko-mazurskie wyróżnia się największą liczbą gospodarstw o powierzchni 20-50 ha. Dużą koncentracją użytków rolnych charakteryzują się województwa zachodniopomorskie i lubuskie, gdzie ponad 40% ziemi rolnej skupione jest w gospodarstwach dużych, o powierzchni powyżej 50 ha.

Zmiany w strukturze zasiewów miały zróżnicowany charakter. Większość obszaru kraju charakteryzuje zbożowy kierunek użytkowania. Wśród zbóż zmniejszył się udział pszenicy, żyta i owsa, a wzrósł udział pszenżyta i jęczmienia. Zdecydowanie zmniejszył się także udział ziemniaka w powierzchni zasiewów, natomiast wzrósł udział roślin przemysłowych, pastewnych i pozostałych. Najkorzystniej pod względem udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów w gospodarstwach indywidualnych wyróżniają się województwa: dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, opolskie i zachodniopomorskie.

Udział właścicieli gospodarstw indywidualnych z wykształceniem co najmniej średnim rolniczym w ogólnej liczbie użytkowników jest zróżnicowany. Najlepiej wykształceni są rolnicy z województw wielkopolskiego i warmińsko-mazurskiego, a najniższym poziomem wykształcenia legitymują się rolnicy z podkarpackiego i śląskiego.

Literatura

1. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2002 i 2007. GUS, Warszawa.
2. G ł ę b o c k i B. (red): Przemiany struktury agrarnej a wielofunkcyjny rozwój wsi w Polsce. UAM, Poznań, 1998, 9-73.
3. G o r a j L.: Próba określenia żywotności ekonomicznej gospodarstw rolnych w Polsce. Zag. Ekon. Rol., 2006, **2**: 31-48.
4. J a r o s z Z., F a b e r A.: Zmiany w użytkowaniu ziemi w województwach. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, **5**: 169-178.
5. J a ś k i e w i c z B., S u ł e k A.: Główne kierunki zmian w produkcji i wykorzystaniu zbóż w Polsce. Pam. Puł., 2004, **135**: 67-80.
6. M e n a r d C., K l e i n P. G.: Organizational issues in the agrifood sector: Howard and comparative approach. Amer. J. Agr. Econ., 2004, **86(3)**: 750-755.
7. O r ł o w s k i W.: Makroekonomiczne uwarunkowania rozwoju rolnictwa polskiego w długim okresie. Wieś i Rolnictwo, 2001, **2**: 19-27.
8. U r b a n S.: Zmiany w użytkowaniu ziemi rolniczej w Polsce. J. Agribus. Rural Dev., 2009, **2(12)**: 257-265.
9. Ustawa o rentach strukturalnych w rolnictwie z dnia 26 kwietnia 2001 r. Dz. U. z 2001, nr 52, poz. 539.
10. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich za lata 1996-2007. GUS, Warszawa.
11. Z w o ł a k J.: Przemiany struktury agrarnej w indywidualnym rolnictwie. Ann. UMCS, 2007, H, **41(10)**: 149-159.

Adres do korespondencji:

dr Zuzanna Jarosz
Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (081) 886 34 21
e-mail: bloch@iung.pulawy.pl

Stanisław Twardy

*Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach
Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie*

TENDENCJE ZMIAN UŻYTKOWANIA PRZESTRZENI ROLNICZEJ OBSZARÓW KARPACKICH

Wstęp

Karpaty są największymi górami w środkowej Europie. Ich długość wynosi około 1300 km, przy szerokości zróżnicowanej od 60 do ponad 350 km. Rozprzestrzeniają się na terytorium Czech, Słowacji, Polski, Ukrainy i Rumunii. Niewielkimi fragmentami te górskie obszary wcinają się też w terytorium Austrii i Węgier. Idąc od zachodu, w swoim ogólnym przebiegu dzielą się na: Karpaty Zachodnie, Karpaty Wschodnie oraz Karpaty Południowe.

Karpaty Polskie zajmują obszar 19,6 tys. km², co stanowi około 9,3% całkowitej powierzchni tych gór i niewiele ponad 6,0% terytorium naszego kraju. W znacznej większości (17,1 tys. km²) leżą one w obrębie Karpat Zachodnich, których wschodnią granicę wyznacza Przełęcz Łupkowska. Tylko około 2,5 tys. km² (to jest ok. 13%) znajduje się poza tą przełęczą i zaliczane jest do Karpat Wschodnich.

Obszary karpackie wyróżniają się znacznymi deniwelacjami, które w połączeniu z bogactwem form terenowych, zróżnicowanymi ekspozycjami i spadkami, gęstą siecią hydrograficzną, a także bogatą i różnorodną szatą roślinną tworzą swoistą odrębność, szczególnie wyraźnie zauważalną w odniesieniu do czynników klimatycznych, edaficznych lub krajobrazowych. Równocześnie są to obszary wodorodne, z uwagi na występowanie na nich dużej ilości opadów atmosferycznych, jak też znacznej ilości źródeł dających początek licznym potokom łączącym się później w rzeki górskie. Odmienność ta determinuje sposób użytkowania ziemi, wśród którego przeważają uprawy o niskich wymaganiach klimatycznych, a także lasy. Specyfika ta w znacznym stopniu determinuje sposób rolniczego wykorzystania ziemi, ograniczając jednak możliwości produkcyjne w porównaniu z obszarami niżowymi.

Niekorzystne warunki gospodarowania na tych obszarach wynikają zarówno z surowych i zmiennych czynników klimatycznych, jak i małej zasobności gleb w składniki pokarmowe i próchnicę. Duże znaczenie odgrywa tu również rzeźba terenu, wyniesienie n.p.m. oraz ekspozycja istotnie rzutujące na możliwości produkcyjne, a także relacje kosztów do przychodów przy użytkowaniu tych obszarów. Przykładem mogą być plony zbóż i ziemniaka, które na wysokości 600-700 m n.p.m. są już o około 50%

mniejsze od uzyskiwanych u podnóża Karpat, czyli na wysokości 250-300 m n.p.m. (15, 21). Wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza istotnie zmieniają się warunki siedliskowe; obniża się średnia roczna temperatura powietrza (przeciętnie o 0,55°C na każde 100 m wysokości n.p.m.), a równocześnie zwiększa suma opadów atmosferycznych, na ogół o 30-50 mm oraz częstotliwość występowania tzw. opadów poziomych, tworzonych z rosy i mgieł (1, 2, 4, 5). Stan ten decyduje o ogólnych zasobach wodnych, a zwłaszcza o dużej dostępności wody dla roślinności zielnej, drzewiastej oraz występującej w uprawach polowych. Należy jednak wspomnieć, że wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. pogarsza się jakość gleb. Zmniejsza się bowiem ich poziom próchniczny i miąższość, a zwiększa zakwaszenie oraz udział frakcji szkieletowych (19). Ponadto nasilają się zagrożenia erozyjne, co pozostaje w związku ze zwiększoną ilością opadów atmosferycznych oraz ich natężeniem, a także wzrastającą stocznością terenu. (14, 17). W wyniku tych zmian skraca się okres wegetacyjny, przeciętnie o 8-10 dni na każde kolejne 100 m wzniesienia terenu oraz – przy obniżających się plonach – zwiększa ryzyko strat w odniesieniu do roślin polowych (12, 13). Zmiany te dodatkowo różnicuje położenie fizycznogeograficzne i w jego obrębie lokalizacja danego użytku, a zwłaszcza ekspozycja stokowa (8).

Z przedstawionych danych charakteryzujących środowisko jednoznacznie wynika, że warunki gospodarowania w polskich obszarach karpackich są trudne, a niekiedy nawet można je oceniać jako bardzo trudne, a działalność rolnicza nieuzasadniona rachunkiem ekonomicznym. Z innej strony patrząc istnieje jednak na tych terenach silne społeczne zapotrzebowanie na prowadzenie niskonakładowej działalności gospodarczej, co związane jest nie tylko z ochroną środowiska wodnego i glebowego, ale także ochroną występującego tu bogactwa gatunkowego w odniesieniu do roślin i zwierząt. Dlatego też społeczność europejska ustanowiła dla tych ziem różne dodatkowe formy wsparcia finansowego do gospodarowania rolniczego. Poprawiają one sytuację materialną rolników oraz stanowią zachętę do utrzymywania ekstensywnych form gospodarki rolnej. Często zbliżają ją też swoim charakterem do gospodarstw ekologicznych (22, 23), niezależnie od faktu braku odpowiedniej certyfikacji.

Karpaty Polskie to również ostoja bioróżnorodności świata roślinnego i zwierzęcego, a także walorów przyrody nieożywionej, przestrzennych układów rolno-leśnych i kulturowo-krajobrazowych. Z tego punktu widzenia patrząc, powszechnie uznaje się, że są one obszarem unikatowym o wyjątkowych cechach środowiskowych. Wymienione wartości przyrodnicze zostały docenione w Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, która została sporządzona w Kijowie w 2003 r., a ogłoszona w naszym kraju (Dz. U., nr 96, poz. 634 z dnia 31.05.2007 r.). Konwencja ta dotyczy całego obszaru karpackiego, a realizacja jej ustaleń ochronnych wymagać będzie od administratorów państw, na terytoriach których występują Karpaty proekologicznego planowania przestrzennego, w tym zwłaszcza zrównoważonego i zintegrowanego zarządzania wodami, gospodarką rolną, leśną oraz turystyką.

Obecnie parametryzacja struktury ziem karpackich wraz z ilościową oceną zmian, jakie wystąpiły w wyniku transformacji gospodarczej oraz trendów, które ciągle jesz-

cze zachodzą w różnych strefach ich wysokości jest niezbędna dla zobiektywizowania relacji pomiędzy obszarami rolnymi, leśnymi oraz znajdującymi się pod zabudową wiejską i infrastrukturą techniczną. Chodzi bowiem o wszechstronną analizę aktualnego stanu, która umożliwi zasadne, tj. kryterialne i naukowe wyznaczenie kierunków dalszego rozwoju tych obszarów z uwzględnieniem zrównoważonego, a więc trwałego ich wykorzystywania.

Przyczynkiem do przybliżenia problematyki przeobrażeń strukturalno-przestrzennych zachodzących w ostatnich kilkunastu latach w obszarach karpackich może być niniejsza praca. Przedstawiono w niej uwarunkowania środowiskowe decydujące o sposobie użytkowania ziemi oraz użytków rolnych, ze szczególnym uwzględnieniem zmian strukturalnych, jakie zaszły w tym zakresie w ciągu ostatnich kilkunastu lat.

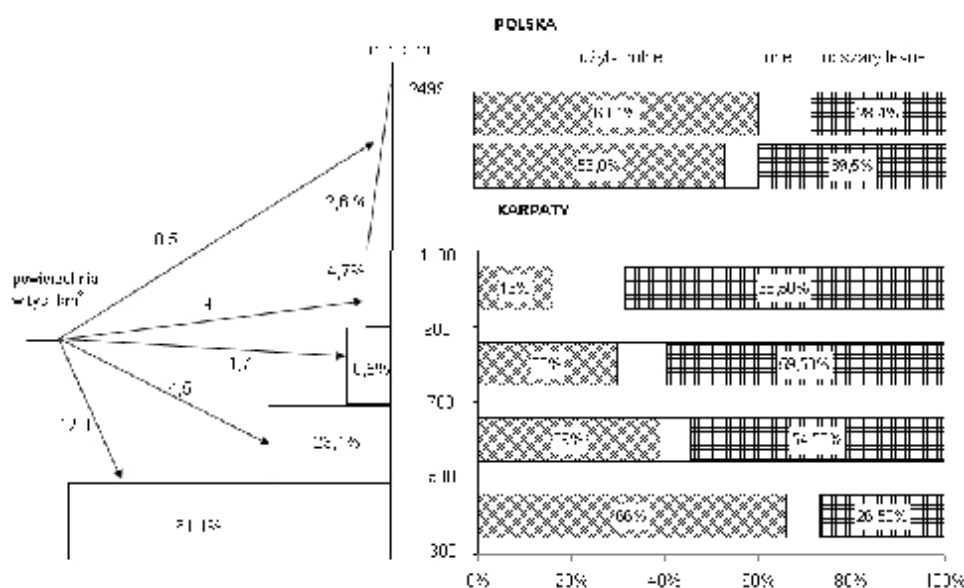
Z uwagi na fakt, że Małopolski Ośrodek Badawczy IMUZ od wielu lat zajmuje się tematyką racjonalnej i przyjaznej środowisku gospodarki rolnej oraz wodnej w obszarach urzeźbionych, zwłaszcza karpackich, niniejsze opracowanie oparto w znacznej mierze na wynikach pochodzących z tej jednostki badawczo-rozwojowej. Wiele prac realizowano w Stacji Badawczej IMUZ w Jaworkach (gmina Szczawnica, powiat Nowy Targ), które dotyczyły harmonizacji społeczno-gospodarczych funkcji, a więc zrównoważonego użytkowania i rozwoju terenów górskich.

Wyniki i dyskusja

Relacje między obszarami rolnymi a zalesionymi, jak też rozmieszczenie tych obszarów i ich udział w poszczególnych piętrach wysokości Karpat były w minionym półwieczu przedmiotem wielu badań, zwłaszcza naukowców wywodzących się ze środowiska krakowskiego. Prowadzono je w aspekcie optymalizacji użytkowania obszarów rolniczych, korekty zasięgu występowania głównych upraw oraz zmian strukturalno-przestrzennych uwzględniających w równej mierze potrzeby gospodarcze, jak i środowiskowe (6, 15, 20, 24). Prowadzono je również z myślą o ochronie ilości i jakości zasobów wód powierzchniowych, prognozując, że zasoby te będą w przyszłości warunkowały dalszy rozwój społeczno-gospodarczy nie tylko regionu, ale i całego naszego kraju (3, 11, 16, 21, 25). Stąd też wiele tematów i zadań statutowych realizowanych w IMUZ MOB Kraków dotyczyło właśnie harmonizacji działań gospodarczo-produkcyjnych i wiązania ich z przedsięwzięciami ochronnymi w tak bardzo wartościowej przestrzeni przyrodniczej, jakimi są obszary karpackie. W tym miejscu należy jednak przypomnieć, że obszary te były przez wiele lat nadmiernie eksploatowane rolniczo, co zaowocowało wadliwą strukturą użytkowania ziemi w poszczególnych strefach ich wysokości.

Około 12 tys. km² powierzchni Karpat mieści się w najniższej strefie, tj. 300-500 m n.p.m. Stanowi to ponad 61% ogólnej ich powierzchni. W przedziale od 500 do 1100 m n.p.m. znajduje się już tylko 7,1 tys. km² (36,6%), a powyżej tej strefy zaledwie 0,5 tys. km², tj. około 2,6% całego obszaru karpackiego. W najniższych położeniach karpackich (300-500 m n.p.m.) dominują użytki rolne, które jeszcze na przełomie lat

80 i 90. minionego stulecia zajmowały około 66% ogólnej powierzchni tej strefy wysokości. W tym czasie lasy występowały na 26,5% jej powierzchni, a pozostałe (oznaczone jako „inne”) zajmowały około 7,5% tej powierzchni (21). W wyższych położeniach udział użytków rolnych zmniejszał się na rzecz obszarów leśnych tak istotnie, że na wysokości 900-1100 m n.p.m. rejestrowano wówczas 16% użytków rolnych i 68,5% obszarów leśnych. Zróżnicowanie użytkowania ziem karpackich w poszczególnych strefach wysokości przedstawiono na rysunku 1.



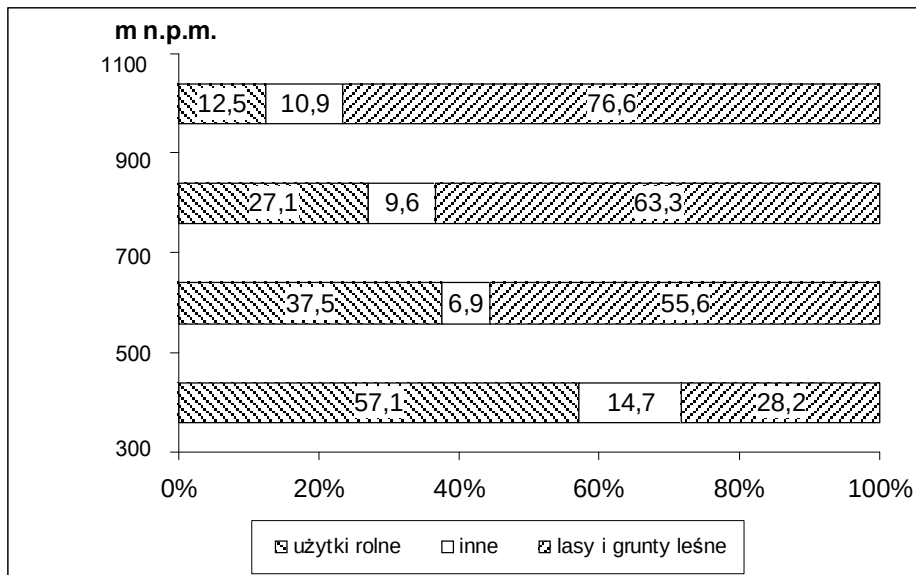
Rys. 1. Zróżnicowanie obszarowe Karpat Polskich oraz struktura użytkowania ziemi przed transformacją ustrojową (1990–1993)

Źródło: Twardy S., 1993 (21).

Z początkiem XXI wieku na omawianych obszarach odnotowano już bardzo wyraźne przesunięcia strukturalne (23). Zmniejszyła się powierzchnia użytkowana rolniczo, zwłaszcza wykorzystywana jako grunty orne, a równocześnie zwiększyła się powierzchnia lasów i gruntów leśnych (rys. 2).

Wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. udział użytków rolnych stopniowo maleje, głównie na korzyść lasów. W strefie 300-500 m n.p.m. użytki rolne zajmują ponad 57% ogólnej powierzchni, podczas gdy w strefie 900-1100 m n.p.m. ich udział wynosi już tylko 12,5%. W tych samych przedziałach wysokości udział obszarów leśnych wynosi odpowiednio: 28,2 oraz 76,6%. Zmniejszanie się udziału obszarów rolnych wraz ze wzniesieniem terenu n.p.m. można opisać równaniem regresji prostej:

$$y = -0,0721x + 84,02,$$



Rys. 2. Struktura użytkowania obszarów karpackich w określonych strefach wysokości n.p.m. (dane z wybranych gmin z lat 1999–2003)

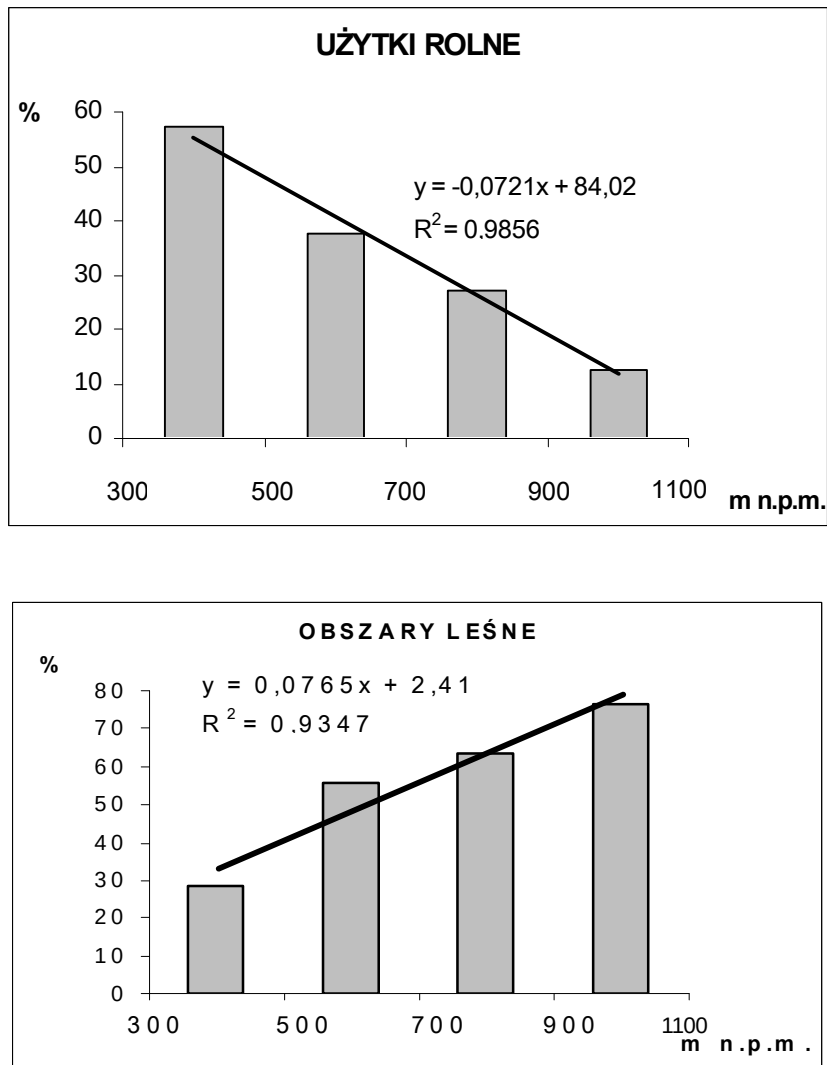
Źródło: Twardy S., 2008 (23).

a zwiększanie się karpackich obszarów leśnych występujących w tych samych strefach wysokościowych równaniem (rys. 3):

$$y = 0,0765x + 2,41.$$

W omawianym okresie zmieniała się też sama struktura użytków rolnych. Zmiany, jakie zaistniały w ciągu kilkunastu lat, tj. od początku okresu transformacji do 2004 r. przedstawiono w tabeli 1. Należy podkreślić, że najsilniej uwidoczniły się one w ostatnich latach ubiegłego stulecia i były kontynuowane na początku obecnej dekady.

Strukturę użytków rolnych w latach 1988–1991 określono na podstawie syntezy danych zgromadzonych ze wszystkich (tj. ponad 200) gmin leżących w obszarach karpackich (21). Natomiast w latach 2002–2004 na podstawie danych pochodzących z 72 gmin dobranych ilościowo proporcjonalnie do wielkości powierzchni występujących w danej strefie wysokości. Przy opracowywaniu materiałów z tego zakresu uwzględniano nie tylko informacje statystyczne, ale również wyniki własnych badań i obserwacji, a także dane pozyskane z różnych źródeł literaturowych, w tym też ankiet i wywiadów przeprowadzonych w wybranych reprezentatywnych gminach (23). Takie podejście metodyczne wynikało z dużej w każdym roku zmienności udziału poszczególnych roślin uprawnych w analizowanych gminach, często niezobrazowanej wyrażenie przez dane statystyczne na poziomie województw. Dlatego pozyskane w wyżej opisany sposób dane przedstawiano w postaci średnich wartości dla 3–4-letnich okresów. Z własnych obserwacji wynika też, że zadarnione nieużytki lub tylko samo-



Rys. 3. Udział obszarów rolnych i leśnych w zależności od położenia n.p.m. średnio w latach 1999–2003

Źródło: Twardy S., 2008 (23).

zadarniające się pola orne są niekiedy traktowane jako użytki zielone, zwłaszcza ekstensywne łąki, i wprowadzane jako takie do danych statystycznych, co zniekształca faktyczny obraz przestrzenny występujących układów strukturalnych.

Obecnie udział gruntów ornych w strukturze użytków rolnych jest znacznie mniejszy niż na przełomie lat 80 i 90. minionego stulecia. Szacuje się, że na wysokości 300-700 m n.p.m. zmniejszył się on o 35-38%, na wysokości 700-900 m n.p.m. o 65-68%, a powyżej 900 m n.p.m. o około 75-78%. W wyniku tych zmian w całym obszarze karpackim grunty orne zmniejszyły swój udział o blisko 40% w stosunku do stanu wyjściowego. Oczywiście w poszczególnych strefach wysokości, jednostkach fizycz-

Tabela 1

Zmiany w strukturze użytków rolnych obszarów karpackich

Przedział wysokości (m n.p.m.)	Udział powierzchni użytków rolnych (%)					
	grunty orne		użytki zielone		pozostałe (łącznie z nieużytkami)	
	1988–1991	2002–2004	1988–1991	2002–2004	1988–1991	2002–2004
300-500	68,6	47,4	18,5	30,2	12,9	22,4
500-700	52,3	30,3	30,6	50,2	17,1	19,5
700-900	48,5	16,3	38,6	65,4	12,9	18,3
900-1100	22,7	5,6	55,7	68,7	21,6	25,7
> 1100	-	-	43,0	44,6	57,0	55,4
Razem	62,3	37,4	23,1	40,1	14,6	22,5

Źródło: Twardy S., 1993 (21), 2008 (23).

nogeograficznych lub gminach często obserwowano szerszy przedział zmian. Jednak zachowany jest bardzo mocno trend wyraźnego zmniejszania się udziału gruntów ornych wraz ze wzniesieniem nad poziom morza. Stąd też w najwyższej strefie wysokości, tj. powyżej 1100 m n.p.m., udział gruntów ornych w strukturze jest znikomy, a w granicach 950-1050 m n.p.m. użytki te prawie całkowicie zanikły, rejestruje się je tylko w formie niewielkich działek przydomowych, na których uprawia się niemal wyłącznie warzywa, w tym zwłaszcza ziemniaki, wykorzystywane głównie na tzw. samozaopatrzenie. Redukcja gruntów ornych spowodowała wzrost udziału niskowydajnych, zazwyczaj zaniedbanych użytków zielonych, a także samozadarniających się pól przejściowo lub trwale odłogowanych, z których część przekształca się w nieużytki.

Z prezentowanych w tabeli 1 danych dotyczących zmian strukturalnych wyraźnie wynika, że w rozpatrywanych latach w przedziale wysokości 300-900 m n.p.m. odnotowano w strukturze użytków rolnych bardzo duże zwiększenie (o 60-70%) udziału użytków zielonych. Tylko powyżej linii hipsometrycznej 900 m n.p.m. – z uwagi na wcześniejszą dominację w tej strefie użytków zielonych – dalszy wzrost ich udziału był już dużo mniejszy i kształtował się w granicach 4-23%. Na całym obszarze Karpat udział użytków zielonych zwiększył się o ponad 73% w stosunku do stanu wyjściowego. Zwiększyły się też powierzchnie pozostałych form wykorzystania użytkowania ziemi, w tym nieużytków, łącznie o około 54%.

Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy wynika, że w Karpatach w omawianym ciągu czasowym zaszły pozytywne zmiany w odniesieniu do struktury użytkowania ziemi, a także użytków rolnych. Za korzystne należy uznać zwiększanie lesistości terenu z równoczesnym zmniejszaniem powierzchni użytków rolnych, zwłaszcza intensywnie użytkowanych jako grunty orne. Korzystna jest również transformacja gruntów ornych na użytki zielone z uwagi na ich ochronne funkcje w stosunku do ubogich gleb górskich.

W wyniku tych zmian obserwuje się też korzystniejszą lokalizację poszczególnych form użytkowania ziemi. Obecnie grunty orne zajmują na ogół partie dolinowe i podnóża stoków, cechujące się lepszymi glebami i mniejszymi spadkami, użytki zielone – zbocza górskie o większych nachyleniach stokowych i rzadziej partie wododziałowe, a lasy wyżej położone zbocza i grzbiety. Często też spotyka się specyficzny układ mozaikowaty; enklawy trawiaste w obszarach leśnych lub na odwrót, kliny leśne wchodzące w użytki zielone, zazwyczaj wyżej położone pastwiska.

Obecnie w całych Karpatach Polskich grunty orne zajmują 37,4%, użytki zielone 40,1%, a pozostałe tereny rolnicze (łącznie z nieużytkami i odłogami) 22,5% powierzchni użytków rolnych. Podana struktura jest istotnie zróżnicowana w odniesieniu do stref wysokościowych, jednak powoli zbliża się do optymalnej z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia. Należy równocześnie brać pod uwagę fakt, że zmiana strukturalno-użytkowa następowała równocześnie ze zmianą intensywności gospodarowania, a zwłaszcza redukcją nawożenia mineralnego oraz zmniejszeniem pogłowia zwierząt gospodarskich, co niewątpliwie poprawiło jakość środowiska wodno-glebowego.

Wskaźnikiem opisanych zmian jest stan wód powierzchniowych, który w omawianych latach ulegał stopniowej poprawie, na co wskazują dość liczne prace monitoringowe i badawcze z zakresu chemizmu wód powierzchniowych (9, 10, 18). Wprowadzone zmiany strukturalne wpłynęły też pozytywnie na tonowanie procesów erozyjnych w odniesieniu do gleb (7, 14).

Kolejny etap poprawy stanu środowiska przyrodniczego – realizowany na drodze harmonijnej transformacji struktury użytkowania ziemi i użytków rolnych – powinien wiązać się z dalszą redukcją powierzchni ornych i zamienianiu ich na łąki oraz pastwiska. Pośrednio nastąpi to w wyniku przekształcania drobnotowarowych gospodarstw rolniczych na agroturystyczne lub ekologiczne. Natomiast niektóre mało wydajne lub zbyt oddalone od gospodarstw wiejskich użytki zielone powinny być przeznaczane do zalesienia i objęte specjalnym wsparciem finansowym, podobnie jak zalesiane grunty orne.

Zachodzące procesy zmian strukturalnych w obszarach karpackich są stymulowane różnego rodzaju dopłatami. Zalicza się do nich nie tylko dopłaty bezpośrednie, stosowane do wszystkich użytków rolnych, ale również dopłaty wspierające działalność rolniczą prowadzoną na terenach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW), które służą zachowaniu funkcji krajobrazowych obszarów wiejskich. Obecnie działania te są realizowane w ramach PROW 2007–2013. Stąd też należy przyjąć, że korzystny trend zmian strukturalnych utrzymywać się będzie co najmniej do 2018–2020 roku. Później tendencja ta najprawdopodobniej już osłabnie, gdyż osiągnięty zostanie poziom optymalnej struktury przestrzenno-użytkowej dla obszarów karpackich. Należy jednak przewidywać, że po tym okresie znowu zaczną wzrastać zagrożenia dla karpackiego środowiska przyrodniczego, głównie w wyniku nadmiernego obciążenia tych terenów zabudową mieszkalną i rekreacyjną, a także związaną z inwestycjami turystycznymi, sportowymi, hotelowymi i usługowymi. W związku z tym

nastąpi również wyraźna redukcja powierzchni wykorzystywanych obecnie przez rolnictwo górskie.

Literatura

1. Brzeźniak E.: Tendencje zmian opadów atmosferycznych w karpackim wschodnim regionie opadowym. *Probl. Zagosp. Ziem Górsk.*, 2007, **54**: 71-82.
2. Ermich K., Bednar

22. T w a r d y S.: Zasady dofinansowania rolnictwa na obszarze Karpat. Wiad. Melior., 2006, **410(3)**: 129-133.
23. T w a r d y S.: Karpackie użytki rolne jako obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW). Woda Środ. Obsz. Wiejsk., 2008, **8(2b)**: 191-202.
24. T w a r d y S., K o p a c z M., J a g u ś A.: Charakterystyka przyrodnicza zlewni Grajcarka ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego i użytkowania

Jerzy Barszczewski, Zbigniew Wasilewski, Halina Jankowska-Huflejt, Barbara Wróbel

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

STAN I PERSPEKTYWY WYKORZYSTANIA TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH W POLSCE

Celem pracy była ocena stanu istniejącego na tle zmian kierunków wykorzystania użytków zielonych w różnych grupach województw i czynników je kształtujących oraz prognoza w zakresie ich wykorzystania.

Materiał i metody

Podstawowym źródłem informacji o trwałych użytkach zielonych i pogłowie zwierząt wykorzystujących z nich pasze były dane statystyczne GUS (4).

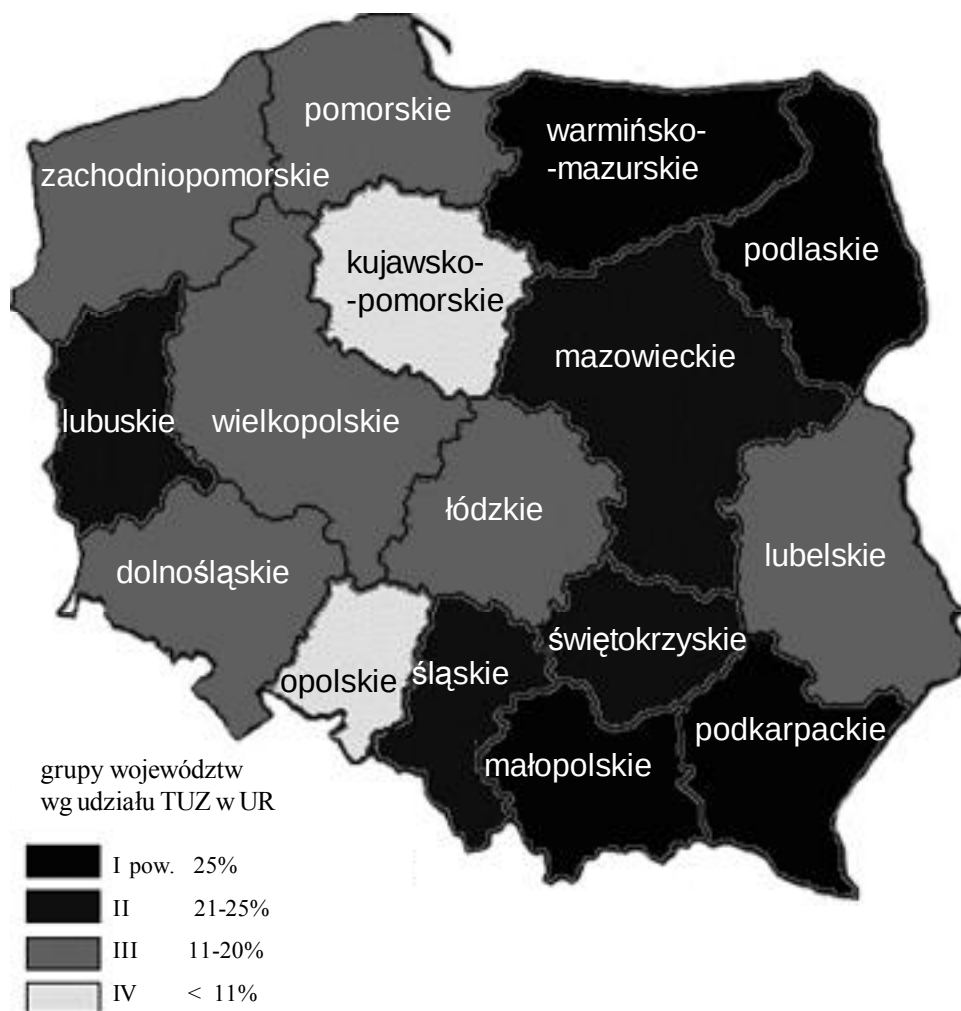
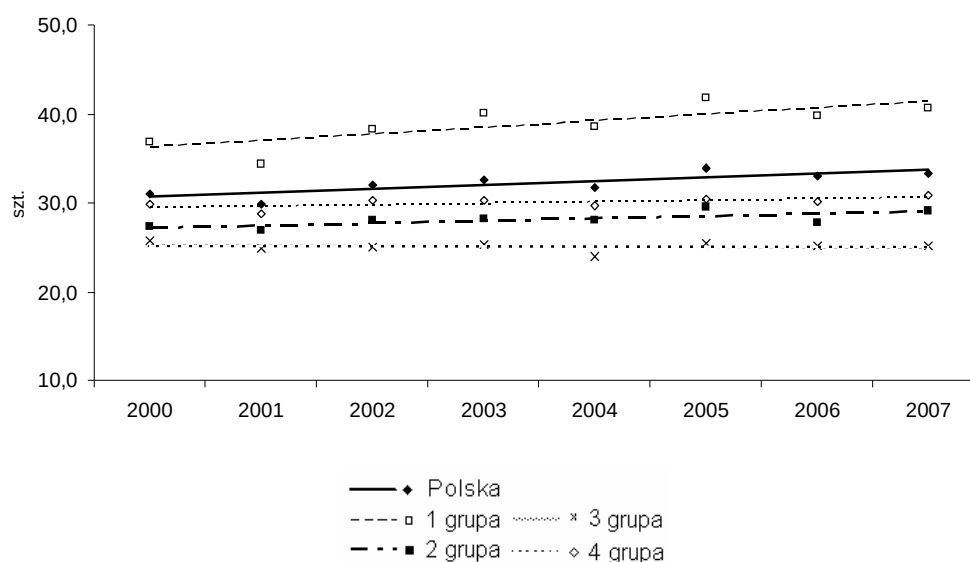


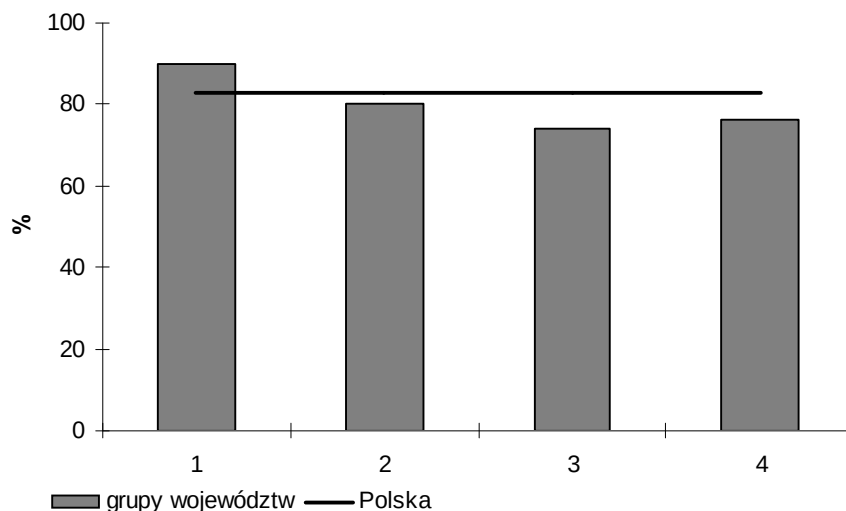
Tabela 1

Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych (%)

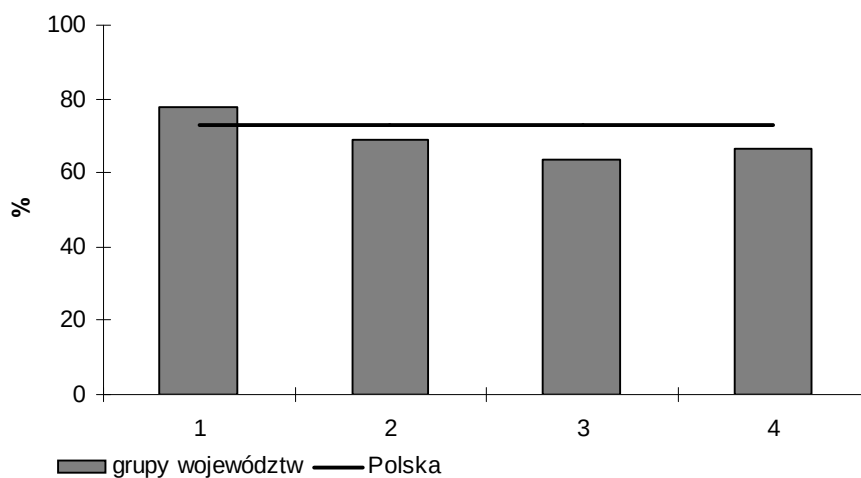
Trwałe użytki zielone	Lata									
	2000	2								



zjawiskiem normalnym. Pogłowie owiec było wyjątkowo małe, stanowiąc w pierwszej grupie zaledwie 3,4 tys. DJP, mimo udziału obu województw z regionu podgórze i gór (małopolskiego i podkarpackiego) o dużych tradycjach chowu tych zwierząt. Najmniejszy stan pogłowia tego gatunku, zaledwie 0,9 tys. DJP, stwierdzono w grupie II. Zwraca uwagę większe pogłowie w III grupie województw, dość znaczne w porównaniu ze stanem w pozostałych grupach. Pogłowie kóz stanowiło marginalny odsetek zwierząt żywionych paszami pochodzącymi z trwał



Rys. 5. Udział powierzchni łąk użytkowanych w II pokosie 2008 r. w grupach województw
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).



Rys. 6. Udział powierzchni łąk użytkowanych w III pokosie 2008 r. w grupach województw
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).

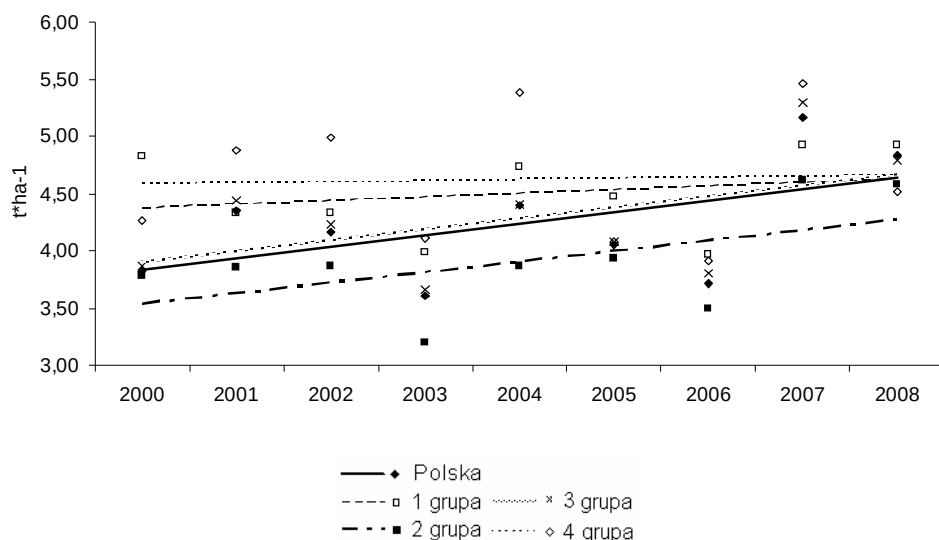
a w przypadku bydła mięsnego polepszenie koniunktury na wołowinę. W obecnych uwarunkowaniach ekonomicznych nie należy spodziewać się zwiększenia pogłowia owiec (brak popytu na wełnę i mięso), a także kóz, mimo iż utrzymuje się popyt i konsumpcja mleka koziego oraz jego przetworów.

Polepszenia opłacalności produkcji zwierzęcej w gospodarstwach specjalizujących się w chowie przeżuwaczy poszukują rolnicy poprzez coraz większe wykorzystanie produkowanych nawozów naturalnych (kompost obornikowy, gnojowica, gnojówka). Nawozy te są efektywne w nawożeniu użytków zielonych i w znacznym stopniu ogra-

niczają koszty wynikające ze stosowania nawozów mineralnych. Można prognozować, że nawozy naturalne stanowiąc będą znaczący czynnik intensyfikujący produkcję na TUZ, zwłaszcza na łąkach, a w mniejszym stopniu na pastwiskach.

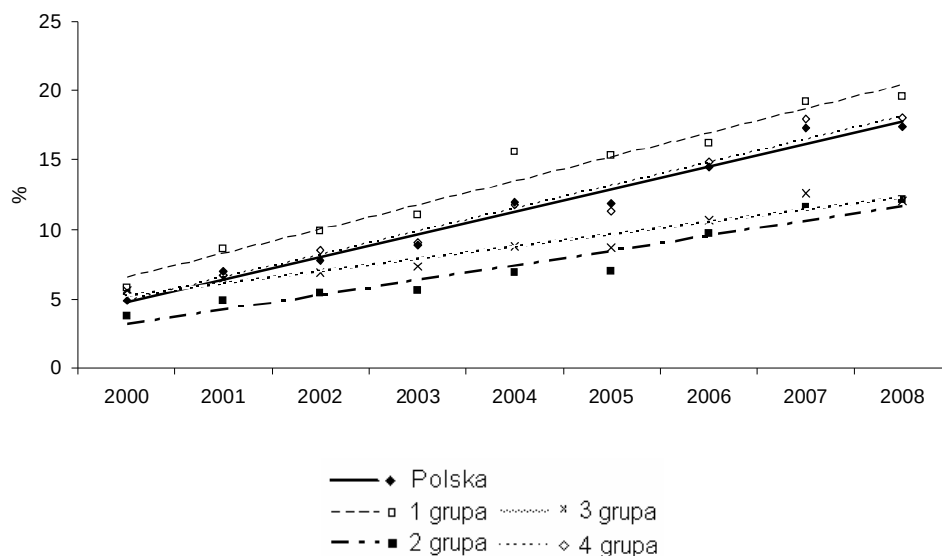
Plonowanie naszych łąk w ostatnich latach kształtuje się na poziomie 4-5 t z ha w przeliczeniu na siano (rys. 7). Oprócz znacznej zmienności plonowania w omawianych latach stwierdza się duże jego zróżnicowanie w poszczególnych grupach województw. Z wyjątkiem województw zaliczonych do grupy IV (kujawsko-pomorskie i opolskie) w pozostałych stwierdzono trend wzrostowy plonów. Na taki kierunek linii trendu znacząco wpłynęła wielkość plonów w ostatnich dwóch latach. Również trend dla Polski wykazał tendencję wzrostową. Wydaje się, że nie świadczy to o zwiększeniu intensywności gospodarowania na nich, lecz jest skutkiem wystąpienia w tych latach korzystnych warunków meteorologicznych (ilość i rozkład opadów w sezonie wegetacyjnym oraz korzystne warunki termiczne).

Dominującą technologią zbioru i konserwacji runi łąkowej w kraju jest jej suszenie na siano. Dlatego też w wielu gospodarstwach siano jest podstawową paszą objętościową stosowaną w żywieniu przeżuwaczy. Według GUS (4) w ubiegłym roku na siano przeznaczono 58% zbiorów z trwałych łąk. Całkowita produkcja z trzech pokosów w przeliczeniu na siano wyniosła ponad 11,8 mln t. Jednak dane statystyczne wskazują, że coraz większą popularnością cieszy się konserwacja runi łąkowej poprzez jej zakiszenie. Każdego roku coraz więcej rolników decyduje się na ten sposób konserwacji, co potwierdza wyraźny trend wzrostowy zarówno dla całej Polski, jak i poszczególnych grup województw (rys. 8). Obecnie w Polsce średnio zakisza się ponad 17% zbiorów z łąk trwałych, podczas gdy w 2000 roku tak konserwowane było zaledwie 4,9% zbiorów.



Rys. 7. Plony siana z łąk w grupach województw

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).



Rys. 8. Zbiory z łąk przeznaczone na kiszonkę w grupach województw
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).

Konserwacja runi łąkowej poprzez jej zakiszenie nie jest jednakowo popularna we wszystkich grupach województw. Najwięcej, bo aż 34% zbiorów z łąk zakisza się w północno-wschodniej części Polski (woj. podlaskie i warmińsko-mazurskie). Duży odsetek zakiszanych zbiorów z łąk w podlaskim i warmińsko-mazurskim wynika z intensywnego chowu bydła mlecznego, który wymaga stosowania w żywieniu najwyższej jakości pasz objętościowych. Nieco mniej popularne jest zakiszenie runi łąkowej w 4 grupie województw, tj. kujawsko-pomorskim i opolskim. Obecnie zakisza się tam zbiory z ponad 18% łąk, czyli w stopniu bliskim średniej krajowej. Najmniej, bo zaledwie około 10% zbiorów, zakisza się w województwach należących do II i III grupy, czyli w województwach: dolnośląskim, małopolskim, podkarpackim i śląskim.

Spośród znanych w Polsce różnych technologii zbioru i zakiszania (w pryzmach, silosach, dużych belach, rękawach foliowych) najczęściej spotykane jest zakiszenie w dużych belach cylindrycznych (400 kg) owijanych folią. Za tą technologią, pomimo wyższych kosztów produkcji kiszonki niż w innych technologiach, przemawia wiele jej zalet, m.in., wygoda skarmiania, dobra jakość kiszonki; szczególnie zalecana jest dla małych i średnich gospodarstw (8).

Pastwiska

Pastwiska trwale stanowią niewielki ze względu na udział, ale niezwykle ważny składnik użytków rolnych (UR). Pełnią one wiele ważnych funkcji zarówno w gospodarstwie rolnym, przestrzeni produkcyjnej, jak i obszarach wiejskich. Ich specyfika wynika z faktu, że oprócz dostarczania najwartościowszej paszy objętościowej dla przeżuwaczy spełniają niezwykle ważną funkcję zoohigieniczną oraz wiele innych funk-

cji pozaprodukcyjnych (5). Zielonka pastwiskowa jest paszą bogatą w białko i energię, makro- i mikroskładniki, witaminy oraz całą gamę różnych substancji korzystnie wpływających na zdrowie zwierząt i jakość pozyskiwanych od nich produktów (mleko, mięso); (6).

Powierzchnia pastwisk w kraju w latach dwutysięcznych systematycznie maleje (tab. 3). Jest to skutek m.in. koncentracji bydła mlecznego w gospodarstwach specjalistycznych i przeorientowania ich żywienia z klasycznego opartego o pastwiska latem oraz kiszonki i siano zimą na żywienie pełnoporcjowe przez cały rok (1). Wynika to głównie z postępującego procesu doskonalenia stad bydła mlecznego (coraz wyższe jednostkowe wydajności), co sprawia, zdaniem specjalistów od żywienia zwierząt, że wypas uznawany jest za zbyt ekstensywny sposób żywienia, wiążący się z dużymi stratami energii zwierząt na pokonywanie drogi na pastwisko i z powrotem oraz poruszanie się po pastwisku.

Tabela 3

Powierzchnia i plony zielonej masy z pastwisk

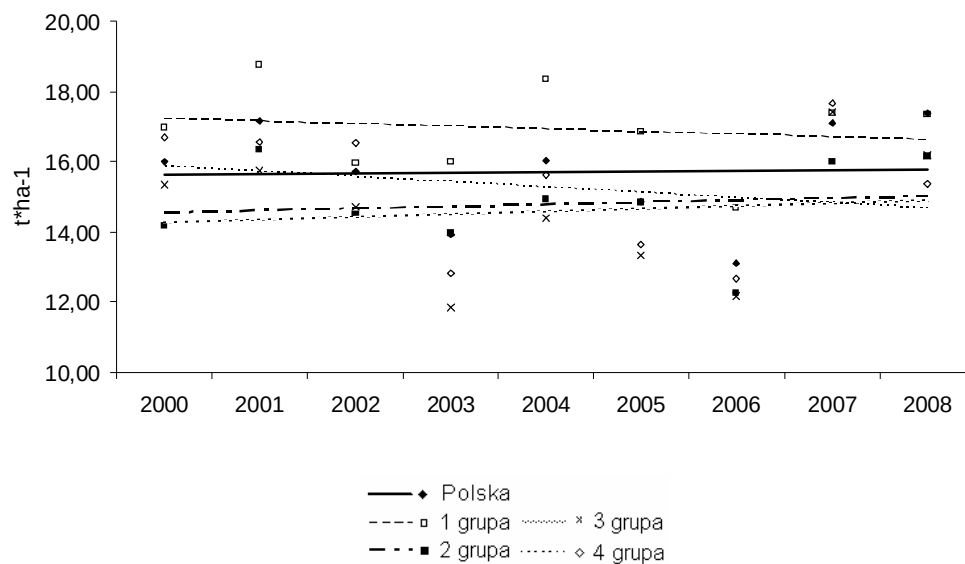
Pastwiska	Lata									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	średnio
Powierzchnia (tys. ha)	1329,6	1292,5	1030,6	927,7	975,1	858,3	825,5	773,8	734,1	949,7
Plony z.m. ($t \cdot ha^{-1}$)	15,2	16,3	15,4	14,4	16,8	15,6	13,8	17,8	17,4	15,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).

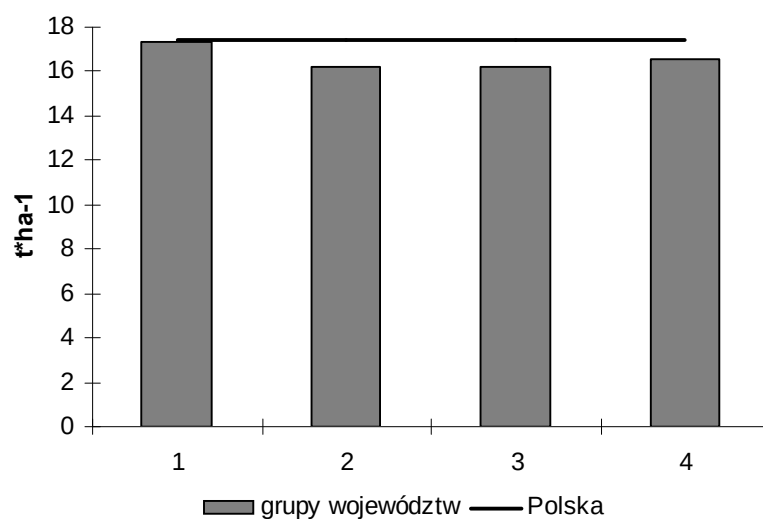
W porównaniu z łąkami plonowanie pastwisk jest zdecydowanie niższe. Średni plon z lat 1986–1990 wynosił $22,3 t \cdot ha^{-1}$ z.m., a z lat 1991–1995 i 1996–1999 odpowiednio 17,1 i 18,0 oraz z lat 2000–2008 $15,7 t \cdot ha^{-1}$ (tab. 3). Taka wielkość plonów pozwala utrzymywać obsadę zwierząt wynoszącą zaledwie 1–1,5 DJP $\cdot ha^{-1}$. Główną przyczynę takiego stanu upatruje się, jak już wspomniano, w koncentracji bydła mlecznego w gospodarstwach specjalistycznych i w dużym stopniu przeorientowania ich żywienia z klasycznego opartego o pastwiska latem i kiszonki zimą na żywienie pełnoporcjowe przez cały rok. Przy takim systemie żywienia rolnicy utrzymują tylko te pastwiska, które położone są blisko obór, prowadzą na nich często tylko okresowy wypas przez 3–4 godziny dziennie (7).

Plonowanie pastwisk na przestrzeni badanych lat miało niewielką tendencję wzrostową, na co wskazują linie trendów (rys. 9). Również trend wykazujący kierunek niewielkiego wzrostu plonowania pastwisk stwierdzono w II i III grupie województw. W przypadku pastwisk nie stwierdza się wyraźnych zgodności kierunku trendów z obsadą bydła. Takiej zgodności można doszukać się tylko w obsadzie bydła na 100 ha UR średnio dla Polski.

Plonowanie pastwisk w roku 2008 (rys. 10) w poszczególnych grupach województw wykazywało znaczne zróżnicowanie, największe było w grupie pierwszej, na poziomie



Rys. 9. Plony zielonej masy z pastwisk według grup województw
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).



Rys. 10. Plony zielonej masy z pastwisk w 2008 r. według grup województw
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).

znacznie wyższym niż średnio w kraju. W pozostałych grupach województw plonowanie pastwisk było poniżej średniej krajowej wydajności.

Podsumowanie

Przedstawione trendy udziału TUZ w powierzchni UR oraz ich użytkowania w poszczególnych grupach województw w większości wskazują na postępujący proces ich wykorzystania jako źródła wartościowych pasz dla przeżuwaczy. Tylko w województwach południowego pasa kraju (rejonach górskich i podgórskich) takiej tendencji nie stwierdzono. Łąki i pastwiska w tych województwach mają duże znaczenie w ochronie środowiska i niepowtarzalne walory krajobrazowe. Są to treny uznawane za „wodorodne” dla terenów dolinowych w zlewniach rzeki Wisły i Odry. Dwa województwa północne – podlaskie i warmińsko-mazurskie – mieszczące się w I grupie województw można stawiać jako wzór w zakresie wykorzystania pasz z użytków zielonych dla przeżuwaczy. O właściwej gospodarce na użytkach zielonych w tych województwach świadczą trendy zmian w zakresie ich plonowania oraz stosowania nowoczesnych technologii zbioru i konserwacji runi łąkowej. Motorem postępu w tym zakresie jest tam dynamicznie rozwijający się chów bydła, zwłaszcza mlecznego, co jest perspektywą dla jeszcze lepszego wykorzystania TUZ. Występujące ewentualne niedobory pasz objętościowych mogą być uzupełniane z produkcji na gruntach ornych. Rysujący się niewielki wzrost pogłowia bydła w drugiej, trzeciej i czwartej grupie województw wskazuje na potencjalną możliwość zmiany kierunku trendu udziału TUZ w powierzchni UR oraz ich paszowego wykorzystania. W tych grupach województw lepsze niż dotychczas wykorzystanie TUZ uwarunkowane jest właściwymi relacjami cenowymi oraz zniesieniem kwot mlecznych, co może spowodować wzrost pogłowia bydła mlecznego. Ważnym elementem służącym lepszemu wykorzystaniu tak znaczącego zaplecza pasz objętościowych zarówno w tych województwach, jak i w całym kraju jest wzrost pogłowia bydła mięsnego limitowany głównie barierą opłacalności tego kierunku produkcji.

Zdecydowanie gorsze prognozy dotyczą pastwisk trwałych. Ich powierzchnia systematycznie maleje i to w każdej grupie województw. Najgorsza sytuacja występuje w III grupie województw. Wiodącą jest grupa I, co wiąże się zarówno z warunkami siedliskowymi (duże kompleksy użytków zielonych) oraz przywiązaniem do tradycyjnych, ale efektywnych sposobów letniego żywienia bydła (wypas), jak i aspektami ekonomicznymi (zielonka pastwiskowa jest najtańszą paszą objętościową dla przeżuwaczy).

Literatura

1. Barszczewski J., Wróbel B., Wasilewski Z.: Wykorzystanie pasz z trwałych użytków zielonych w różnych systemach żywienia bydła mlecznego. W: Aktualne problemy gospodarowania na użytkach zielonych i kształtowania środowiska w świetle obowiązujących norm prawnych. IMUZ Falenty, Mat. semin., 2006, **51**: 94-107.
2. Barszczewski J.: Kształtowanie się obiegu składników nawozowych w produkcyjnym gospodarstwie mlecznym w warunkach dochodzenia do zrównoważonego systemu gospodarowania. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, IMUZ, Rozprawy Naukowe i Monografie, 2008, **23**.
3. Jankowska-Huflejt H., Barszczewski J., Moraczewski R.: Uwarunkowania i stan gospodarowania na użytkach zielonych w kraju i w woj. podlaskim. Wiad. Melior., 2009, **2**: 73-77.
4. Produkcja upraw rolnych i ogrodnich. Roczniki GUS, Warszawa, 2000–2009.
5. Wasilewski Z.: Ocena jakości runi i darni spaszanych użytków zielonych w różnych siedliskach. IMUZ, Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2006, **6(1)**: 413-421.
6. Wasilewski Z.: Pastwiskowe wykorzystanie użytków zielonych według zasad dobrej praktyki rolniczej. W: Dobre praktyki w produkcji rolniczej. Mat. Konf. Nauk., IUNG Puławy, 1998, **II**: 577-584.
7. Wasilewski Z., Nazaruk M.: Trwałe użytki zielone (TUZ) w świetle danych statystycznych z lat 2000–2007. Wiad. Melior., 2009, **1**: 27-29.
8. Wróbel B., Jankowska-Huflejt H.: Poland. Silage trend and practices. Dow Silage Insights Newsletter – Spring 2007. strona internetowa: <http://www.dow.com/silage/trends/industry/pl.htm>

Adres do korespondencji:

doc. dr hab. Jerzy Barszczewski
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
Falenty
Al. Hrabstwa 3
05-090 Raszyn
tel.: (22) 720-04-20
e-mail: j.barszczewski@imuz.edu.pl

Jan Kuś, Stanisław Krasowicz, Janusz Igras

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

PERSPEKTYWICZNE KIERUNKI ZMIAN PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE*

Wstęp

Polska jest krajem o znacznym potencjale produkcyjnym rolnictwa wynikającym z relatywnie dużej, w stosunku do 27 krajów UE, powierzchni użytków rolnych oraz dość dużych zasobów siły roboczej. O stopniu wykorzystania tego potencjału i jego zróżnicowaniu regionalnym decydują specyficzne cechy warunków przyrodniczych Polski oraz cały kompleks uwarunkowań organizacyjno-ekonomicznych. Analiza głównych uwarunkowań rolnictwa polskiego wskazuje jednocześnie na konieczność podjęcia szeregu działań sprzyjających poprawie konkurencyjności tego sektora. Problemy te są uwzględnione w PROW na lata 2007–2013, ale wymagają też spojrzenia przez pryzmat lepszego wykorzystania istniejących zasobów czynników produkcji.

Celem opracowania jest przedstawienie perspektywicznych kierunków zmian produkcji rolniczej w Polsce do roku 2020.

Materialy i założenia metodyczne

Jako podstawowe źródło informacji przyjęto dane statystyczne GUS charakteryzujące różne aspekty i uwarunkowania rolnictwa w Polsce. Wykorzystano również wyniki badań IUNG-PIB w Puławach dotyczące warunków przyrodniczych, stanu agrochemicznego gleb i poziomu agrotechniki, a także analizy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wyniki badań własnych i innych autorów.

Prognozowanie zmian w produkcji rolniczej jest w każdych warunkach trudne, a szczególnie złożone jest w naszej obecnej sytuacji, gdyż:

- następują bardzo dynamiczne i wielokierunkowe zmiany w rolnictwie polskim spowodowane funkcjonowaniem w ramach unijnego rynku rolnego;
- rolnictwo musi realizować, obok tradycyjnej funkcji produkcji żywności i pasz, zadania związane z koniecznością produkcji biomasy na cele energetyczne, a według różnych scenariuszy pod ten kierunek produkcji należałoby przeznaczyć od 1,7 do 3,1 mln ha UR;

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG - PIB

- konieczność konkurencji na globalnym rynku żywnościowym wymusza zmiany w doborze uprawianych roślin i powierzchni ich uprawy;
- trudne do prognozowania są zmiany Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) i ich oddziaływanie na nasze rolnictwo, a dodatkowo znaczący wpływ mogą mieć także negocjowane porozumienia w ramach Światowej Organizacji Handlu (WTO);
- wzrost wydajności będący efektem postępu biologicznego i wprowadzania nowych, głównie chemicznych i biochemicznych środków produkcji często uniemożliwia prognozowanie dynamiki zmian plonów i konkurencyjności poszczególnych ziemiopłodów;
- większa zmienność warunków pogodowych powodowana zmianami klimatycznymi będzie również modyfikować dobór uprawianych roślin;
- nowe regulacje prawne UE, obok funkcji produkcyjnych (żywność i pasze), zmierzają do zobowiązania rolnictwa do realizacji zadań związanych ze zmianami klimatu, zarządzania zasobami wodnymi, bioróżnorodnością i rozwojem odnawialnych źródeł energii na obszarach wiejskich.

W opracowaniu przyjęto założenie, że z uwagi na specyfikę produkcji rolniczej i wielokierunkowość wykorzystania surowców roślinnych prognozowanie kierunków zmian wymaga uwzględnienia m.in.:

- stanu aktualnego,
- zmian uwarunkowań przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych,
- zmian w technologiach produkcji roślinnej,
- przemian w produkcji zwierzęcej,
- nowych kierunków wykorzystania surowców roślinnych (agroenergetyka),
- kierunków ewolucji WPR,
- aktualnej i przewidywanej sytuacji na międzynarodowych rynkach rolnych.

Przyjęto także założenie, że perspektywy i możliwości wykorzystania produkcji roślinnej na cele energetyczne należy oceniać na tle całokształtu zmian złożonego systemu, jakim jest rolnictwo polskie.

Jednocześnie warto podkreślić, że zmiany w rolnictwie polskim po integracji z Unią Europejską są zróżnicowane regionalnie i dotyczą:

- struktury agrarnej,
- struktury użytków rolnych,
- struktury zasiewów,
- obsady zwierząt,
- intensywności organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej,
- intensywności gospodarowania,
- koncentracji i towarowości produkcji,
- struktury produkcji towarowej,
- udziału województw w krajowej produkcji rolniczej,
- efektów ekonomicznych gospodarstw (IERiGŻ).

Przyrodnicze i organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania zmian rolnictwa polskiego

Potencjał produkcyjny rolnictwa polskiego, mimo dużego udziału gleb bardzo słabych i słabych, jest znaczny. Jednak stopień jego wykorzystania jest mały i w dodatku zróżnicowany regionalnie; zdecydowanie lepszym wykorzystaniem tego potencjału wyróżnia się zachodnia część kraju. Jedną z miar wykorzystania potencjału produkcyjnego są plony zbóż, które w Polsce w ostatnim 10-leciu wynoszą tylko około $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, przy średniej wydajności dla UE (27 państw) wahającej się w granicach $4,5\text{--}5,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Przeciętnie w Polsce zużywa się około 100–120 kg NPK w nawozach mineralnych na ha użytków rolnych. Biorąc pod uwagę standardy europejskie, obecny poziom nawożenia mineralnego i zużycia chemicznych środków ochrony roślin w Polsce nie wywiera negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze oraz na jakość ziemiopłodów. Skażenie gleb metalami ciężkimi jest małe i występuje jedynie lokalnie (np. Śląsk). Polska ma warunki do produkcji wysokiej jakości (bezpiecznej) żywności, co nie oznacza jednak, że nie występują różnego rodzaju zagrożenia. Często wiążą się one z lekceważeniem zasad dobrej praktyki rolniczej i niskim poziomem świadomości ekologicznej.

Utrzymujący się od kilkunastu lat relatywnie niski poziom nawożenia mineralnego i naturalnego, w warunkach 40–50% udziału gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w składniki pokarmowe, może prowadzić do degradacji ich potencjału produkcyjnego. Najważniejszym czynnikiem prowadzącym do degradacji gleb w Polsce jest silne ich zakwaszenie. Według badań IUNG gleby bardzo kwaśne i kwaśne stanowią około 56%, a zużycie wapna nawozowego wynosi tylko około $40 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR. Utrzymywanie takiego stanu w dłuższym okresie prowadzić będzie do uruchamiania glinu i metali ciężkich w środowisku, co może powodować zaburzenia w mineralnym żywieniu roślin, a w konsekwencji pogarszać jakość ziemiopłodów oraz zwiększać ryzyko przemieszczania się biogenów do środowiska wodnego.

Trudna sytuacja ekonomiczna większości gospodarstw powoduje, że zużycie kwalifikowanego materiału siewnego i sadzeniaków jest bardzo małe. Istniejący system dopłat bezpośrednich tylko w pewnym stopniu rekompensuje obniżenie dochodów gospodarstw, a obserwowana ostatnio obniżka cen zbóż i niektórych innych ziemiopłodów potęguje tę trudną sytuację.

Regionalne zróżnicowanie wybranych wskaźników charakteryzujących stan aktual

Tabela 1

Produkcja roślinna w jednostkach zbożowych na tle warunków przyrodniczych
i ekonomiczno-organizacyjnych

Województwo	Średni plon przeliczeniowy (g · z · ha ⁻¹)	Wskaźnik WRPP wg IUNG-PIB (pkt)	Udział TUZ (% UR)	Średnia pow. gosp. ind. (ha)	Obsada zwierząt (DJP/100 ha UR) ¹⁾	Zużycie NPK (kg · ha ⁻¹ UR) ¹⁾	Pracujący w rolnictwie (osoby/100 ha UR) ²⁾
Dolnośląskie	42,3	74,9	15,2	10,2	18,0	112,3	7,2
Kujawsko-pomorskie	42,8	71,0	10,1	12,8	54,7	161,0	11,1
Lubelskie	30,7	74,1	16,2	6,7	36,5	111,7	18,7
Lubuskie	31,1	62,3	21,0	11,3	24,3	118,7	4,9
Łódzkie	32,5	61,9	16,3	6,9	49,7	135,9	17,3
Małopolskie	28,7	69,3	33,0	3,3	47,4	82,2	26,2
Mazowieckie	28,3	59,9	24,1	7,6	51,9	99,2	14,9
Opolskie	50,9	81,4	10,2	10,6	32,7	153,5	8,6
Podkarpackie	28,7	70,4	31,8	3,6	30,8	63,9	19,8
Podlaskie	26,4	55,0	34,9	11,7	66,7	89,3	12,4
Pomorskie	36,9	66,2	16,1	13,4	36,4	128,0	7,3
Śląskie	33,4	64,2	22,				

Tabela 2

Struktura zasiewów w Polsce według województw (2007 r.)

Województwo	Zbożowe		Strączkowe jadalne na nasiona	Ziemniak	Rośliny przemysłowe			Rosliny pastewne	Pozostałe				
	ogółem	pszenica			ogółem	w tym:							
						rzepak i rzepik	burak cukrowy						
Dolnośląskie	72,7	35,4	0,1	3,9	17,8	14,4	3,3	3,2	2,2				
Kujawsko-pomorskie	67,9	18,1	0,2	2,6	16,1	11,3	4,5	9,4	3,7				
Lubelskie	76,8	23,0	1,5	3,7	7,9	4,1	3,0	5,3	4,8				
Lubuskie	75,5	18,3	0,1	3,8	9,2	8,0	1,0	6,9	4,5				
Łódzkie	76,8	10,2	0,1	7,5	3,1	2,0	1,0	8,4	4,1				
Małopolskie	64,9	25,6	0,3	11,7	1,7	1,0	0,3	13,3	8,1				
Mazowieckie	74,3	9,3	0,1	5,8	3,4	1,8	1,6	11,0	5,4				
Opolskie	71,2	30,4	0,1	2,4	20,6	16,8	3,						

Tabela 3

Udział (%) województw w użytkowaniu gruntów i w krajowej produkcji wybranych ziemiopłodów i produktów rolniczych (2007 r.)

Województwo	Użytki rolne	Zboża	Ziemniak	Burak cukr.	Rzepak i rzepik	Mleko**	Żywiec wieprz.*	Żywiec drob.*
Dolnośląskie	6,0	8,0	6,0	10,2	12,7	2,0	2,0	5,6
Kujawsko-pomorskie	6,5	8,4	4,8	18,1	13,5	6,3	10,5	5,4
Lubelskie	9,7	9,6	8,1	13,7	4,6	8,0	6,8	4,8
Lubuskie	3,0	2,7	2,2	1,1	3,5	1,1	1,4	5,7
Łódzkie	6,9	7,0	12,2	3,7	1,7	8,5	11,2	8,4
Małopolskie	4,4	3,1	7,5	0,6	0,6	4,0	3,3	4,2
Mazowieckie	13,6	9,9	14,0	7,4	3,8	19,6	11,5	13,8
Opolskie	3,5	5,9	2,3	8,1	11,4	2,3	3,2	2,8
Podkarpackie	4,7	3,2	9,1	2,1	1,6	3,5	2,2	3,6
Podlaskie	7,0	4,8	4,3	1,8	0,5	15,2	4,5	4,5
Pomorskie	4,8	5,3	5,7	4,0	7,2	2,8	3,6	1,0
Śląskie	2,8	2,8	3,0	0,9	2,3	2,2	2,9	3,7
Świętokrzyskie	3,7	3,0</						

Tabela 4

Średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego i udział grup województw w krajowej produkcji rolniczej (2007 r.)

Grupa	Województwo	Średnia pow. gosp. (ha UR)	Udział w krajowej pow. UR (%)	Udział (%) w krajowej produkcji						
				zboża	ziemniak	burak cukrowy	rzepak i rzepik	mleko	żywiec wieprzowy	żywiec drobiowy
I	Dolnośląskie, opolskie	14,0	9,5	13,9	8,3	18,3	24,0	4,3	5,2	8,4
II	Lubelskie, podkarpackie, małopolskie, śląskie, świętokrzyskie	5,1	25,3	21,7	32,1	20,2	10,0	20,7	17,9	18,6
III	Kujawsko-pomorskie, wielkopolskie	13,8	17,7	23,2	14,5	37,7	28,6	18,8	37,4	24,0
IV	Lubuskie, zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko- mazurskie	19,8	20,0	19,5	14,6	10,9	31,4	12,9	12,3	22,3
V	Łódzkie, mazowieckie, podlaskie	8,4	27,5	21,7	30,5	12,9	6,0	43,3	27,2	26,7
POLSKA		8,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: dane GUS oraz obliczenia własne.

Tabela 5

Struktura (%) towarowej produkcji rolniczej w 2005 r. (wg cen stałych z 2004 r.)

Województwo	Produkcja roślinna				Produkcja zwierzęca			
	razem	w tym			razem	w tym		
		zboża	rośliny przem.	ziem.		żywiec wołowy	żywiec wieprzowy	mleko
Dolnośląskie	64,2	32,1	18,6	2,2	35,8	1,8	9,7	7,9
Kujawsko-pomorskie	39,0	11,9	15,7	1,6	61,0	4,7	28,5	16,2
Lubelskie	44,8	10,4	14,5	1,2	55,2	3,8	18,6	21,0
Lubuskie	40,6	17,1	6,9	1,7	59,4	2,0	15,2	9,6
Łódzkie	31,8	3,4	2,7	5,6	68,2	5,4	26,0	18,1
Małopolskie	43,8	5,0	1,7	2,4	56,2	6,1	15,3	15,1
Mazowieckie	40,0	8,6	3,3	3,0	60,0	4,4	15,1	23,1
Opolskie	51,2	27,9	18,0	1,1	48,8	2,8	18,9	16,0
Podkarpackie	29,8	5,6	6,4	0,6	70,2	4,5	16,5	26,0
Podlaskie	11,8	4,6	2,2	1,9	88,2	6,6		

Przewidywane kierunki zmian w produkcji rolniczej w Polsce

Kierunki zmian w użytkowaniu ziemi. Polska dysponuje ograniczonym arealem użytków rolnych, który systematycznie zmniejsza się. Specyficzna jest struktura gleb według ich jakości i przydatności rolniczej. Gleby dobre i bardzo dobre (klasy I-III) stanowią 28,6%, średnie (klasy IVa-IVb) – 39,1%, zaś słabe i bardzo słabe (klasy V i VI) – 32,3% ogółu gruntów ornych. W przypadku trwałych użytków zielonych tylko 15% stanowią gleby dobre, a po około 42% przypada na gleby średnie i słabe. W okresie niespełna 20 lat (1990–2008) powierzchnia UR zmniejszyła się o ponad 2,5 mln ha (tab. 7). Spadek ten był spowodowany przekazywaniem gruntów na cele nierolnicze, w tym na zalesienia około 250 tys. ha, oraz pewnymi zmianami w ich klasyfikacji. Wiele gospodarstw, zwłaszcza drobnych, zrezygnowało w ostatnich latach z prowadzenia produkcji i zgodnie z metodyką EUROSTAT ich grunty zostały wyłączone z powierzchni UR.

Rozbudowa infrastruktury technicznej kraju (autostrady, drogi ekspresowe, obiekty sportowe i tereny rekreacyjne), a także budownictwo mieszkaniowe w miastach i na obszarach wiejskich będzie postępować kosztem UR. Można oczekiwać, że do roku 2020 rolnictwo utraci 0,5-0,6 mln ha UR (tab. 7). Dodatkowo w ostatnich latach niekorzystnym zjawiskiem jest przekazywanie na cele nierolnicze znacznych powierzchni gruntów bardzo dobrych i dobrych, zaliczanych do klas I-III. Do 1990 r. gleby słabe i bardzo słabe stanowiły ponad 60% gruntów przekazywanych na cele nierolnicze, zaś gleby dobre poniżej 15%, natomiast w ostatnich latach proporcje te uległy całkowitemu odwróceniu (13).

W Polsce w okresie powojennym całkowita powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami zmniejszyła się o około 4 mln ha, czyli o ponad 25% (tab. 8). Spadek ten był szczególnie drastyczny po 1990 r., kiedy to czynniki ekonomiczne spowodowały odłogowanie dużego arealu GO. Dodatkowo wiele gospodarstw, zwłaszcza drobnych, zrezygnowało z produkcji roślinnej. Wprowadzenie dopłat bezpośrednich po akcesji Polski do UE spowodowało zwiększenie powierzchni zasiewów o około 0,4-0,5 mln ha i ograniczenie powierzchni odłogów.

W prognozie do roku 2020 można zakładać dalszy powolny spadek powierzchni zasiewów, w sumie o około 300 tys. ha, który spowodowany będzie przekazywaniem

Tabela 7

Powierzchnia użytków rolnych (tys. ha)

Wyszczególnienie	1990	2008	Prognoza 2020
Powierzchnia UR ogółem	18 720	16 154	15 600
w tym: grunty orne	14 388	12 093	11 800
sady	272	329	350
łąki	2 475	2 450	2 380
pastwiska	1 585	734	700
pozostałe	-	547	370

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Tabela 8

Powierzchnia zasiewów wybranych ziemiopłodów w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie		1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2008	Prognoza 2020
Całkowita pow. zasiewów		15,0	15,3	15,0	14,5	14,2	12,4	11,2	11,6	11,30
Zboża ogółem	mln ha	9,5	9,2	8,3	7,8	8,5	8,7	8,33	8,60	8,20
	%	64	60	56	60	70	69	74	74	73
Ziemiak		2,6	2,9	2,7	2,3	1,8	1,3	0,59	0,53	0,35
Burak cukrowy		0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,29	0,21	0,20
Rzepak i rzepik		0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	0,4	0,55	0,78	0,95
Rośliny pastewne		2,0	2,1	2,4	2,2	2,0	0,9	0,97	1,05	1,20
Strączkowe na nasiona		0,6	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,12	0,03	0,15
Ugory i odłogi		-	-	-	-	0,2	1,7	1,13	0,46	0,25

Źródło: dane GUS i obliczenia własne.

gruntów na cele nierolnicze oraz wyłączaniem z użytkowania rolniczego z przyczyn ekonomicznych gruntów najsłabszych (19).

Kierunki zmian w powierzchni uprawy wybranych gatunków roślin

Zboża. W okresie ostatnich 30-35 lat całkowita powierzchnia uprawy zbóż utrzymuje się na względnie stałym poziomie i wynosi 8,0-8,6 mln ha. Jednak w następstwie znacznych wahań plonów zbiory ziarna charakteryzują się dużą zmiennością i w ostatnim 10-leciu wahały się od 22,3 mln t w 2000 r. do 29,5 mln t w 2004 r. W prognozach na rok 2020 opracowanych przez różnych autorów (4, 18) zakłada się, że powierzchnia uprawy zbóż może oscylować w granicach 8,2-8,4 mln ha.

W kraju zużywa się rocznie około 26-27 mln ton ziarna (17) i przewiduje się niskie tempo wzrostu zużycia zbóż na konsumpcję i pasze (18), natomiast zdecydowanie wzrośnie zużycie przemysłowe, w tym głównie na produkcję biopaliw. W celu realizacji założeń Narodowego Celu Wskaźnikowego w 2020 r. na bioetanol należałoby przetworzyć 2,4 mln t ziarna zbóż (10). W tej sytuacji całkowita produkcja zbóż w 2020 r. powinna wynosić około 30 mln ton.

Występują również bardzo duże zmiany w powierzchni uprawy poszczególnych gatunków zbóż (tab. 9). W okresie powojennym powierzchnia uprawy żyta i owsa zmniejszyła się ponad 3-krotnie, czyli o około 4,5 mln ha. Ich miejsce zajęły pszenica, której areal uprawy wzrósł o około 1 mln ha, mieszanki zbożowe oraz pszenżyto wprowadzone do uprawy przed 20 laty. Na podkreślenie zasługuje również szybki wzrost w ostatnich latach powierzchni uprawy kukurydzy zbieranej na ziarno, co jest warunkowane postępowaniem hodowlanym oraz pewnymi zmianami klimatycznymi. Ogólnie można stwierdzić, że wzrósł areal obsiewany gatunkami zbóż o większej wartości gospodarczej, kosztem gatunków mniej cennych.

W perspektywie roku 2020 należy oczekiwać wyraźnego wzrostu arealu uprawy kukurydzy, która może być podstawowym surowcem do produkcji etanolu. Dodatko-

Tabela 9

Powierzchnia zasiewów poszczególnych gatunków zbóż w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008	Prognoza 2020
Zboża ogółem	9,54	9,21	8,34	7,83	8,47	8,66	8,60	8,20
Pszenica	1,48	1,37	1,98	1,61	2,28	2,64	2,28	2,10
Żyto	5,08	5,12	3,41	3,04	2,31	2,13	1,40	1,10
Jęczmień	0,84	0,72	0,92	1,32	1,17	1,10	1,21	1,45
Owies	1,70	1,64	1,53	1,00	0,75	0,57	0,55	0,40
Pszenżyto	-	-	-	-	0,75	0,70	1,33	1,60
Mieszanki zbożowe	0,26	0,26	0,40	0,74	1,17	1,48	1,44	0,75
Kukurydza na ziarno	0,10	0,02	0,01	0,02	0,06	0,15	0,32	0,80

Źródło: dane GUS i obliczenia własne.

wo oczekiwane ocieplenie klimatu powinno sprzyjać rozwojowi uprawy tej ciepłolubnej rośliny o szlaku fotosyntezy C_4 , która efektywniej wykorzystuje wodę i składniki nawozowe w porównaniu z pozostałymi naszymi roślinami uprawnymi o szlaku fotosyntezy C_3 . Powinien również wzrastać areal uprawy jęczmienia i pszenżyta, czyli zbóż o dużej przydatności paszowej, a zarazem posiadających mniejsze wymagania płodozmianowe niż pszenica. Jest to ważne z uwagi na duży udział zbóż w strukturze zasiewów (około 75% średnio w kraju), szczególnie w wydzielonych rejonach lub gospodarstwach. Należy oczekiwać natomiast zmniejszenia się arealu uprawy mieszanek zbożowych z uwagi na ograniczenie produkcji zwierzęcej w tradycyjnych ekstensywnych, drobnych gospodarstwach.

Średnie plony ziarna zbóż w Polsce za okres ostatniego 10-lecia wynoszą około 3,1 t/ha, z wahaniami od 2,54 w 2000 r. do 3,55 t · ha⁻¹ w 2004 r. Na tle plonów osiągniętych w krajach UE są one bardzo niskie, co spowodowane jest warunkami siedliskowymi (gorsze gleby, mniejsza ilość opadów, większa zmienność warunków pogodowych w latach), a głównie czynnikami organizacyjnymi (struktura obszarowa gospodarstw i intensywność produkcji). W Polsce tylko 33% ogólnego arealu uprawy zbóż znajduje się w gospodarstwach posiadających powyżej 30 ha UR, które stosują na ogół nowoczesne technologie produkcji i specjalizują się w towarowej produkcji roślinnej (tab. 10). Natomiast w gospodarstwach drobnych stosuje się w większości ekstensywne technologie produkcji, a dobór gatunków zbóż jest dostosowany do potrzeb gospodarstwa. Stąd słabe wykorzystanie postępu biologicznego i brak wyraźnego trendu wzrostu plonów. W celu zapewnienia produkcji ziarna na poziomie około 30 mln ton konieczny jest wzrost plonów zbóż do 3,6-3,7 t · ha⁻¹.

Ziemniak. Powierzchnia uprawy ziemniaka zmniejszyła się z około 2,9 mln ha w 1960 r. do 0,5 mln ha w 2008 r. (tab. 8). Obecnie prawie 40% całego arealu uprawy ziemniaka znajduje się w bardzo drobnych gospodarstwach, które uzyskują niskie plony (tab. 11). W prognozie należy zakładać, że ta grupa gospodarstw będzie rezygnować z uprawy ziemniaka, co ograniczy areal jego uprawy do około 350 tys. ha oraz spowoduje znaczny wzrost średnich plonów.

Tabela 10

Areał uprawy zbóż w gospodarstwach o różnej powierzchni użytków rolnych (2007 r.)

Powierzchnia gospodarstwa (ha UR)	Powierzchnia uprawy zbóż	
	tys. ha	%
Do 5	1 207	14,4
5-10	1 575	18,9
10-15	1 136	13,6
15-20	735	8,8
20-30	867	10,3
30-50	772	9,2
Ponad 50	2 055	24,6
Razem	8 348	100,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (2).

Tabela 11

Struktura produkcji ziemniaka w Polsce

Wyszczególnienie	Produkcja ziemniaka				
	samozaopatrzenie	jadalny	sadzeniaki	skrobiowy	przetwórstwo
Liczba gosp. (tys.)	900	250	4	20	1
Pow. uprawy (tys. ha)	200	300	6,5	30	35
Średnia wielkość plantacji (ha)	0,22	1,20	1,63	1,50	35
Plon ($t \cdot ha^{-1}$)	15	23	17	27	30
Zbiór (mln ton)	3,00	6,90	0,11	0,81	1,05

Źródło: Nowacki, 2009 (12).

Niektórzy autorzy (12) wskazują również na możliwości rozwoju w Polsce tradycyjnego chowu trzody chlewnej ze znaczącym udziałem ziemniaka w dawce żywieniowej (tucz ziemniaczany). Wyższe koszty takiego chowu trzody musiałyby być skompensowane większymi cenami zbytu żywca o lepszej jakości. Wówczas powierzchnia uprawy ziemniaka mogłaby wynosić około 0,5 mln ha. W świetle obecnych realiów ekonomicznych wariant ten wydaje się być mało prawdopodobny.

Rzepak. Areał uprawy rzepaku i rzepiku wzrastał z około 0,1 mln ha w latach 50. do 0,4-0,5 mln ha w latach 90., kiedy to wprowadzono do uprawy podwójnie ulepszone „00” odmiany rzepaku. Uzyskiwana produkcja nasion rzepaku w tym okresie pokrywała w pełni potrzeby krajowego przemysłu tłuszczowego. Dopiero w ostatnich latach, po wprowadzeniu biopaliw, wyraźnie wzrosło zapotrzebowanie na rzepak i areał jego uprawy zwiększył się do około 750 tys. ha. W celu realizacji założeń Narodowego Celu Wskaźnikowego w 2020 r. na biodiesel należałoby w Polsce przetworzyć około 1,9-2,0 mln ton rzepaku (10). Dodatkowo potrzeby konsumpcyjne szacuje się na około 1,2 mln ton, co oznacza, że krajowa produkcja rzepaku powinna wynosić w 2020 r. około 3,1-3,2 mln ton. W celu osiągnięcia takiej produkcji konieczne

jest zwiększenie areálu uprawy rzepaku do około 1,0 mln ha, a uzyskiwane plony powinny wynosić około $3,1-3,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

W praktyce dwa czynniki ograniczają areál uprawy rzepaku, a mianowicie – udział gleb dobrych i struktura obszarowa gospodarstw. Stabilne plony rzepaku uzyskuje się tylko na glebach dobrych i bardzo dobrych, które stanowią w Polsce około 50% gruntów ornych. Ponadto tylko większe, lepiej wyposażone gospodarstwa mogą zastosować prawidłową technologię produkcji nasion tej rośliny. Obecnie prawie 70% areálu uprawy rzepaku znajduje się w gospodarstwach posiadających powyżej 50 ha UR, które użytkują około 27% GO. W związku z tym w zachodnich rejonach kraju, gdzie występują większe gospodarstwa, rzepakiem obsiewa się 20-25% gruntów przydatnych do jego uprawy; tam też są małe możliwości rozszerzenia areálu jego uprawy. W tej sytuacji zwiększenie powierzchni uprawy rzepaku musi występować głównie w południowo-wschodnich rejonach Polski o dużym udziale gleb dobrych, ale o rozdrobnionej strukturze agrarnej.

Burak cukrowy. Powierzchnia uprawy tej rośliny zmniejszyła się z około 500 tys. ha w 1980 r. do około 200 tys. ha. w 2008 r. (tab. 8), a było to spowodowane głównie regulacją rynku cukru w UE. Należy zakładać, że do roku 2020 areál uprawy buraka nie ulegnie większym zmianom. Na podkreślenie zasługuje natomiast fakt, że nowe rozwiązania w technologii produkcji buraka bardzo ograniczyły pracochłonność i w ostatnich latach około 60% buraka uprawia się w gospodarstwach większych (o powierzchni powyżej 30 ha).

Rośliny pastewne. Zapotrzebowanie na pasze objętościowe będzie wyznaczane wielkością pogłowia zwierząt i postępem w technologii żywienia zwierząt. Uwzględniając słabe wykorzystanie potencjału produkcyjnego trwałych użytków zielonych (TUZ) oraz brak przesłanek do wzrostu pogłowia zwierząt można by zakładać pewne ograniczenie areálu gruntów ornych obsiewanych roślinami pastewnymi. Jednak w przyszłości duże ilości kiszzonek mogą być zużywane do produkcji biogazu (10). Na ten cel można zagospodarować zielonkę z trwałych użytków zielonych niewykorzystywaną na paszę oraz kiszzonki z kukurydzy i zbóż. W tej sytuacji założono jedynie mały spadek powierzchni TUZ oraz wzrost powierzchni uprawy roślin pastewnych na gruntach ornych. W związku z tym powierzchnia uprawy roślin motylkowatych drobnonasiennych i ich mieszanek z trawami, pomimo wysokiej wartości paszowej, nie będzie wzrastać (9).

Rośliny strączkowe. Liczby zamieszczone w tabeli 8 wskazują na drastyczny spadek areálu uprawy tych roślin. Czynnikiem ograniczającym zainteresowanie rolników tą grupą roślin są relatywnie niskie ceny nasion, z uwagi na dużą podaż poekstrakcyjnej śruty sojowej na rynku światowym oraz stosunkowo małe i zmienne w latach plony, co czyni ich produkcję nieopłacalną dla rolnika (15). Obecnie pewne nadzieje na rozszerzenie areálu uprawy roślin strączkowych stwarza perspektywa zakazu stosowania pasz z roślin modyfikowanych genetycznie („ustawa o paszach”) oraz możliwość wprowadzenia dopłat do uprawy roślin strączkowych w ramach programu rolnośrodowiskowego. W związku z tym można zakładać, że do 2020 r. powierzchnia ich uprawy wzrośnie co najmniej do 200-250 tys. ha.

Produkcja ogrodnicza. Warzywa i owoce są uprawiane na powierzchni około 3,4% UR, a ich udział w towarowej produkcji rolniczej w 2006 r. wynosił 13,4% (11). Wartość produkcji ogrodniczej, łącznie z grzybami i ich przetworami oraz roślinami ozdobnymi stanowiła 19,7% ogólnej wartości eksportu produktów rolno-spożywczych. Dodatkowo ogrodnictwo, w porównaniu z innymi gałęziami produkcji rolniczej, najszybciej upowszechnia postęp biologiczny i nowe technologie produkcji. W prognozie rozwoju naszego rolnictwa należy dążyć do utrzymania obecnej pozycji ogrodnictwa.

Produkcja roślinna na cele energetyczne

Polska postrzegana jest w UE jako kraj o dużych potencjalnych możliwościach produkcji biomasy na cele energetyczne, wynika to stąd iż powierzchnia UR przypadająca na mieszkańca wynosi u nas 0,41 ha, a w „starej” UE tylko 0,19 ha. Dodatkowo wskazuje się, że niski poziom plonów większości uprawianych roślin stwarza stosunkowo łatwe możliwości dużego wzrostu wydajności i uzyskana potrzebnego wolumenu produkcji na cele żywnościowe i paszowe z mniejszego areалу UR. Wówczas grunty „zwolnione” z produkcji żywnościowej i paszowej mogłyby być wykorzystane pod produkcję biomasy na cele energetyczne. Wyniki analiz i szacunków dokonanych przez niektórych specjalistów zagranicznych wskazują, że w Polsce pod produkcję na cele energetyczne można przeznaczyć nawet do 4,3 mln ha UR (20, 21). Szacunki te wymagają obiektywizacji, gdyż ich autorzy nie uwzględniają uwarunkowań przyrodniczych, zróżnicowania regionalnego polskiego rolnictwa, a przede wszystkim dużych zmian w strukturze użytkowania gruntów występujących w ostatnich latach.

Biopaliwa płynne. W świetle obecnie obowiązujących uregulowań formalno-prawnych UE priorytetem jest produkcja biopaliw płynnych i rolnictwo w pierwszej kolejności powinno zabezpieczyć niezbędne ilości surowców. Według „Narodowego Celu Wskaźnikowego”, przyjętego przez Ministerstwo Gospodarki, udział biokomponentów w paliwach transportowych powinien systematycznie wzrastać z 4,6% w 2009 r. do 10,0% w roku 2020. W celu realizacji tych założeń w 2020 r. należałoby:

- na estry, stanowiące dodatek do oleju napędowego, przetworzyć 1,6-1,8 mln ton rzepaku. Przy plonie nasion $3,1-3,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ pod rzepak uprawiany na cele energetyczne trzeba przeznaczyć 500-550 tys. ha dobrych gleb;
- na alkohol etylowy dodawany do benzyn potrzeba 2,4 mln ton ziarna (pewne ilości alkoholu można produkować z innych surowców, takich jak ziemniak, burak, melasa itp.). Oznacza to, że nawet przy plonie ziarna $4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ pod zboża przetwarzane na biopaliwa trzeba przeznaczyć 600 tys. ha gleb dobrych lub średnich. Oczywiście przy niższych plonach powierzchnia ta musiałaby być większa.

Biomasa stała dla energetyki i ciepłownictwa. Szacuje się, że do 2020 r. zapotrzebowanie energetyki i ciepłownictwa na biomasę stałą może wynieść około 10 mln ton w przeliczeniu na suchą masę (10). Szacuje się, że leśnictwo może dostarczać rocznie około 2 mln ton drewna odpadowego, a z rolnictwa można pozyskać około

3 mln ton słomy. W tej sytuacji na trwałych plantacjach energetycznych należałoby produkować rocznie około 5 mln ton biomasy. Plantacje wieloletnich roślin energetycznych powinny być lokalizowane na glebach o ograniczonej przydatności rolniczej, głównie kompleksu 8 (zbożowo-pastewny mocny), kompleksu 9 (zbożowo-pastewny słaby) i kompleksu 6 (żytni słaby). Przy założonym plonie $9-10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suchej masy powierzchnia takich plantacji powinna wynosić ponad 500 tys. ha. Należy także podkreślić, że dotychczas rolnictwo wykazuje znikome zainteresowanie tym kierunkiem produkcji, gdyż powierzchnia takich plantacji wynosi około 10 tys. ha.

Biogaz. Planowany program rozwoju biogazowni rolniczych zwiększy zapotrzebowanie na kiszonki z kukurydzy i ewentualnie zbóż, a ilość ta jest obecnie trudna do oszacowania. Zakładając że 50% suchej masy substratu wprowadzanego do biogazowni będą stanowiły surowce odpadowe (nawozy naturalne i odpady przemysłu rolno-spożywczego), to na potrzeby biogazowni średniej wielkości (o mocy 0,4-0,5 MW energii elektrycznej) potrzebna będzie kiszonka z powierzchni 150-200 ha kukurydzy lub zbóż, zależnie od wielkości uzyskiwanych plonów.

Realizacja przez Polskę regulacji prawnych UE i krajowych wymagałaby, według przeprowadzonego szacunku, przeznaczenia w perspektywie roku 2020 w sumie 1,6-2,0 mln ha gruntów pod produkcję ziemniaków na cele substytucji paliwowej. Z tego 500-550 tys. ha gleb dobrych pod produkcję rzepaku przetwarzanego na estrę, około 600 tys. ha gruntów ornych pod ziemniaki przetwarzane na bioetanol oraz około 500 tys. ha pod trwałe plantacje roślin wieloletnich zbieranych na biopaliwa stałe. Dodatkowo około 200-400 tys. ha należałoby przeznaczyć pod produkcję kiszonek dla biogazowni, a część tego zapotrzebowania można pokryć trawami z trwałych użytków zielonych.

Jak więc widać wykorzystanie surowców pochodzenia rolniczego stawia przed rolnictwem nowe trudne wyzwania, często wymagające rozwiązań systemowych.

Zmiany w technologiach produkcji roślinnej

Zmiany zasobów cieplnych oraz coraz większa zmienność warunków meteorologicznych spowodują potrzebę wprowadzenia korekt w areale uprawy gatunków roślin będących obecnie w produkcji oraz ewentualnie potrzebę wprowadzenia nowych gatunków (6). Korzystniejsze warunki dla uprawy znajdują takie rośliny, jak: kukurydza na ziarno, sorgo, słonecznik, winorośl. Natomiast gorsze warunki klimatyczne występują dla uprawy: ziemniaka, zbóż jarych oraz niektórych gatunków roślin strączkowych.

Oczekiwane zmiany w mechanizacji produkcji roślinnej (14) będą polegać na dostosowaniu konstrukcji maszyn do:

- wymogów rolnictwa precyzyjnego,
- produkcji surowców żywnościowych o wysokiej jakości,
- wymogów poszanowania środowiska przyrodniczego,
- szerszego stosowania biopaliw do napędu silników,
- poprawy warunków pracy operatorów maszyn.

Ponadto konieczna będzie rejestracja, gromadzenie i przesyłanie informacji o produktach żywnościowych na wszystkich etapach ich wytwarzania i obrotu. W przypadku surowców żywnościowych pochodzenia roślinnego będą to informacje o miejscu produkcji (pole), pełne dane o technologii produkcji i gospodarstwie rolnym.

Przewidywany postęp w hodowli roślin uprawnych powinien być ukierunkowany na jakość plonu oraz dostosowanie odmian do stosowanych technologii produkcji, z uwzględnieniem czynników środowiskowych i ekonomicznych (1). Dążyć się będzie do wprowadzenia do uprawy odmian odpornych i lepiej dostosowanych do różnych systemów gospodarowania, np. rolnictwa ekologicznego. Kluczowym warunkiem wykorzystania osiągnięć hodowli roślin będzie radykalna poprawa w zakresie zaopatrzenia w nasiona nowych odmian, tak aby stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego stało się standardowym elementem technologii produkcji.

W Polsce z uwagi na relatywnie niskie plony i stan agrochemiczny gleb potrzebna jest umiarkowana intensyfikacja nawożenia (3). W celu uzyskania przyrostu plonu ziarna zbóż o $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ należy dodatkowo zastosować co najmniej $2 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz $0,8 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ i $0,6 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$. Zakładając uzyskanie średnio w Polsce plonów zbóż w granicach 3,9-4,0 t z ha należałoby zwiększyć nawożenie mineralne do poziomu $150\text{-}160 \text{ kg NPK} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, tj. o około 30-40% więcej w stosunku do dawek stosowanych (średnio w kraju) obecnie. Badania IUNG-PIB prowadzone w gospodarstwach kontrolnych wykazały, że przy takiej wydajności i dostosowanych do niej dawkach nawozów następowała poprawa stanu agrochemicznego gleb (5). Warto podkreślić, że nawożenie to tylko jeden z elementów technologii, na którą należy patrzeć w sposób kompleksowy, uwzględniając wszystkie czynniki plonotwórcze i plonochronne.

Podstawę ochrony upraw przed organizmami szkodliwymi stanowią obecnie metody chemiczne i należy zakładać, że sytuacja ta zmieni się radykalnie w okresie najbliższych lat (16). Nastąpi dawno oczekiwany dynamiczny wzrost stosowania metod biologicznych w ochronie roślin, będzie się także sukcesywnie zwiększać ukierunkowanie hodowli roślin na zwiększenie odporności lub tolerancyjności odmian na organizmy szkodliwe. Przyszłość ochrony roślin należy jednak widzieć w dążeniu do opracowania i szybkiego wdrażania metody integrowanej, gdyż jest to metoda najtańsza i najbardziej godna stosowania w praktyce. Koncepcja integracji, zakładająca maksymalne ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin i oparcie ochrony upraw na wykorzystaniu zjawiska samoregulacji w łańcuchach roślin uprawnych w największym stopniu odpowiada nie tylko dążeniu do zagwarantowania produkcji żywności wysokiej jakości, ale także ochronie środowiska i bioróżnorodności oraz założeniom rozwoju zrównoważonego.

Produkcja zwierzęca

W ostatnim 20-leciu nastąpiły w Polsce ogromne zmiany w produkcji zwierzęcej, a szczególnie drastycznie spadło pogłowie bydła i owiec, zaś wzrosło drobiu. Średnia obsada zwierząt gospodarskich w ostatnich latach wynosi około $0,45 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR

(dużej jednostki przeliczeniowej) i jest zróżnicowana regionalnie. Szczególnie niską obsadą zwierząt wyróżniają się regiony zachodnie i północne charakteryzujące się większymi obszarowo gospodarstwami, które specjalizują się w towarowej produkcji zbóż i rzepaku.

W najbliższych latach nie należy jednak oczekiwać wzrostu pogłowia zwierząt, będzie natomiast występowała koncentracja produkcji i wzrost wielkości stad zwierząt utrzymywanych w poszczególnych gospodarstwach. Priorytetowe działania, to: doskonalenie gospodarki paszowej, poprawa efektywności produkcji i jakości żywności pochodzenia zwierzęcego (8). Wzrosną także wymagania odnośnie zapewnienia dobrostanu zwierząt i konieczności realizacji zasad zrównoważonego rozwoju, a szczególnie ograniczania emisji gazów cieplarnianych z produkcji zwierzęcej i nawozów naturalnych. Postępujący proces koncentracji w chowie bydła i trzody chlewnej w ostatnim okresie przedstawiono w tabelach 12 i 13.

Tabela 12

Liczba gospodarstw utrzymujących stada krów o różnej wielkości

Liczba krów w stadzie (szt.)	1996		2002		2007	
	tys.	%	tys.	%	tys.	%
1-2	861	68	560	66	441	67
3-4	249	20	131	16	76	12
5-9	127	10	94	11	63	10
10-19	19	1,5	45	5	52	8
20-49	1,5	0,1	10	1	22	3
Ponad 50	1,8	0,1	1,3	0,1	2,4	0,5
Razem liczba gospodarstw (tys.)	1259		841		656	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (2).

Tabela 13

Liczba gospodarstw prowadzących chów trzody chlewnej

Wielkość stada (szt.)	1996		2002		2007	
	tys.	%	tys.	%	tys.	%
1-4	493	12	256	35	255	38
5-9	193	19	117	16	100	15
10-19	199	19	144	20	122	18
20-49	146	14	133	18	112	17
50-99	38	4	48	7	43	6
100-199	12	1	21	3	21	3
200-499	3	0,3	8	1	9	1
Ponad 500	1,7	0,2	2	0,3	2,3	0,4
Razem liczba gospodarstw (tys.)	1029		728		664	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (2).

W okresie 12 lat pogłowie krów zmniejszyło się o kilka procent, zaś liczba gospodarstw utrzymujących krowy zmniejszyła się prawie o 50% (tab. 12). Szczególnie drastycznie zmniejszyła się liczba gospodarstw utrzymujących po kilka krów (poniżej 10), a wyraźnie wzrosła liczba gospodarstw utrzymujących większe produkcyjne stada krów (20-50 szt.). Podobne procesy koncentracji produkcji występują w produkcji trzody chlewnej (tab. 13).

Struktura agrarna

W Polsce będzie prawdopodobnie dominował model rolnictwa oparty na gospodarstwach rodzinnych, z pewnym udziałem także innych form prawnych (przedsiębiorstwa i spółki z o.o.). Będzie następowała polaryzacja gospodarstw z coraz wyraźniejszym podziałem na towarowe i socjalne (22). Szybsze tempo wzrostu cen środków produkcji zużywanych w rolnictwie oraz płac w pozarolniczych działach gospodarki niż cen ziemiopłodów będzie wymuszało koncentrację produkcji rolniczej oraz poszukiwanie w ten sposób możliwości wzrostu wydajności pracy.

Duży problem dla naszego rolnictwa stanowi bardzo niekorzystna struktura obszarowa gospodarstw (tab. 14). W wielu krajach UE znaczący jest udział małych gospodarstw z tendencją wzrostową w ostatnich latach, jednak o potencjale produkcyjnym rolnictwa tych krajów decydują gospodarstwa duże (>50 ha), które wykorzystują 60-70% UR. W Polsce zachodzą również pozytywne procesy w tym zakresie, gdyż w latach 2002–2007 gospodarstwa o powierzchni powyżej 20 ha zwiększyły swój udział w użytkowaniu gruntów o 2,9%, kosztem gospodarstw mniejszych (22). Należy założyć, że perspektywa do roku 2020 jest zbyt krótka, aby nastąpiły w Polsce wyraźne zmiany w strukturze obszarowej gospodarstw. Natomiast negatywne skutki rozdrobnionej struktury agrarnej można chociaż częściowo ograniczać poprzez integrację poziomą i pionową gospodarstw (grupy producenckie), jednak proces ten przebiega bardzo wolno.

Tabela 14

Liczba (tys.) i struktura (%) obszarowa gospodarstw w Polsce i wybranych krajach UE (2005 r.)

Kraj	Liczba gosp. w tys. = 100%	Średnia powierzchnia gospodarstwa (ha)	Grupy obszarowe (ha)			
			<5	5-20	20-50	>50
Dania	49	54,2	4,1	38,8	24,4	32,7
Francja	567	52,2	26,1	19,4	19,2	35,3
Niemcy	390	43,6	22,6	33,1	22,6	21,8
W. Brytania	287	59,2	37,3	20,5	16,4	25,8
Polska	2476	6,4	70,7	24,6	3,9	0,8

Źródło: Ziętara, 2009 (22).

Podsumowanie

Przedstawione założenia uwzględniają opinie ekspertów i umożliwiają wskazanie kierunków zmian w produkcji rolniczej. Należy jednak podkreślić, że nieznane są kierunki modyfikacji WPR po 2013 roku, a trudne do prognozowania są też kierunki zmian na światowym runku żywnościowym oraz efekty negocjacji na forum Światowej Organizacji Handlu. Duży wpływ na rozwój rolnictwa może mieć również restrykcyjna polityka ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem emisji gazów cieplarnianych oraz następstwa postępujących zmian klimatycznych. Elementy te będą miały kluczowe znaczenie dla kierunków zmian w produkcji rolniczej w UE i Polsce.

W przyszłości preferowany będzie model rozwoju rolnictwa wielofunkcyjnego, które powinno łączyć bezpieczeństwo żywnościowe, ekologiczne (zmiany klimatu, zasoby wody, bioróżnorodność itp.) i energetyczne. Wydaje się jednak, że w wielu scenariuszach zbyt optymistycznie oszacowano możliwości rolnictwa w zakresie produkcji surowców na cele energetyczne. Przeznaczenie zbyt dużych powierzchni gruntów pod produkcję na cele energetyczne wymusi intensyfikację produkcji rolniczej, co może skutkować zachwianiem bezpieczeństwa żywnościowego i nasilić ujemne oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze. Również realizacja przyjętych w tym opracowaniu założeń wymaga umiarkowanej intensyfikacji produkcji.

W Polsce będzie dominował model rolnictwa oparty na gospodarstwach rodzinnych, ale będzie szybko postępowała polaryzacja gospodarstw na towarowe i socjalne. Kierunek tej polaryzacji będzie zróżnicowany regionalnie, co dodatkowo wpłynie na tempo zmian w skali całego kraju.

W opracowaniu uwzględniono tylko ważniejsze kierunki i aspekty zmian, ale może być ono podstawą do prognozowania i dyskusji. Analiza opracowań i próba sformułowania założeń wskazują luki informacyjne i ewentualne płaszczyzny do współpracy oraz tematykę pogłębionych ekspertyz. Ocena realności prognozowanych zmian produkcji rolniczej w Polsce to ważne wyzwanie dla nauki, doradztwa i praktyki. Konieczne jest wskazanie czynników sprzyjających i ograniczających rozwój produkcji rolniczej w Polsce z uwzględnieniem zróżnicowania regionalnego i specyfiki różnych grup gospodarstw.

W ostatnich latach w niektórych regionach Polski obserwuje się wzrost powierzchni użytków rolnych wykorzystywanych wyłącznie dla celów produkcji roślinnej (gospodarstwa bezinwentarzowe), a więc pozbawionych nawozów naturalnych (obornik, gnojowica), stanowiących podstawowy substrat do odtwarzania zasobów próchnicy glebowej. Intensywne użytkowanie gleb w połączeniu z dominacją roślin zbożowych w strukturze zasiewów może prowadzić do ograniczenia ilości resztek roślinnych wchodzących w cykl przemian glebowej materii organicznej, a w konsekwencji do spadku zawartości próchnicy w glebach. Zagrożenie to dodatkowo wzmacnia postępująca tendencja w wykorzystywaniu słomy na cele energetyczne (spalanie).

Literatura

1. Arseniuk E., Oleksiak T.: Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 293-305.
2. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 r. GUS Warszawa, 2008.
3. Fotyma M., Igras J., Kopyński J.: Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 187-206.
4. Grabiński J., Podolska G.: Stan aktualny i perspektywy zmian w produkcji zbóż w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 55-70.
5. Jadczyzyn T., Filipiak K., Igras J.: Ocena i prognoza stanu agrochemicznego gleb w średnio intensywnych gospodarstwach rolnych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 175-185.
6. Kozyra J., Doroszewski A., Nieróbca A.: Zmiany klimatyczne i ich przewidywany wpływ na rolnictwo w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 243-257.
7. Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A.: Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 27-54.
8. Krupiński J.: Przewidywane zmiany w produkcji zwierzęcej w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 319-327.
9. Książek J., Staniak M.: Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji roślin pastewnych w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 95-109.
10. Kuś J., Faber A.: Produkcja roślinna na cele energetyczne a racjonalne wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski. W: *Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich. I Kongres Nauk Rolniczych „Nauka - Praktyce”*, Wyd. IUNG-PIB, Puławy, 2009, 63-77.
11. Matyka M.: Stan produkcji ogrodniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 161-166.
12. Nowacki W.: Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 71-94.
13. Ochrona środowiska. GUS, Warszawa, 2008.
14. Pawlak J.: Przewidywane zmiany w mechanizacji produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 329-340.
15. Podlesny J., Książek J.: Aktualne i perspektywiczne możliwości produkcji nasion i roślin strączkowych w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 111-132.
16. Pruszyński S.: Stan obecny i przewidywane kierunki zmian w ochronie roślin do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 207-241.
17. Rynek zbóż - stan i perspektywy. IERiGŻ-PIB Warszawa, czerwiec 2009.
18. Stańko S.: Podaż i popyt w Europie a perspektywy produkcji rolniczej w Polsce. *Biul. Inf. ARR*, 2009, **4**: 31-53.
19. Stuczyński T., Łopatka A.: Prognoza przekształceń gruntów rolnych na cele związane z urbanizacją w perspektywie roku 2030. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 259-271.
20. Van Velthuisen H.: Agro-ecological zoning of Europe. <http://agrienv.jrc.it/activities/pdfs/irena/Velthuisen-AEZ-Europe.pdf>, 2003.
21. Wiesenthal T.: How much bioenergy can Europe produce without harming environment. EEA Report, 2006, 7.
22. Ziętara W.: Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania zmian w polskim rolnictwie do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 273-292.

prof. dr hab. Jan Kuś

IUNG-PIB

ul. Czartoryskich 8

24-100 Puławy

tel.: (81) 886 34 21 w. 360

e-mail: jankus@iung.pulawy.pl

Adam Harasim

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

PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN W TECHNOLOGIACH PRODUKCJI ROŚLINNEJ*

Wstęp

Rozwój produkcji rolniczej jest ściśle związany z postępem technologicznym, który wywiera wpływ na wzrost poziomu produkcji, może powodować oszczędność nakładów lub usprawniać proces technologiczny. W skali gospodarstwa rolniczego postęp postrzegany jest jako proces doskonalenia warsztatu rolnika, który wyraża się ilościowymi i jakościowymi przemianami wyposażenia w środki produkcji oraz zmianami w organizacji gospodarstwa i poszczególnych procesów produkcyjnych (12). Zmiany w technologii produkcji są skutkiem wprowadzania różnych form postępu w gospodarstwie rolniczym. Takie zmiany w technologii produkcji, które powodują polepszenie warunków i usprawnienie metod pozyskiwania produktów, a w rezultacie stwarzają możliwość zwiększenia efektywności gospodarowania, określone są mianem postępu technologicznego (9). W przypadku technologii produkcji roślinnej zmiany wynikają głównie z postępu biologicznego, zmian w poziomie nawożenia i zużycia środków ochrony roślin, rozwoju techniki rolniczej, zmian w strukturze nakładów i strukturze agrarnej oraz uwarunkowań społecznych.

Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu i kierunków zmian w technologii produkcji roślinnej w Polsce w perspektywie do roku 2020.

Charakterystyka gospodarstw i produkcji roślinnej w Polsce

Podstawową jednostką produkcyjną w rolnictwie jest gospodarstwo, cechujące się określonymi zasobami ziemi, pracy (siły roboczej) i kapitału (środków trwałych i obrotowych). Na organizację i efektywność produkcji duży wpływ wywiera rozdrobnienie gospodarstw. Aktualnie w Polsce jest około 1800 tys. gospodarstw indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha. Nadal występuje tendencja do zmniejszania liczby gospodarstw przy równoczesnym zwiększaniu ich powierzchni (tab. 1). Według prognoz różnych autorów (14, 15, 20, 24) w roku 2010 liczba gospodarstw będzie

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG - PIB

wynosić ponad 1700 tys., zaś w roku 2020 zmniejszy się do 1627 tys. (24). Najwięcej gospodarstw (ok. 58%) występuje w grupie obszarowej 1-5 ha UR. Grupa ta nastawiona jest wyłącznie lub głównie na zaspokajanie potrzeb własnych (produkcja na samozaopatrzenie). Należy dodać, że w latach 1995–2001 powierzchnia gospodarstwa parytetowego zawierała się w przedziale 20-50 ha UR (25). Wielkość tej powierzchni zależy od rejonu położenia gospodarstwa i kierunku produkcji, ale ciągle rośnie. Według Ziety (25) w Polsce w najbliższej przyszłości dominować będzie model rolnictwa dualnego, w którym występować będą dwie grupy gospodarstw – socjalne i towarowe.

W okresie (1990–2007) powierzchnia zasiewów w Polsce ulegała zmniejszeniu, w tym szczególnie ziemniaka i buraka cukrowego (tab. 1). Wzrostem powierzchni zasiewów cechuje się jedynie rzepak, dość stabilne są natomiast zasiewy zbóż i roślin

Tabela 1

Charakterystyka gospodarstw, zasiewów głównych roślin uprawnych i zużycia niektórych środków produkcji w Polsce

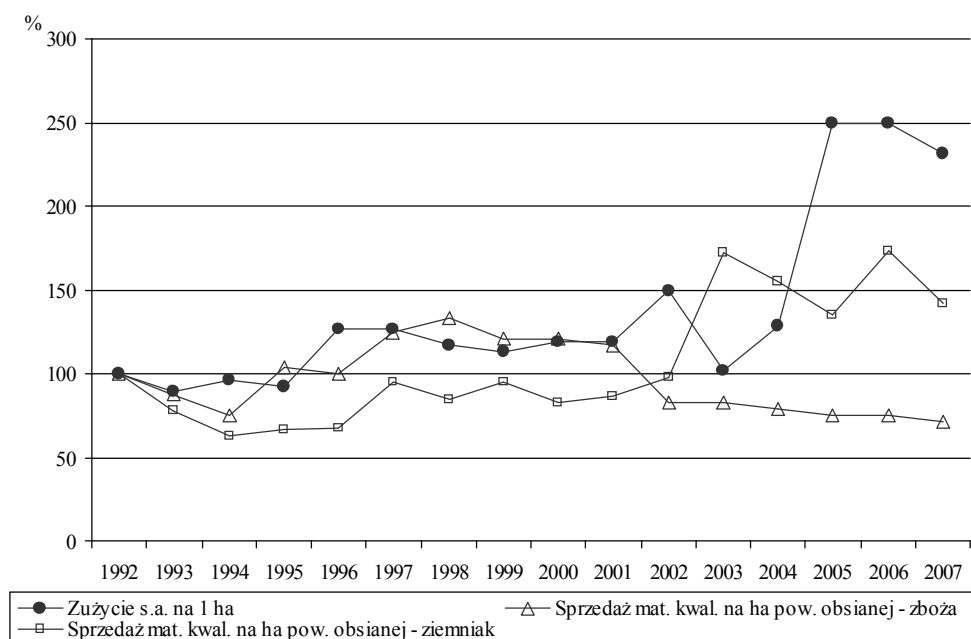
Wyszczególnienie	1990	1995	2000	2005	2007
Gospodarstwa indywidualne o pow. powyżej 1 ha:					
- liczba gospodarstw (tys.)	2137,5	2047,6	1880,9	1782,3	1804,1
- powierzchnia ogółem w gosp. (ha)	7,1	7,6	8,0	8,6	8,8
- powierzchnia UR w gosp. (ha)	6,3	6,7	7,2	7,6	7,8
Powierzchnia zasiewów (mln ha):					
- ogółem	14,24	12,89	12,41	11,19	11,46
- zboża	8,53	8,57	8,81	8,33	8,35
- ziemniak	1,83	1,52	1,25	0,59	0,55
- burak cukrowy	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25
- rzepak i rzepik	0,50	0,61	0,44	0,55	0,80
- rośliny pastewne	2,00	1,09	0,91	0,84	1,03
Udział w strukturze zasiewów (%):					
- zboża	59,9	66,5	71,0	74,4	72,9
- ziemniak	12,9	11,8	10,1	5,3	4,8
- burak cukrowy	3,1	3,0	2,7	2,6	2,2
- rzepak i rzepik	3,5	4,7	3,5	4,9	7,0
- rośliny pastewne	14,1	8,4	7,4	7,5	9,0
Liczba odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru	ok. 400	620	854	1179	1196
Sprzedaż materiału kwalifikowanego ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$):					
- zboża (nasiona)	51	25	29	18	17
- ziemniak (sadzeniaki)	220	40	50	81	85
Zużycie nawozów ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR):					
- N	68,9	46,6	48,4	56,3	65,3
- P_2O_5	40,7	15,5	16,7	20,4	25,5
- K_2O	54,3	17,6	20,7	25,7	31,1
- CaO	182,4	131,9	95,1	91,5	37,4
Zużycie środków ochrony roślin ($\text{kg s.a.} \cdot \text{ha}^{-1}$)	0,68*	0,48*	0,62*	1,30	1,20

* do 2004 r. włącznie badaniem statystycznym objęto około 40-50% środków dopuszczonych do obrotu

Źródło: opracowanie własne na podstawie prac zbiorowych (2, 16, 17, 19).

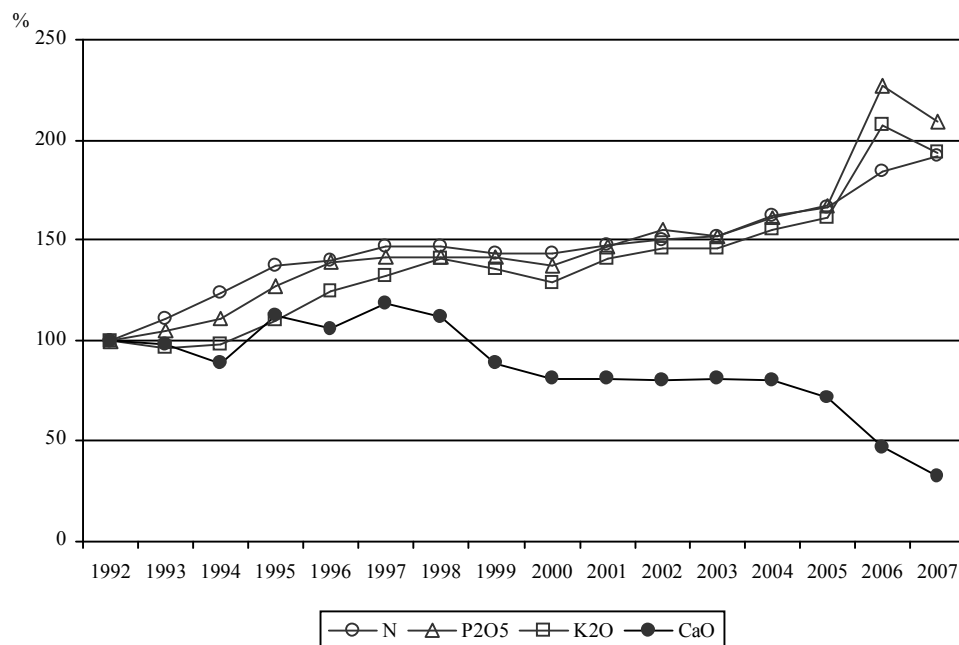
pastewnych. Udział głównych roślin uprawnych w strukturze zasiewów kształtował się na ogół podobnie jak powierzchnia ich uprawy; wyjątek stanowią zboża, których udział w zasiewach uległ zdecydowanemu zwiększeniu, średnio z 60% w roku 1990 do około 74% w ostatnich latach (tab. 1). Zmiany w strukturze zasiewów mają głównie podłoże ekonomiczne, bowiem na skutek wyłączenia części gruntów ornych z uprawy oraz ograniczania powierzchni zasiewów roślin pastewnych i okopowych (zwłaszcza ziemniaka) zwiększyła się koncentracja uprawy zbóż.

Mimo około 3-krotnego wzrostu liczby odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru krajowego maleje ciągle sprzedaż kwalifikowanego materiału nasiennego zbóż, a bardzo niskim wskaźnikiem w tym zakresie cechuje się ziemniak (tab. 1, rys. 1). Natomiast po dużym obniżeniu poziomu nawożenia w okresie początku transformacji systemowej, cechującej się urynkowaniem gospodarki, następuje stopniowy wzrost zużycia nawozów mineralnych, a zarazem wyraźny regres w zakresie wapnowania gleb (tab. 1, rys. 2).



Rys. 1. Tendencje zmian sprzedaży kwalifikowanego materiału nasiennego i zużycia chemicznych środków ochrony roślin w latach 1992–2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie (16).



Rys. 2. Tendencje zmian zużycia nawozów mineralnych i wapniowych na 1 ha UR w latach 1992–2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie (16).

Istota technologii produkcji roślinnej

Jednym ze sposobów konkurencji w rolnictwie są nowe i doskonalone technologie produkcji, będące wyrazem postępu technicznego, biologicznego i organizacyjnego (7, 9). W literaturze amerykańskiej technologia produkcji, obok ziemi, pracy i kapitału, jest zaliczana do podstawowych zasobów wytwórczych gospodarki narodowej (5).

Pojęcie technologii produkcji rolniczej jest definiowane różnie, w zależności od dyscypliny naukowej autora i stopnia uogólnienia omawianych zagadnień. Powszechnie przyjmowana jest definicja zaproponowana przez K l e p a c k i e g o (7), według której technologia produkcji rolniczej jest świadomie opracowanym i stosowanym zbiorem metod przetwarzania przedmiotów pracy w rolnicze produkty finalne o właściwościach zmienionych w stosunku do surowców wyjściowych. Zatem technologię wiążemy z efektem końcowym produkcji, a nie z samym wykonywaniem określonych prac (zabiegów lub operacji) bądź zastosowaną techniką. Stąd właściwe jest mówienie o technologii produkcji pszenicy jakościowej, jęczmienia browarnego, ziemniaka jadalnego itp.

Do głównych elementów technologii produkcji roślinnej zalicza się: dobór odmiany i stanowiska, uprawę roli, nawożenie, siew (sadzenie), pielęgnację i ochronę roślin

oraz zbiór plonów zgodnie z kierunkiem użytkowania. W technologii produkcji roślinnej można wyróżnić zarówno elementy ilościowe, jak i jakościowe (tab. 2). Elementy ilościowe mają charakter nakładowy, wiążą się bowiem ze zużyciem środków produkcji, a co za tym idzie stanowią pozycję kosztową. Natomiast elementy jakościowe są na ogół beznakładowe i w głównej mierze dotyczą doboru stanowiska, terminów wykonywania poszczególnych zabiegów agrotechnicznych i precyzji tych zabiegów lub czynności. Spełnianie wymogów jakościowych technologii wiąże się przede wszystkim z poziomem wiedzy i umiejętnościami producentów/rolników. W praktyce zdarza się, że mimo zastosowania tych samych zabiegów i środków produkcji wyniki produkcyjne są znacznie zróżnicowane. Często przyczyną takiego stanu jest niejednokrotne spełnianie wymogów jakościowych technologii produkcji, a więc nierównomierne nawożenie, opóźniony siew lub zabieg ochrony roślin bądź mało precyzyjnie wykonane zabiegi agrotechniczne.

Przestrzeganie elementów ilościowych i jakościowych, czyli spełnianie wszystkich wymogów stawianych przez technologię produkcji określane jest mianem reżimu technologicznego (8). Rolnicy częściej przestrzegają tych zaleceń technologii, od których odstępstwo wiąże się z wydatkami pieniężnymi (9). Natomiast mniej uwagi zwracają na elementy beznakładowe, czyli możliwe do stosowania bez ponoszenia kosztów. Należy podkreślić, że lepsze spełnianie wymagań technologicznych wpływa korzystnie na wyniki produkcyjne i efektywność ekonomiczną. Jednak sprawność produkcji

Tabela 2

Ilościowe i jakościowe elementy technologii produkcji roślinnej

Zabiegi i operacje	Elementy technologii	
	ilościowe (nakładowe)	jakościowe
Przygotowanie stanowiska	– rodzaje i wielokrotność zabiegów uprawowych	– jakość gleby – rodzaj przedplonu – termin zabiegu – poprawność zabiegu
Siew (sadzenie) roślin	– norma wysiewu (obsada roślin) – zaprawianie nasion – bronowanie posiewne	– dobór odmiany – jakość materiału siewnego – termin siewu – równomierność siewu – ścieżki przejazdowe
Nawożenie	– wapnowanie – stosowanie nawozów natur. – nawożenie NPK – stosowanie mikroelementów	– forma nawozu – termin nawożenia – podział dawki nawozu – równomierność nawożenia
Pielęgnacja i ochrona roślin	– pielęgnacja mechaniczna – chemiczna ochrona roślin (dawki preparatów i liczba zabiegów) – stosowanie regulatorów wzrostu	– rodzaj preparatu – technika aplikacji – termin zabiegu – precyzja zabiegu
Zbiór ziemiopłodów	– zbiór i transport plonów – czyszczenie i magazynowanie	– termin zbioru – metoda zbioru

Źródło: opracowanie własne.

nie zawsze przekłada się na wynik ekonomiczny, gdyż zebrane plony ze względu na uzyskiwane ceny mogą być sprzedane z różnym efektem finansowym.

W technologii produkcji roślinnej zarówno materialne, jak i niematerialne źródła przewag konkurencyjnych są ze sobą dość ściśle powiązane. Niematerialnym czynnikiem produkcji jest wiedza w połączeniu z umiejętnościami producentów/rolników, od której w dużym stopniu zależy efektywność wykorzystania nakładów materialnych, mających charakter ilościowy i bezpośredni wymiar finansowy. Nowe i udoskonalone technologie produkcji powodują wzrost wymagań co do wiedzy zarówno doradców, jak i producentów rolnych.

W przypadku niektórych gatunków roślin technologia produkcji jest zróżnicowana, co wiąże się z kierunkiem wykorzystania ich plonu. Na przykład zboża i ziemniaki mogą być uprawiane z przeznaczeniem na różne cele – spożywcze, przemysłowe, paszowe i nasienne. Z kierunkiem użytkowania plonu danej rośliny wiąże się odmienność technologii produkcji, w której elementami podlegającymi modyfikacji są na ogół: dobór stanowiska i odmiany, gęstość siewu (sadzenia) i nawożenie (zwłaszcza azotem). W związku z tym do producenta należy wybór kierunku użytkowania (przeznaczenia) plonu danej rośliny, a tym samym zastosowanie właściwej technologii z punktu widzenia celu produkcji.

Zmiany technologii produkcji roślinnej

Analizę technologii produkcji roślinnej przedstawiono według kolejnych głównych jej elementów (tab. 2). Jedną z pierwszych decyzji podejmowanych w tego rodzaju technologii produkcji jest wybór stanowiska w zmianowaniu. Pod pojęciem stanowiska należy rozumieć pole przeznaczone pod uprawę danej rośliny, cechujące się określoną żyznością i stanem fitosanitarnym ukształtowanym przez uprawę roli, nawożenie, zabiegi pielęgnacyjne i działanie następne roślin przedplonowych. W związku z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów – około 74% średnio w kraju (tab. 1) – nie jest realizowane racjonalne następstwo roślin; w praktyce przeciętnie tylko jedno pole płodozmianowe jest przeznaczane pod uprawę roślin nie zbożowych, a trzy są obsiewane zbożami. W takiej sytuacji zboża uprawia się w złych stanowiskach, co najmniej dwa razy po sobie. Należy stwierdzić, że struktura zasiewów wykazuje zróżnicowanie regionalne. Są bowiem nie tylko gospodarstwa rolne, ale gminy, a nawet powiaty, w których zbożami obsiewa się ponad 80% powierzchni gruntów ornych (11). Taki stan występuje przede wszystkim w zachodniej i północnej części kraju.

Dobór odmian i jakość materiału nasiennego jest ważnym elementem technologii produkcji roślinnej. Odmiana jest uznawana za jeden z głównych czynników warunkujących wzrost produkcji roślinnej (1, 2, 22). Według N a l b o r c z y k a (13) połowa wzrostu plonów roślin uprawnych w latach 1971–1990 była udziałem postępu biologicznego (tab. 3). Dzięki temu postępowi do produkcji trafiają nowe odmiany roślin o wyższym potencjale plonowania i lepszej jakości użytkowej. Jednak gorzej wygląda praktyczne wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian. Poglębia się różnica między wielkością plonów osiąganych w doświadczeniach polowych a uzyskiwanymi

Tabela 3

Czynniki wzrostu produktywności roślin uprawnych

Czynnik	Udział we wzroście plonów (%)	
	1951–1970	1971–1990
Postęp biologiczny	18	52
Nawożenie	47	24
Ochrona roślin	22	14
Agrotechnika	9	7
Inne czynniki	4	3

Źródło: Nalborczyk, 1997 (13).

na polach produkcyjnych (tab. 4). W praktyce wydajność pszenicy i rzepaku stanowi tylko około połowy wielkości plonów osiąganych w doświadczeniach, a znacznie gorzej jest w przypadku żyta i ziemniaka. Według oceny D u c z m a l a (cyt. za 22) stopień niewykorzystania potencjału plonotwórczego nowych odmian roślin rolniczych w Polsce w latach 2000–2001 wynosił 58%. Natomiast wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w latach 2001–2007 ocenia się na 55% (5).

Należy pamiętać, że ujawnianie się potencjału nowych odmian możliwe jest tylko w warunkach optymalnego nawożenia i poprawnej agrotechniki. Potwierdzeniem tej zależności są wyniki badań przeprowadzonych w RZD IUNG Błonie - Topola (tab. 5). Intensywne gatunki zbóż (pszenica, jęczmień) i burak cukrowy uprawiane w warunkach podobnej technologii produkcji (w zakresie doboru odmian, stanowiska, poziomu nawożenia i ochrony roślin) w doświadczeniach i na polach produkcyjnych plonowały na zbliżonym poziomie. Natomiast obniżenie poziomu nakładów (niższe nawożenie, mniejsza liczba zabiegów ochrony roślin) w przypadku uprawy pszenicy

Tabela 4

Relacje plonów z produkcji do uzyskiwanych w doświadczeniach odmianowych (według danych COBORU i GUS)

Rośliny uprawne	Rodzaj uprawy	1966–1975	1976–1985	1986–1995	1966–2005	2006–2008
Pszenica ozima	doświadczenia (a)*	3,67	5,01	6,68	7,19	7,77
	produkcja (b)*	2,59	3,14	3,78	3,76	3,92
	relacja (b/a, %)	70,6	62,7	56,6	52,3	50,5
Żyto	doświadczenia (a)*	3,58	4,64	5,74	6,31	6,56
	produkcja (b)*	2,07	2,33	2,44	2,35	2,28
	relacja (b/a, %)	57,8	50,3	42,5	37,2	34,8
Rzepak	doświadczenia (a)*	2,62	2,77	3,77	4,38	4,80
	produkcja (b)*	1,78	1,97	2,27	2,22	2,69
	relacja (b/a, %)	67,9	71,1	60,2	50,7	56,0
Ziemniak	doświadczenia (a)*	29,42	31,09	32,12	44,67	43,72
	produkcja (b)*	17,67	17,25	17,57	18,19	18,27
	relacja (b/a, %)	60,1	55,5	54,7	40,7	41,8

* plony w t · ha⁻¹

Źródło: Arseniuk i Oleksiak, 2009 (1).

ozimej na polach produkcyjnych w latach 1991–2000 spowodowało znaczące różnice w plonach (tab. 5).

Tabela 5

Plonowanie wybranych roślin uprawnych w warunkach doświadczenia polowego
i w zasiewach produkcyjnych (RZD IUNG Błonie - Topola, lata 1971–2000)

Lata	Pszenica ozima			Jęczmień jary			Burak cukrowy		
	A*	B*	B/A · 100%	A	B	B/A · 100%	A	B	B/A · 100%
1971–1980	4,85	4,30	92,8	4,61	4,41	95,7	39,6	36,9	93,2
1981–1990	6,29	5,96	94,8	4,87	4,75	97,5	39,8	35,4	88,9
1991–2000	6,34	5,15	81,2	4,65	4,47	96,1	41,6	40,5	97,4
Srednio 1971–2000	5,82	5,20	89,3	4,71	4,54	96,4	40,3	37,6	93,3

* A – plony w doświadczeniu polowym ($t \cdot ha^{-1}$)

B – plony w polu produkcyjnym ($t \cdot ha^{-1}$)

Źródło: badania własne.

Potencjał produkcyjny nowych i zarazem bardziej intensywnych odmian roślin w warunkach niskiego poziomu agrotechniki nie może być w pełni wykorzystany, zwłaszcza przy niedostatecznym nawożeniu i ograniczonej ochronie roślin oraz dużym udziale zbóż w zasiewach. Dowodu na potwierdzenie takiej zależności dostarczają wyniki badań prowadzonych w warunkach produkcyjnych w ujęciu długookresowym (3). Mimo stosowania kwalifikowanego materiału nasiennej i nowych odmian nie osiągnęto wzrostu plonu pszenicy ozimej. Działanie czynnika odmianowego było bowiem niwelowane przez obniżenie poziomu nawożenia mineralnego i pogarszanie wartości stanowisk (przedplonów) z powodu znacznego zwiększenia udziału zbóż w zasiewach. Potencjał nowych odmian ujawnia się zatem w warunkach stosowania wysokich nakładów środków do produkcji i przestrzegania reżimu technologicznego (23).

Małe wykorzystanie potencjału plonowania odmian w praktyce wynika również z bardzo małego zużycia nasion (sadzeniaków) kwalifikowanych (tab. 1). Udział kwalifikowanego materiału nasiennej zbóż użytego do siewu w 2008 r. wynosił tylko 9% (1). W ostatnich latach tendencja spadkowa zarówno powierzchni kwalifikowanych plantacji nasiennych, jak i podaży nasion została zahamowana (16). Mimo niskiego poziomu produkcji nasion kwalifikowanych oferta nowych odmian roślin (wpisanych do krajowego rejestru) stale się rozszerza (tab. 1).

Czynnikiem szczególnie nakładowym i zarazem plonotwórczym w technologii produkcji roślinnej jest nawożenie. Obecnie poziom nawożenia mineralnego średnio w kraju jest o około 30% niższy od jego stanu z okresu poprzedzającego u rynkowanie gospodarki. W łącznym zużyciu NPK w latach 2007 i 2008 azot stanowił 53%, co w porównaniu ze stanem wcześniejszym z 1990 r. (wynoszącym 42%) świadczy o preferowaniu przez rolników składnika nawozowego najbardziej efektywnego w działaniu plonotwórczym. Relatywnie małe jest zużycie fosforu i potasu, a głęboki regres cechuje zużycie wapna nawozowego (tab. 1).

O efektywności działania składników nawozowych, zwłaszcza azotu, oprócz wielkości dawki decyduje jej podział na części, forma nawozu, termin i sposób stosowania. Coraz bardziej upowszechniają się systemy nawożenia związane ze stosowaniem płynnych nawozów azotowych i mikroelementów oraz ich łącznym aplikowaniem ze środkami ochrony roślin (18). W tym przypadku ważne jest ustalenie optymalnego terminu stosowania łącznego zabiegu, związanego głównie z fazą rozwojową rośliny, w której występuje zapotrzebowanie na składnik nawozowy i jednocześnie zachodzi potrzeba zwalczania agrofaga.

Ochrona roślin, rozumiana jako zespół działań mających na celu niedopuszczenie do strat ekonomicznych wynikających ze szkód powodowanych przez chwasty, choroby i szkodniki (agrofagi), jest na ogół stałym elementem technologii produkcji roślinnej. Rolnictwo polskie cechuje małe zużycie chemicznych środków ochrony roślin. Z przyczyn ekonomicznych stosowane są często najtańsze preparaty, które nie są w pełni skuteczne w zwalczaniu agrofagów. Ponadto zbyt małe zużycie środków ochrony roślin w stosunku do potrzeb powoduje obniżenie wielkości i jakości plonów.

W rolnictwie polskim pojawia się tendencja do upraszczania technologii produkcji, która dotyczy przede wszystkim elementów związanych ze stosowaniem techniki rolniczej (określonych maszyn i narzędzi), zwłaszcza do uprawy roli i siewu oraz zbioru ziemiopłodów. Uproszczenia w zakresie uprawy roli obejmują głównie ograniczenie liczby zabiegów uprawowych oraz stosowanie uprawy bezorkowej, czyli zastępowanie orki przez zabiegi wykonywane narzędziami nieodwracającymi roli. Uproszczenia dotyczą również łączenia uprawy roli z równoczesnym siewem nasion lub stosowaniem siewu bezpośredniego. W pierwszym przypadku efekt uzyskuje się poprzez agregatowanie zestawów doprawiających rolę z siewnikami. Mogą być stosowane również zestawy uprawowo-siewne, które umożliwiają wykonanie w jednym przebiegu roboczym podstawowej uprawy roli i siewu nasion. W drugim przypadku do siewu bezpośredniego w glebę nieuprawioną używane są siewniki specjalne. W praktyce stopień uproszczenia uprawy roli zależy od wyposażenia gospodarstw w maszyny i narzędzia (szczególnie specjalistyczne), zasobów siły roboczej, obszaru i ukształtowania rozłogu gruntów ornych oraz struktury zasiewów. W gospodarstwach bezinwentarzowych i cechujących się dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów coraz częściej plony uboczne (słoma, liście buraków) przeznacza się na przyoranie w celu poprawy stanowiska w zmianowaniu. Podobnie upowszechnia się uprawa międzyplonów ścierniskowych.

Końcowym etapem w procesie technologicznym jest zbiór i zagospodarowanie ziemiopłodów. Zbiór roślin zbożowych, strączkowych i rzepaku najczęściej przeprowadza się jednoetapowo kombajnami. W przypadku roślin okopowych (burak cukrowy, ziemniak) zbiór może być dwu- (najczęściej w małych gospodarstwach) lub jednoetapowy z użyciem kombajnu. Uproszczenia na etapie zbioru mogą dotyczyć również sposobu zagospodarowania i transportu plonów ubocznych (słoma zbóż, liście buraków). Produkty uboczne coraz częściej są przeznaczone na przyoranie i w związku z tym są rozdrabniane za pomocą specjalnych adapterów montowanych na kombajnach i pozostawiane na polu.

W wyniku uproszczeń w technologii produkcji, łączenia zabiegów, stosowania specjalistycznych i wysokowydajnych maszyn oraz pozostawiania na polu plonów ubocznych w celach nawozowych następuje wyraźne zmniejszanie pracochłonności produkcji roślinnej. Na podstawie badań przeprowadzonych w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych IUNG (tab. 6 i 7) można stwierdzić, że w wyniku zmian w technologii produkcji roślinnej (w ujęciu długookresowym) wielokrotnie zmniejszyły się nakłady pracy (siły roboczej i pociągowej). Wyniki te są charakterystyczne dla sytuacji zachodzących w gospodarstwach większych obszarowo, prowadzących produkcję towarową. Natomiast w przypadku gospodarstw rolniczych o charakterze samozapotrząbiowym (tzw. socjalnych) zmiany w technologii produkcji zachodzą zdecydowanie wolniej i w mniejszym zakresie.

Tabela 6

Zmiany pracochłonności w technologii produkcji wybranych roślin
(RZD IUNG Baborówko, lata 1959–1989)

Lata	Pszenica ozima		Rzepak ozimy		Ziemniak		Burak cukrowy	
	rbh · ha ⁻¹	%	rbh · ha ⁻¹	%	rbh · ha ⁻¹	%	rbh · ha ⁻¹	%
1959	164	100	250	100	347	100	750	100
1969	49	30	51	20	162	47	386	51
1979	18	11	18	7	125	36	160	21
1989	20	12	15	6	65	19	97	13

Źródło: opracowanie własne.

Przewidywane kierunki zmian w technologii produkcji roślinnej

Technologie produkcji roślinnej kształtują takie czynniki, jak: środowisko przyrodnicze, zasoby siły roboczej, rzeczowe środki produkcji i niematerialne składniki rolnictwa. W rolnictwie polskim występuje regionalne zróżnicowanie zasobów czynników produkcji. W związku z tym między poszczególnymi regionami występują znaczne różnice w technologiach stosowanych w produkcji roślinnej. Można stwierdzić, że w miarę przesuwania się po przekątnej od południowego zachodu na północny wschód poziom intensywności produkcji i zaawansowania technologicznego gospodarstw rolniczych ulega obniżeniu (9). Zmiany w technologii produkcji roślinnej wynikają głównie z:

- postępu biologicznego,
- zmian w poziomie nawożenia i zużycia środków ochrony roślin oraz struktury nakładów,
- rozwoju techniki rolniczej,
- zmian w strukturze agrarnej,
- uwarunkowań społecznych.

Natomiast uproszczenia stosowane w technologii produkcji, zwłaszcza w elementach uprawy roli, powodują:

Tabela 7

Nakłady pracy ponoszone przy produkcji pszenicy ozimej w ujęciu długookresowym w RZD IUNG Błonie - Topola

Lata	Uprawa roli	Nawożenie	Siew nasion	Pielęgnacja mechaniczna	Chemiczna ochrona roślin	Zbiór ziarna	Zbiór słomy	Razem nakłady
Nakłady robocizny (rbl · ha ⁻¹)								
1980–1984	10,1	4,0	2,0	1,8	2,3	3,9	9,4	33,5
1985–1989	8,4	4,5	2,8	0,3	4,4	4,0	10,4	34,8
1990–1994	6,0	2,0	3,2	-	1,5	4,0	5,3	22,0
1995–1999	4,4	1,4	2,3	-	0,7	3,1	3,4	15,3
2000–2004	3,5	1,8	1,3	-	1,6	2,2	1,4	11,8
2005–2008	3,5	1,6	1,1	-	1,2	1,6	1,1	10,1
Nakłady siły pociągowej (cnh · ha ⁻¹)								
1980–1984	10,1	2,6	1,8	0,6	2,2	1,6 (2,2)*	5,1	24,0
1985–1989	8,4	3,6	2,0	0,1	4,4	2,0 (2,0)	6,0	26,5
1990–1994	5,9	1,5	1,6	-	1,5	1,8 (1,5)	3,9	16,2
1995–1999	4,4	1,1	1,4	-	0,7	1,6 (1,5)	2,7	11,9
2000–2004	3,5	1,4	1,1	-	0,9	1,0 (0,9)	1,4	9,3
2005–2008	3,5	1,4	1,1	-	0,7	0,8 (0,8)	1,1	8,6

* w nawiasie – praca kombajnu zbożowego (kmh · ha⁻¹)

Źródło: badania własne.

- w zakresie organizacyjnym: zmniejszanie pracochłonności, niwelowanie szczytów zapotrzebowania na pracę, skrócenie okresu od zbioru przedplonu do siewu rośliny następcej (umożliwiają terminowe siewy ozimin) i poprawę organizacji prac polowych;
- w zakresie produkcyjnym: możliwe obniżenie plonów roślin;
- w zakresie ekonomicznym: zmniejszenie zużycia paliwa i energii oraz kosztów pracy;
- w zakresie ekologicznym: ograniczenie erozji gleby i wymywania azotanów, wzrost zachwaszczenia i aktywności biologicznej gleby, poprawę struktury gleby i bilansu substancji organicznej.

W ujęciu syntetycznym można przedstawić kierunki zmian w technologiach produkcji roślinnej, które obejmują:

- wprowadzanie do uprawy odmian roślin o podwyższonym potencjale plonotwórczym i nowych właściwościach,
- stosowanie w większym zakresie nasion i sadzeniaków kwalifikowanych,
- stosowanie specjalistycznych maszyn i narzędzi wieloczynnościowych,
- uproszczenia w zmianowaniu roślin i uprawie roli,
- powszechniejszą uprawę międzyplonów ścierniskowych i wykorzystywanie plonów ubocznych (słoma, liście) w celach nawozowych,
- zrównoważone i bardziej precyzyjne nawożenie, dostosowane do potrzeb pokarmowych roślin w określonych fazach rozwojowych,
- dokarmianie dolistne i łączne stosowanie agrochemikaliów (nawozy płynne + środki ochrony roślin),
- integrowaną ochronę roślin,
- upowszechnienie jednoetapowego zbioru roślin.

Do głównych tendencji, obok osiągania określonych plonów po akceptowanych kosztach, należy zaliczyć dążenie do poprawy jakości uzyskiwanych produktów rolniczych (ziemiopłodów) i ochrony środowiska przyrodniczego. Stąd też zmiany w technologii będą związane z ukierunkowaniem na rolnictwo bardziej precyzyjne i przyjazne środowisku.

Podsumowanie

Przedstawione kierunki zmian w technologiach produkcji roślinnej odnoszą się szczególnie do gospodarstw wielkotowarowych, a w znacznie mniejszym zakresie możliwe są do przeprowadzenia w gospodarstwach samozaopatrzeniowych. W bardzo zróżnicowanych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych rolnictwa w Polsce i w sytuacji stale zachodzących w nim zmian są i będą stosowane technologie o różnym stopniu intensywności (10). Należy podkreślić, że tempo i zakres zmian w technologii produkcji roślinnej zależy w dużym stopniu od wielkości i typu gospodarstw (skali i kierunku produkcji).

Do czynników stymulujących postęp technologiczny można zaliczyć: zwiększanie powierzchni gospodarstw, poprawę wyposażenia w specjalistyczne maszyny, stosowanie

wanie nowych odmian roślin oraz środków plonotwórczych i ochronnych, podnoszenie kwalifikacji producentów, rozwój infrastruktury gospodarczej i jednostek obsługi rolnictwa oraz rozwój doradztwa technologicznego. W Polsce procesy zmniejszania liczby gospodarstw i zarazem zwiększania ich powierzchni, a także zmniejszania liczby zatrudnionych bezpośrednio w produkcji rolniczej przebiegają zbyt wolno. Brak koncentracji znaczącej części użytków rolnych w gospodarstwach dużych świadczy o wadliwości struktury obszarowej (15). W takich warunkach duża część produkcji rolnej ma nierynkowy charakter, gdyż produkcja prowadzona w małych gospodarstwach, ze względu na stosowanie przestarzałych technologii, często ma nieodpowiednią jakość i cechuje się wysokimi kosztami jednostkowymi. W sytuacji demograficznej rolnictwa polskiego trudno prognozować na szeroką skalę stosowanie technologii pracooszczędnych, nie występuje bowiem przymus oszczędzania pracy. W procesie restrukturyzacji i modernizacji rolnictwa technologie będą dostosowywane do powoli zmieniającej się struktury agrarnej, a substytucja pracy żywej przez pracę uprzedmiotowioną w skali kraju będzie przebiegała ewolucyjnie. Przewiduje się zmniejszenie liczby maszyn prostych o przestarzałej konstrukcji na rzecz maszyn nowoczesnych (21). Ponadto do roku 2020 oczekiwane jest zmniejszenie liczby ciągników niższej mocy i zastępowanie ich, ale w mniejszym stopniu, ciągnikami cięższymi.

Należy dodać, że nowe tendencje w rolnictwie wiążą się ze zwiększonym zapotrzebowaniem i wykorzystaniem wiedzy, która jest uznawana za jeden z czynników produkcji (6). Tylko rolnicy dysponujący odpowiednim poziomem wiedzy i umiejętności mogą liczyć na sukcesy we wdrażaniu nowych lub udoskonalonych technologii produkcji i osiąganiu zadowalających efektów ekonomicznych.

Technologie produkcji roślinnej będą zasadniczo dostosowywane do wymagań rynku i ochrony środowiska, z uwzględnieniem warunków i możliwości konkretnych gospodarstw rolniczych w zakresie zasobów ziemi i siły roboczej oraz wyposażenia w środki trwałe. Polska jako kraj mający w przewadze gospodarstwa rodzinne może kreować rolnictwo zrównoważone, z uwzględnieniem elementów jego ekologizacji. Przy tym należy pamiętać, że gospodarstwa wyspecjalizowane funkcjonują efektywniej niż inne o wielostronnej produkcji (4). Jednak specjalizacja gospodarstw ma również słabe strony, co najmniej dwie cechy negatywne – prowadzi do wzrostu zarówno ryzyka gospodarowania, jak i zagrożeń dla środowiska.

Literatura

1. Arseniuk E., Oleksiak T.: Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do 2020 roku. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 293-305.
2. Gacek E.: Charakterystyka krajowego rejestru odmian roślin rolniczych i warzywnych oraz znaczenie list odmian roślin rolniczych zalecanych do uprawy w Polsce. *Hod. Rośl. Nasien.*, 2008, **2**: 2-15.
3. Harasim A., Matyka M.: Zmiany technologii produkcji pszenicy ozimej w ujęciu długookresowym. *J. Agribus. Rural Dev.*, 2009, **2(12)**: 61-66.
4. Józwiak W., Józwiak J.: Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane? *Więś i Rolnictwo*, 2007, **4**: 9-20.

5. Kamerschen D. R., McKenzie R. B., Nardinelli C.: *Ekonomia. Fund. Gosp. „Solidarność”*, Gdańsk, 1991.
6. Klepaczki B.: Niematerialne czynniki rozwoju rolnictwa polskiego. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2007, **9(1)**: 231-235.
7. Klepaczki B.: Organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania postępu technologicznego w gospodarstwach indywidualnych (na przykładzie produkcji roślinnej). *Rozpr. Nauk. Monogr.*, SGGW - AR Warszawa, 1990.
8. Klepaczki B.: Znaczenie reżimu technologicznego w produkcji roślinnej. *Rocz. Nauk Rol.*, 1993, G, **86(2)**: 33-43.
9. Klepaczki B. (red.): *Przestrzenne zróżnicowanie technologii produkcji roślinnej w Polsce i jego skutki*. Wyd. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa, 1998.
10. Krzymuski J.: Porównanie przyrodniczo-ekonomicznych wskaźników różnych technologii produkcji polowej. *Zag. Ekon. Rol.*, 1996, **6**: 63-71.
11. Kuś J.: Rejonizacja produkcji roślinnej w Polsce. *Pam. Puł.*, 2002, **130/II**: 435-454.
12. Majewski E.: Postęp w rolnictwie. W: *Postęp techniczny a organizacja gospodarstw rolniczych*. SGGW Warszawa, 1966, 19-33.
13. Nałbortzyk E.: Postęp biologiczny a rozwój rolnictwa w końcu XX i początkach XXI stulecia. *Agriocola*, 1997, **33** (supl.): 1-5.
14. Paszkowski S., Pocztą W., Wysocki F.: Sytuacja strukturalna i produkcyjna rolnictwa polskiego na tle rolnictwa UE (diagnoza, próba prognozy, kierunki i priorytety polityki rolnej). W: *Identyfikacja priorytetów w modernizacji sektora rolno-spożywczego w Polsce*. FAPA Warszawa, 1998, 103-105.
15. Pocztą W., Wysocki F.: Struktura obszarowa rolnictwa polskiego – próba prognozy zmian do roku 2010. *Post. Nauk Rol.*, 2001, **1**: 3-15.
16. Praca zbiorowa: Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. *Analizy rynkowe. IERiGŻ – ARR – MRiRW*, roczniki z lat 1991–2008.
17. Praca zbiorowa: Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2008 roku. GUS Warszawa, 2008.
18. Pruszyński S., Mrówczyński M. (red.): *Łączne stosowanie agrochemikaliów*. IOR Poznań, 2002.
19. *Rocznik Statystyczny*. GUS Warszawa, wybrane roczniki.
20. Ryś-Jurek R.: Kształtowanie się liczby indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce w latach 1990–2010. Próba prognozy. *Zesz. Nauk. SERiA*, 2007, **9(1)**: 422-426.
21. Szepczycki A., Wójcicki Z.: Stan i prognoza rozwoju techniki rolniczej do 2020 r. *Inż. Rol.*, 2004, **1**: 147-158.
22. Szymczyk R.: Postęp hodowlany i jego znaczenie dla produkcji roślinnej. *Biul. Nauk. UWM*, 2004, **24(1)**: 145-221.
23. Wicki L.: Wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk Rol.*, 2008, G, **94(2)**: 136-146.
24. Woś A.: Ekonomiczna struktura gospodarstw chłopskich. Studium statystyczne. *Komunikaty – Raporty – Ekspertyzy. IERiGŻ Warszawa*, 2004, **492**.
25. Ziętara W.: Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania zmian w polskim rolnictwie do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG - PIB*, 2009, **14**: 273-292.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Adam Harasim
IUNG - PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (81) 886 34 21 w. 234
e-mail: ahara@iung.pulawy.pl

Jadwiga Bożek

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

TAKSONOMICZNA ANALIZA STRUKTURY ZASIEWÓW W POLSCE W 2007 R. I OCENA RÓŻNIC JEJ STANU W STOSUNKU DO ROKU 2002

Wstęp

Prezentowana praca jest kontynuacją badań autorki dotyczących przestrzennego zróżnicowania struktury zasiewów w Polsce. We wcześniejszej pracy (1) przedstawiono wyniki grupowania województw o podobnej strukturze zasiewów dla danych z roku 2002. Otrzymano 4 grupy województw, z których każda charakteryzowała się odmienną od pozostałych strukturą zasiewów. Znaczne zmiany w powierzchni zajmowanej przez poszczególne ziemiopłody, jakie nastąpiły w okresie 2002–2007 wpłynęły na zmiany w strukturze zasiewów w poszczególnych województwach. Nasuwa się więc pytanie, jak to wpłynęło na wyniki grupowania?

W prezentowanej pracy dokonano grupowania województw ze względu na podobieństwo struktury zasiewów dla danych z roku 2007. Porównanie wyników grupowania z lat 2002 i 2007 jest podstawą do oceny, jak zmienia się zróżnicowanie regionalne w strukturze zasiewów w Polsce i umożliwia określenie kierunków tych zmian.

Metodyka badań

Strukturę zasiewów w województwach można przedstawić w postaci macierzy A , której wiersze odpowiadają poszczególnym województwom (obiektom), zaś kolumny wybranym ziemiopłodom. Macierz A ma zatem postać:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{bmatrix} = [a_{il}]_{\substack{i=1,2,\dots,n \\ l=1,2,\dots,k}} \quad [1]$$

gdzie:

a_{ij} – udział l -tego ziemiopłodu w ogólnej powierzchni zasiewów w i -tym województwie, przy czym spełnione są następujące warunki:

$$0 \leq a_{il} \leq 1, \quad (i = 1, \dots, n; l = 1, \dots, k)$$

$$\sum_{l=1}^k a_{il} = 1 \quad (i = 1, \dots, n).$$

Punktem wyjścia do podziału zbioru obiektów (w tym przypadku województw) na grupy jednorodne jest wybór odpowiedniej miary zróżnicowania (lub podobieństwa) między nimi. Dwa obiekty będą należały do jednej grupy, jeżeli wartość miary zróżnicowania między nimi będzie niska, a będą zaliczone do różnych grup jeśli wartość miary zróżnicowania będzie wysoka. W niniejszej pracy zastosowana została następująca miara zróżnicowania (3):

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\sum_{l=1}^k |a_{il} - a_{jl}|}{2} \quad (i, j = 1, \dots, n;) \quad [2]$$

Elementy ε_{ij} tworzą macierz E_0 , która jest macierzą symetryczną z zerami na przekątnej. Następnie obliczono wartość średniego zróżnicowania między obiektami:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \varepsilon_{ij}}{n(n-1)} \quad [3]$$

W kolejnym kroku, korzystając z wartości elementów macierzy E_0 i współczynnika $\beta = \bar{\varepsilon}$, tworzy się zerowej macierz E , której elementy e_{ij} są zdefiniowane następująco:

$$e_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{gdy } \varepsilon_{ij} < \beta \\ 1, & \text{gdy } \varepsilon_{ij} \geq \beta \end{cases} \quad [4]$$

Do utworzonej w ten sposób macierzy zastosowano metodę eliminacji (2), która sprowadza się w zarysie do następującego algorytmu:

1. Oblicza się sumę elementów w każdym wierszu macierzy E .
2. W otrzymanym w ten sposób wektorze p wyszukuje się składową p_m przyjmującą największą wartość. Składowa ta wskazuje obiekt, który jest najbardziej niepodobny do pozostałych na poziomie β . Jeżeli składowa p_m jest większa od zera, to przechodzi się do punktu 3. Jeżeli składowa p_m jest równa zero, to przerywa się pierwszy krok iteracji. Oznacza to, że jednostki odpowiadające wierszom, które pozostały w macierzy E (dla których wszystkie składowe są

równe 0) tworzą pierwszą grupę obiektów jednorodnych. Z pozostałych jednostek tworzy się znowu macierz E i przechodzi się do punktu 1.

3. W macierzy E wykreśla się m -ty wiersz i m -tą kolumnę.

4. Przechodzi się do punktu 1.

Postępowanie kończy się, gdy wszystkie jednostki zostaną pogrupowane.

W powyższej metodzie wynik podziału zależy od wartości β : im mniejsza wartość β , tym (generalnie) większa liczba grup typologicznych. Wprawdzie większa liczba grup daje gwarancję większej jednorodności w grupach, ale jednocześnie zbyt duża liczba grup zaciera różnice między nimi, co w konsekwencji zaciemnia tylko obraz sytuacji. Powstaje więc pytanie, przy jakiej wartości klasyfikacja jest optymalna. W pracy do wyboru wartości β zastosowana została metoda najlepszego wyboru (4), polegająca na porównaniu wariancji wewnątrzgrupowych z wariancją całkowitą dla poszczególnych składników struktury. Wariancje te oblicza się dla podziałów (grupowań) otrzymanych przy różnych wartościach β dla każdego składnika struktury z osobna i na tej podstawie za pomocą odpowiednio skonstruowanej funkcji F wyznacza się najlepszą wartość β , zwaną wartością progową. Metoda ta wymaga więc wielokrotnego przeprowadzania podziału przy różnych wartościach β_l .

Wartości te wybiera się z przedziału liczbowego $[a, b]$, gdzie $a = \bar{\varepsilon} - s_{\varepsilon}$, $b = \bar{\varepsilon}$ przy czym $\bar{\varepsilon}$ – średnia arytmetyczna z ε_{ij} , s_{ε} – odchylenie standardowe z ε_{ij} , $b_r = a + (l-1)h$, gdzie $l = 1, 2, \dots, L$, $b_L = b$, h – krok.

Dla każdego l -tego grupowania oblicza się wartość funkcji jakości klasyfikacji $F^{(l)}$:

$$F^{(l)} = \sum_{k=1}^r F_{lk}, \quad l = 1, \dots, L \quad [5]$$

gdzie F_{lk} – wskaźnik jakości pogrupowania k -tego składnika struktury:

$$F_{lk} = \frac{s_{k(o)}^2 / (n - 1)}{s_{k(w)}^2 / (n - m - 1)} \quad [6]$$

m – liczba wydzielonych grup przy danym b_l

$s_{k(o)}^2$ – wariancja ogólna k -tego składnika struktury

$s_{k(w)}^2$ – wariancja wewnątrzgrupowa k -tego składnika struktury.

Optymalnym podziałem jest podział l_0 , przy którym funkcja $F^{(l)}$ przyjmuje największą wartość: $F^{(l_0)} = \max\{F^{(1)}, \dots, F^{(L)}\}$. Odpowiadająca temu podziałowi wartość $\beta = \beta_{l_0}$ jest szukaną wartością progową.

W celu oceny stopnia zróżnicowania między grupami typologicznymi zostały obliczone miary zróżnicowania (odległości) między środkami ciężkości wyznaczonych grup wg wzoru [2].

Do oceny stopnia zmian, jakie zaszły w strukturze na przestrzeni okresu od $t-\tau$ do t zastosowano miernik określony następująco (3):

$$v_{t,t-\tau} = \frac{\sum_{k=1}^r |\alpha_{tk} - \alpha_{(t-\tau)k}|}{2} \quad [7]$$

gdzie α jest strukturą udziałową badaną w czasie $t = 0, 1, \dots, n$, złożoną z r składowych, tzn. dana jest macierz $[\alpha_{tk}]_{(t=0,1,\dots,n; k=1,\dots,r)}$.

Miernik ten przybiera wartości z przedziału $[0;1]$. Wysoka jego wartość wskazuje, że w strukturze zaszły duże zmiany (w okresie od $t - \tau$ do t). W szczególności v_{n0} umożliwia porównanie struktury z okresu początkowego $t = 0$ ze strukturą z okresu końcowego $t = n$.

Wyniki badań

Struktura zasiewów głównych ziemiopłodów w roku 2007 była bardzo wyraźnie zróżnicowana między województwami (tab. 1).

Udział pszenicy był najniższy w województwie podlaskim, gdzie wynosił 5,4%, a najwyższy w dolnośląskim, gdzie pszenica stanowiła 35,4% ogólnej powierzchni zasiewów. Żyto zajmowało od 3,3% w woj. opolskim do 20,7% w łódzkim. Duże różnice występują także w udziałach pszenżyta: od 3,5% w woj. dolnośląskim do 16,6% w wielkopolskim, a także buraka cukrowego, rzepaku i rzepiku: od 1,3% w woj. małopolskim i podlaskim do 20,6% w opolskim. Pozostałe uprawy stanowiły od 14,8% w zachodniopomorskim do 52,5% w podlaskim. Zróżnicowanie między województwami było więc bardzo duże.

Aby wyodrębnić grupy województw podobnych pod względem struktury zasiewów zastosowano kolejno wyżej przedstawione metody. Wyznaczono macierz zróżnicowań (odległości) między wszystkimi parami województw $[\varepsilon_{ij}]$, a następnie obliczono średnie zróżnicowanie (według wzoru [3]), które wynosi $\bar{\varepsilon} = 0,2364$. Przyjmując $\beta = \bar{\varepsilon}$, przekształcono macierz zróżnicowań do postaci binarnej. Do tak przekształconej macierzy zastosowano metodę eliminacji wektorów, a następnie metodę najlepszego wyboru i w efekcie otrzymano 4 grupy województw o podobnej strukturze zasiewów (rys. 1).

Strukturę zasiewów w wyodrębnionych grupach przedstawiono w tabeli 2.

Najbardziej liczna była grupa I, w skład której wchodzi 8 województw: kujawsko-pomorskie, lubelskie, lubuskie, pomorskie, śląskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i wielkopolskie. W województwach tych pszenica zajmowała średnio 18,9% powierzchni zasiewów, żyto 10,3%, jęczmień 12,8%, owies 4,4%, pszenżyto 12%, ziemniak 4,4%, burak cukrowy, rzepak i rzepik 9,6%, a pozostałe uprawy 27,5%. Struktura ta była najbardziej zbliżona do ogólnokrajowej struktury zasiewów.

Tabela 1

Struktura zasiewów w Polsce w 2007 roku według województw (%)

Województwo	Pszenica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszenżyto	Ziemniak	Burak cukrowy, rzepak i rzepik	Pozostałe uprawy
Dolnośląskie	35,4	6,1	11,9	3,2	3,5	4,1	17,6	18,2
Kujawsko-pom.	18,1	7,6	14,0	1,4	13,5	2,7	15,9	26,9
Lubelskie	23,0	7,3	14,1	6,8	9,8	4,0	7,1	27,8
Lubuskie	18,3	17,1	12,0	4,3	10,4	4,0	9,1	24,8
Łódzkie	10,2	20,7	7,1	4,4	14,6	7,6	3,1	32,4
Małopolskie	25,6	2,2	13,0	6,1	3,8	12,5	1,3	35,6
Mazowieckie	9,3	19,7	5,4	7,8	12,8	5,9	3,4	35,7
Opolskie	30,4	3,3	16,0	1,7	5,4	2,6	20,6	20,1
Podkarpackie	27,2	5,0	7,4	8,5	4,9	13,2	5,5	28,4
Podlaskie	5,4	14,2	3,5	7,6	11,8	3,8	1,3	52,5
Pomorskie	22,4	10,9	9,7	5,6	11,3	5,4	11,3	23,4
Śląskie	20,1	9,5	14,3	5,2	10,1	5,8	7,6	27,4
Świętokrzyskie	17,9	9,3	16,7	5,0	10,7	7,6	4,0	28,8
Warmińsko-maz.	19,5	7,0	9,8	4,6	13,3	2,3	11,3	32,3
Wielkopolskie	12,0	14,0	12,0	2,6	16,6	3,4	10,7	28,7
Zachodniopom.	26,2	12,5	12,5	7,2	7,0	3,5	16,3	14,8
Polska	18,4	11,5	10,8	5,1	11,0	5,0	9,1	29,1

Źródło: Bank Danych Regionalnych i obliczenia własne.

Tabela 2

Struktura zasiewów w wyodrębnionych grupach województw w roku 2007 (%)

Grupa woj.	Pszenica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszenżyto	Ziemniak	Burak cukrowy, rzepak i rzepik	Pozostałe uprawy
I	18,9	10,3	12,8	4,4	12,0	4,4	9,6	27,5
II	30,7	7,3	13,5	4,0	5,3	3,4	18,2	17,7
III	8,3	18,2	5,3	6,6	13,1	5,8	2,6	40,2
IV	26,4	3,6	10,2	7,3	4,3	12,8	3,4	32,0

Źródło: obliczenia własne.

Grupa II obejmuje 3 województwa: dolnośląskie, opolskie i zachodniopomorskie. Odróżniają się one zdecydowanie od grupy I większym udziałem pszenicy (średnio pszenica stanowiła 30,7% zasiewów), buraka cukrowego, rzepaku i rzepiku (18,2%) oraz mniejszym udziałem żyta (7,3%) i pszenżyta (5,3%).

W grupie III, w skład której wchodzi 3 województwa: łódzkie, mazowieckie i podlaskie pszenica miała znacznie mniejszy udział w zasiewach (średnio 8,3%), jak również jęczmień (5,3%) i burak cukrowy, rzepak i rzepik (2,6%). Natomiast większy był udział żyta (18,2%) i pszenżyta (13,1%).



Rys. 1. Grupy województw podobnych pod względem struktury zasiewów w roku 2007.
Źródło: opracowanie własne.

Grupe IV stanowią 2 województwa: małopolskie i podkarpackie. Województwa te odróżnia od pozostałych największy udział ziemniaka w zasiewach (12,8%), a najmniejszy żyta (3,6%) i pszenżyta (4,3%), przy dużym udziale pszenicy (26,4%).

Aby zbadać, jak zmienia się zróżnicowanie regionalne w strukturze zasiewów w czasie porównano wyniki otrzymane w roku 2007 z wynikami dla roku 2002. Skład grup jest taki sam jak w roku 2007, ale struktura zasiewów zmieniła się w każdej grupie (tab. 3).

W grupie I najbardziej zmniejszyły się udziały pszenicy (z 23,0 do 18,9%), następnie udziały żyta (z 13,3 do 10,3%) i ziemniaka (z 6,5 do 4,4%). Zwiększyły się natomiast nieznacznie udziały pszenżyta (z 10,0 do 12,0%), buraka cukrowego, rzepaku i rzepiku (z 7,3 do 9,6%) oraz pozostałych upraw (z 23,0 do 27,5%).

W grupie II kierunek zmian był taki sam jak w grupie I: wystąpiło zmniejszenie udziałów pszenicy (z 36,2 do 30,7%), żyta i ziemniaka (nieznaczny) oraz niewielki

Tabela 3

Struktura zasiewów w wyodrębnionych grupach województw w roku 2002 (%)

Grupa woj.	Pszenica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszenżyto	Ziemniak	Burak cukrowy rzepak i rzepik	Pozostałe uprawy
I	23,0	13,3	11,9	4,9	10,0	6,5	7,3	23,0
II	36,2	7,8	12,1	4,0	4,5	4,1	13,0	18,3
III	11,1	22,8	4,9	7,8	9,5	10,1	2,2	31,6
IV	31,2	6,2	8,7	8,1	3,9	17,0	2,4	22,7

Źródło: Bożek, 2005 (1).

wzrost udziałów jęczmienia i pszenżyta, a także znaczący buraka cukrowego, rzepaku i rzepiku (z 13,0 do 18,2%).

W grupie III najbardziej zmieniły się udziały ziemniaka (zmniejszenie z 10,1 do 5,8%), żyta (zmniejszenie z 22,8 do 18,2%) i pozostałych upraw (zwiększenie z 31,6 do 40,2%). Zmniejszyły się również udziały pszenicy i owsa, a zwiększyły jęczmienia i pszenżyta.

W grupie IV największym zmianom uległy udziały pszenicy (z 31,2 do 26,4%), ziemniaka (z 17,0 do 12,8%) oraz pozostałych upraw (wzrost z 22,7 do 32,0%).

Średnie zróżnicowanie struktury zasiewów między województwami w latach 2002–2007 wzrosło z 0,2234 do 0,2364, zwiększyło się również zróżnicowanie między grupami, co przedstawiono w tabeli 4. Liczby zamieszczone w tej tabeli oznaczają odległości międzygrupowe obliczone według wzoru [2] dla środków ciężkości grup.

Tabela 4

Zróżnicowanie międzygrupowe w latach 2002 i 2007

Grupa	2002			2007		
	II	III	IV	II	III	IV
I	0,1905	0,2455	0,2175	0,2100	0,2520	0,2325
II	0	0,4310	0,2130	0	0,4620	0,2705
III		0	0,3120		0	0,3155

Źródło: obliczenia własne.

Najmniejsze zróżnicowanie (między grupami I i II) w 2002 r. wynosiło 0,1905, a w 2007 r. wzrosło do 0,2100; największe zróżnicowanie (między grupami II i III) wzrosło z 0,4310 do 0,4620. W pozostałych przypadkach zróżnicowanie między grupami również wzrosło. Oznacza to pogłębienie się różnic regionalnych w strukturze zasiewów.

Ocenę stopnia zmian, jakie zaszły w strukturze zasiewów poszczególnych grup w okresie 2002–2007 umożliwia miernik $n_{2007, 2002}$ (tab. 5). Najwyższą wartość (0,13) przyjmuje on dla grupy III, co oznacza, że w grupie tej struktura zasiewów uległa największym zmianom. Natomiast najmniejsze zmiany w zasiewach nastąpiły w grupie II (0,076).

Tabela 5

Stopień zmian strukturalnych $v_{2007,2002}$ w wyodrębnionych grupach województw

Grupa	$v_{2007,2002}$
I	0,097
II	0,076
III	0,130
IV	0,123

Źródło: obliczenia własne.

Wnioski

1. W Polsce w 2007 roku można wyróżnić 4 grupy województw charakteryzujących się podobną strukturą zasiewów. Liczba i skład otrzymanych grup są takie same jak dla stanu z roku 2002: grupa II obejmuje 3 województwa: dolnośląskie, opolskie i zachodniopomorskie; grupa III: łódzkie, mazowieckie i podlaskie; grupa IV: małopolskie i podkarpackie; pozostałe 8 województw stanowi grupę I.

2. Przestrzenne zróżnicowanie struktury zasiewów w Polsce w okresie 2002–2007 nie zmieniło się pod względem składu otrzymanych grup, ale struktura zasiewów w poszczególnych grupach zmieniła się znacząco. Udziały pszenicy, żyta, owsa i ziemniaka zmniejszyły się we wszystkich grupach. Wzrosły udziały jęczmienia, pszenżyta, buraka cukrowego, rzepaku i rzepiku, a także pozostałych upraw (z wyjątkiem grupy II, gdzie udział pozostałych upraw zmniejszył się).

3. Średnie zróżnicowanie struktury zasiewów zarówno między województwami, jak i grupami w okresie 2002–2007 wzrosło, co oznacza pogłębienie się różnic regionalnych w zakresie tego wskaźnika.

4. Najbardziej zmieniła się struktura zasiewów w III grupie województw, a najmniejsze zmiany nastąpiły w grupie I.

Literatura

1. B o ż e k J.: Struktura zasiewów według metod taksonomicznych. Wiadomości Statystyczne, 2005, **5**: 30-36.
2. C h o m a t o w s k i S., S o k o ł o w s k i A.: Taksonomia struktur. Prz. Statyst., 1978, **2**: 217-226.
3. K u k u ł a K.: O pewnych miernikach zmian struktury. Sprawozdania z posiedzeń Komisji Naukowych O/PAN w Krakowie, Kraków, 1973.
4. W y s o c k i F., W a g n e r W.: O ustalaniu wartości progowej zróżnicowania struktur z danych empirycznych. Wiad. Statyst., 1989, **9**.

Adres do korespondencji:

dr Jadwiga Bożek
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Katedra Statystyki Matematycznej
al. Mickiewicza 21
31-120 Kraków
tel.: (12) 662 43 80
e-mail: rrbozek@cyf-kr.edu.pl

Kazimierz Jabłoński

Politechnika Koszalińska

KIERUNKI PRZEWIDYWANYCH ZMIAN W TECHNOLOGII PRODUKCJI ZIEMNIAKA DO ROKU 2020

Wstęp

Pomimo zmniejszającej się w ostatnich latach powierzchni uprawy ziemniaka, jego znaczenie w produkcji roślinnej będzie w nadchodzącej dekadzie dość duże, głównie z punktu widzenia wyżywienia ludności kraju i tradycji uprawy tej rośliny. Przeciętne spożycie ziemniaka w formie gotowanej i przetworzonej na frytki, chipsy i sałatki, które obecnie wynosi około 120 kg na mieszkańca niewiele ulegnie zmianie do 2020 r. Ze względów ekonomicznych zmniejszy się istotnie zużycie ziemniaka na paszę oraz do przetwórstwa na krochmal i etanol. Obecnie ziemniak uprawiany jest na powierzchni około 550 tys. ha przez ok. 1200 tys. rolników, tj. przez prawie 50% gospodarstw rolnych. Przeciętna wielkość plantacji wynosi około 0,45 ha i waha się od 0,24 do 0,30 ha w województwach małopolskim, podkarpackim, śląskim i lubelskim do 0,80-1,07 ha w województwach wielkopolskim, pomorskim i zachodniopomorskim. Dane statystyczne wykazują, że ponad 50% powierzchni uprawy ziemniaka skoncentrowane jest w gospodarstwach o powierzchni 1-5 ha, gdzie produkcja przeznaczona jest głównie na własne potrzeby konsumpcyjne i paszowe. Analizując tendencje zmian w produkcji ziemniaka w krajach Unii Europejskiej można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że do roku 2020 ogólna powierzchnia uprawy ziemniaka w Polsce zmniejszy się do 300-350 tys. ha i będzie zlokalizowana w gospodarstwach rolnych do 5,0 ha na samozaopatrzenie, a produkcja towarowa przeznaczona na rynek prowadzona będzie w gospodarstwach powyżej 10 ha. Ziemniak uprawiany będzie w około 450-500 tys. gospodarstw rolnych. Większość producentów uprawiających ziemniaki na sprzedaż hurtową jako jadalne, sadzeniaki, na przetwórstwo spożywcze i przemysł będzie zorganizowana w grupach producenckich. Pomimo znacznego zmniejszenia areалу uprawy zbiór ziemniaka powinien utrzymać się na dotychczasowym poziomie dzięki wzrostowi plonu do 35-40 t · ha⁻¹ na większych plantacjach stosujących nowoczesne technologie produkcji. Powinien zwiększyć się areal upraw nasiennych z 5,0 do 8,0-10,0 tys. ha, aby wymiana sadzeniaków na kwalifikowane dokonywana była co 2-4 lata.

Zmiany w technologii produkcji ziemniaka

Stanowisko, jesienna i wiosenna uprawa roli oraz nawożenie

Uzyskiwanie wyższych plonów ziemniaka dobrej jakości wymagać będzie oprócz właściwego doboru odmian ścisłego przestrzegania nowoczesnych zasad agrotechniki na każdym etapie technologii produkcji. Następować będzie stopniowa eliminacja uprawy ziemniaka z gleb lekkich (V i VI klasy bonitacyjnej) o niskiej zawartości próchnicy i minerałów ilastych, a rolnicy przechodzić będą na gleby średnie, bardziej urodzajne, na których niekorzystne warunki siedliska w mniejszym stopniu będą ograniczać plony. Najczęściej ziemniak uprawiany będzie w stanowisku po zbożowych stanowiących w strukturze zasiewów ponad 70%; wówczas na coraz większą skalę po zbiorach zbóż w większości regionów kraju stosować się będzie wysiew poplonów zielonych, takich jak: gorczyca, peluszką, facelia lub łubin na przyoranie. Lepszym przedplonem pod ziemniaka są rośliny motylkowate i ich mieszańki z trawami oraz strączkowe. Jednak po mieszańkach motylkowatych z trawami występuje większe zagrożenie występowania szkodników (drutowców) pogarszających jakość bulw. Niewłaściwym stanowiskiem jest pole po kukurydzy i rzepaku ze względu na pogorszenie struktury gleby, uszkodzenia poherbicydowe i wzrost porażenia czarną nóżką.

W rejonach intensywnej produkcji ziemniaka do uprawy gleby bezpośrednio po zbiorze zbóż wskazane będzie głęboszowanie na głębokość 40-60 cm. Zabieg ten niszczy podszewkę płużną, poprawia strukturę gleby, zwiększa możliwość magazynowania wody z opadów zimowych i wiosennych, umożliwia głębsze ukorzenianie się roślin wykorzystujących wymyte w głąb gleby składniki mineralne. Szczególnie w regionach centralnych kraju występuje często czerwcowo-lipcową susza, która decyduje o plonie ziemniaka i jego jakości. Doświadczenia polowe wykazały wysoką efektywność głęboszowania pod ziemniaka zarówno na glebach lekkich, jak i średnio żwizłych i żwizłych. Zwyczajki plonów ziemniaka w wyniku głęboszowania wynosiły w latach o przeciętnych opadach około 10%, a w latach suchych do 30% oraz zwiększał się udział bulw dużych w plonie (11).

W celu ograniczenia kosztów produkcji na większych polach stosować się będzie wiele uproszczeń technologicznych i zmniejszenie liczby zabiegów uprawowych wykonywanych maszynami wieloczynnościowymi, eliminując bardzo energochłonną orkę, która pochłania 40-60% kosztów uprawy roli. Krajowe i zagraniczne doświadczenia polowe z ostatnich lat wykazały, że zmniejszenie liczby uprawek ogranicza ugniatanie gleby i podglebia, poprawia jej strukturę oraz stosunki wodno-powietrzne i przy prawidłowej agrotechnice nie ma większego wpływu na wysokość plonów ziemniaka i jego jakość (1, 7, 16).

Przewiduje się, że w najbliższych latach zmniejszać się będzie rola obornika w nawożeniu ziemniaka ze względu na koszty jego stosowania oraz modernizację obiektów inwentarskich, gdzie odchody zwierzęce gromadzone są w postaci gnojowicy i wywożone w określonych okresach na pola, niekoniecznie pod rośliny okopowe. Liczne doświadczenia polowe wykazały, że przyoranie uprzednio rozdrobnionej zieleni

nej masy poplonów późną jesienią może w pełni zastąpić stosowany tradycyjnie obornik i przy zmniejszonych kosztach produkcji uzyskać można wysokie plony ziemniaka dobrej jakości. Z tego względu ulegnie zmianie sposób nawożenia naturalnego pod ziemniaki i zastępowanie obornika przyorywaniem pociętej słomy z dodatkiem azotu, z jednoczesnym wysiewem poplonów zielonych, które następnie będą przyorane lub zmulczowana późną jesienią (4, 8).

W coraz większym zakresie wykorzystywane będą użyźniacze glebowe wzbogacające warstwę orną w pożyteczne mikroorganizmy, przyspieszające rozkład i mineralizację nawozów naturalnych i organicznych oraz umożliwiające pozyskiwanie niedostępnych dla roślin składników mineralnych z zasobów glebowych, głównie fosforu (11). Badania wykazały, że Użyźniacz Glebowy Max w dawce $1 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ zastosowany jesienią w postaci oprysku na rozdrobnioną słomę lub wiosną przed uprawą gleby wpłynął na wzrost wielkości poszczególnych rodzajów plonu – ogólnego o 12,2%, handlowego o 15,1%, a bulw dużych o 20,3% (tab. 1).

Przy ustalaniu szczegółowych dawek nawozów pod ziemniaka uwzględniać się będzie odczyn, gatunek i zasobność gleby, wartość przedplonu, dawkę obornika lub masę przyoranych poplonów i termin ich przyorania, kierunek użytkowania, termin i gęstość sadzenia, szerokość międzyrzędzi, możliwość nawadniania, sposoby pielęgnacji i ochrony oraz stopień wykorzystania składników z nawozów mineralnych przez rośliny. Stosować się będzie również kompleksowe nawozy wieloskładnikowe nowej generacji o spowolnionym działaniu, u których większe wykorzystanie składników mineralnych dostosowane jest do tempa vegetacji roślin; dzięki temu zmniejszy się stopień zanieczyszczenia środowiska.

Nowe generacje nawozów wieloskładnikowych posiadają granulki o jednakowej wielkości i składzie chemicznym z zawartością makro- i mikroelementów oraz stabilizatorem formy amonowej azotu wpływającym na spowolnienie aktywności bakterii odpowiedzialnych za jego nitryfikację. W rezultacie zostaje wydłużony, nawet do 100 dni, okres uwalniania i udostępniania azotu do roztworu glebowego. Uzyskuje się zmniejszenie strat w wyniku wymywania azotu, co jest korzystne dla ochrony środowiska;

Tabela 1

Zwyżka plonu ziemniaka po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego Max
(średnio z lat 2004–2006)

Wariant stosowania Użyźniacza Glebowego Max	Zwyżka plonu bulw w porównaniu z kontrolą*							
	plon ogólny		plon handlowy ($\phi > 40 \text{ mm}$)		sadzeniaki ($\phi 30\text{-}60 \text{ mm}$)		bulwy duże ($\phi > 50 \text{ mm}$)	
	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%
Kontrola* + Użyźniacz Glebowy B – wiosną $1,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ przed uprawą	4,3	12,2	4,7	15,1	0,9	3,3	4,3	20,3
Nawożenie 80 N + Użyźniacz Glebowy Max wiosną $1,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ przed uprawą	3,0	8,5	3,9	12,5	1,7	6,2	3,9	18,4

* kontrola – pełne nawożenie doglebowe NPK (80 + 40 + 120)

Źródło: badania własne.

dzięki temu można obniżyć dawki nawozów (9, 13). Badania wykazały, że zwyczajka plonu handlowego przy zastosowaniu nitrophoski 12 specjal i ENTEC perfect wynosiła 14,9-23,6%, a w plonie bulw dużych 16,2-20,6% (tab. 2). Niektóre z nich, jak ENTEC perfect i nitrophoska 15 perfekt, posiadające dużą zawartość potasu i rozpuszczalnego w wodzie fosforu oraz niezbędne mikroelementy, wpływają na zwiększenie trwałości przechowalniczej bulw. Zawarta w nawozach siarczanowa forma potasu nie powoduje nawet przy większych dawkach obniżki zawartości skrobi, dlatego nawozy te mogą być bardzo przydatne przy produkcji ziemniaka do przetwórstwa spożywczego na frytki i cipsy oraz do przemysłu krochmalniczego.

Tabela 2

Efekty produkcyjne nawożenia ziemniaka nawozami nowej generacji (2002–2004)

System nawożenia	Zwyżka plonu w porównaniu z kontrolą*								Zawartość skrobi (%)
	plon handlowy (ø >40 mm)		frakcja sadzeniaka (ø >30-60 mm)		bulwy duże (ø >50 mm)		skrobia		
	t · ha ⁻¹	%	t · ha ⁻¹	%	t · ha ⁻¹	%	t · ha ⁻¹	%	
Nitrophoska 12 specjal	4,8	14,9	0,6	2,8	4,1	16,2	1,11	21,6	1,1
Nitrophoska 15 perfekt	1,4	4,3	2,9	13,7	0,0	0,0	0,58	11,3	0,7
ENTEC perfekt	7,6	23,6	5,2	24,6	5,2	20,6	1,79	34,8	2,0

* kontrola (mocznik + superfosfat + 60% sól potasowa)

Źródło: badania własne.

Nowoczesne nawozy wieloskładnikowe o spowolnionym działaniu mogą być stosowane przed wiosenną uprawą roli metodą tradycyjną lub aplikowane rzędowo podczas sadzenia ziemniaka. Większe wykorzystanie składników mineralnych z nawozów doglebowych uzyska się poprzez zastosowanie precyzyjnego rzędowego wysiewu bezpośrednio do redlin. Doświadczenia polowe wykazały, że nawozy zlokalizowane rzędowo z obu stron sadzeniaka spowodowały zwyczajkę plonów o ponad 15% i polepszenie jakości bulw (tab. 3). Rzędowe nawożenie ziemniaka nawozami nowej generacji pozwala zmniejszyć o 20-30% zalecaną dawkę azotu, bez pogorszenia jakości bulw (4, 10, 15). Do nawożenia rzędowego na większą skalę będzie można stosować nawozy granulowane jedno- i wieloskładnikowe lub w formie płynnej (np. RSM i ADOB). Ten sposób nawożenia zmniejsza zawartość szkodliwych azotanów w bulwach i ogranicza stopień zanieczyszczenia środowiska. Producenci sadzarek dysponują (na zamówienie) wersją tych maszyn wyposażoną w dozowniki do nawożenia rzędowego.

Do zalet rzędowego nawożenia ziemniaka należy:

- dostarczenie niezbędnych ilości składników w pobliżu systemu korzeniowego,
- lepsze wykorzystanie składników przez rośliny,
- ograniczenie zanieczyszczenia środowiska,
- możliwość zmniejszenia dawek nawozów mineralnych,

Tabela 3

Wpływ sposobu nawożenia ziemniaka mocznikiem przy rozstawie międzyrzędzi 75 cm na plony i zawartość skrobi (1995–1997)

Sposób nawożenia		Plon ($t \cdot ha^{-1}$)				Zawartość skrobi (%)
		ogólny	handlowy ($\phi > 40 \text{ mm}$)	bulwy duże ($\phi > 50 \text{ mm}$)	skrobia	
Rzędowy podczas sadzenia		35,9	32,7	22,6	5,77	16,1
Rzutowy (tradycyjny)		31,3	27,8	18,5	4,91	15,7
Zwyzka plonu (sposób rzędowy – rzutowy)	$t \cdot ha^{-1}$	4,6	4,9	4,1	0,86	-
	%	14,7	17,6	22,2	17,5	0,4

Źródło: badania własne.

- zmniejszenie kosztów nawożenia i nakładów na produkcję ziemniaka,
- wzrost plonów i zawartości skrobi oraz poprawa jakości bulw,
- uzyskanie większego plonu bulw dużych do przetwórstwa na frytki lub chipsy,
- pełniejsze wykorzystanie walorów nawozów nowej generacji.

Tradycyjne nawożenie mineralne nie zawsze gwarantuje dostępność składników niezbędnych do uzyskania wysokiego plonu dobrej jakości. Zbyt niskie pH gleby przy niedostatku próchnicy, brak lub nadmiar opadów w okresie wegetacji, a także brak niezbędnych mikroelementów powodują utrudnienie i zahamowanie pobierania składników pokarmowych przez korzenie. Ponadto, przy wysokich obecnie cenach nawozów doglebowych do uzyskania wysokich plonów ziemniaka należy niekiedy uzupełnić niższe nawożenie mineralne nawozami dolistnymi (2, 5, 11, 19). Nawozy dolistne charakteryzują się całkowitą rozpuszczalnością w wodzie. Zawarte w nich sole mineralne w formie chelatów lub kompleksów organicznych są bardzo łatwo przyswajalne przez rośliny. Wyniki doświadczeń polowych przeprowadzonych w ostatnich latach wykazują wysoką efektywność wielokrotnego nawożenia ziemniaków nawozami mikroelementowymi. Przyrost plonu w stosunku do osiąganego na obiektach kontrolnych (bez dolistnego nawożenia) wynosił od 10,2 do 18,2% (tab. 4). Większe efekty nawożenia dolistnego były w latach suchych i przy niższym poziomie nawożenia doglebowego. Stosując nawozy mikroelementowe zawierające magnez, miedź i cynk można zmniejszyć koszty ochrony plantacji przed zarazą ziemniaka. Dolistne nawożenie ziemniaka poprawia jakość bulw oraz ich trwałość przechowalniczą i wpływa na obniżenie zawartości szkodliwych azotanów. Ekonomiczne efekty zwwyżki plonu ziemniaka uzyskanego wskutek dolistnego nawożenia makro- i mikroelementami są bardzo duże i przewyższają 8–10-krotnie koszty poniesione na zakup nawozów i wykonanie oprysków.

Tabela 4

Efekty dolistnego nawożenia ziemniaka optymalną dawką nawozów mikroelementowych
(badania prowadzono w 3-letnich okresach w latach 1993–2008)

Rodzaj nawozu dolistnego	Częstotliwość stosowania i dawka (l lub kg · ha ⁻¹)	Przyrost plonu handlowego w stosunku do zebranego na kontroli	
		t · ha ⁻¹	%
Agrosol K	2 x 2	3,0	11,3
Alkalin PK 10 : 20	2 x 3	2,9	11,6
Alkalin PK 10 : 20 + roztwór mocznika	2 x 3	5,1	15,2
Adob Mn	2 x 2	5,4	15,5
Basfoliar 36 E	2 x 5	5,8	16,6
Ekosol K	3 x 1	3,8	10,4
INSOL ZBR	2 x 2	3,1	11,7
Mikrosol Zm	3 x 3	5,0	11,2
Plonvit K	3 x 2	6,0	17,4
Seniphos	2 x 10	4,2	13,4
Sonata Z	2 x 1,5	4,3	13,7
Sonata Z + roztwór mocznika	2 x 1,5	5,4	17,2
YaraVita Ziemniak	3 x 5	4,4	10,2
Wuxal Kombi	4 x 6,5	6,3	18,2
Roztwór mocznika (10%)	2 x 15 kg N	4,4	18,0

Źródło: badania własne.

Sadzenie, pielęgnacja, nawadnianie i ochrona przed szkodnikami i chorobami

Mechaniczne sadzenie ziemniaka udoskonalonymi typami sadzarek łańcuchowo- i taśmowo-czerpakowych pozwoli w optymalnym terminie agrotechnicznym wykonać tę czynność na plantacjach o różnej wielkości. Większość producentów ziemniaka produkujących na rynek sadzić będzie sadzeniaki kwalifikowane, stosując optymalną obsadę roślin dla wybranych kierunków użytkowania w rozstawie międzyrzędzi 75-90 cm (8, 14, 15, 18). Dla ziemniaka jadalnego przeznaczonego do bezpośredniej konsumpcji i do przemysłu będą to obsady 40-50 tys. roślin na ha, dla plantacji nasiennych 60-80 tys. na ha, a na przetwórstwo spożywcze (na frytki lub chipsy) odpowiednio 30-40 tys. na ha. Podczas sadzenia w każdym kierunku użytkowania ziemniaka gęstość dostosowana będzie do wielkości sadzeniaka i jakości gleby.

W tradycyjnych rejonach uprawy ziemniaka na wczesny zbiór wzrastać będzie areal pod agrowłókniną, z użyciem sadzeniaków podkielkowanych oraz sadzarek automatycznych i półautomatycznych. Sadzarki mogą być użytkowane w ramach wspólnot maszynowych lub pochodzić z firm usługowych bądź kółek maszynowych. Przy kierunku produkcji ziemniaka na wczesny zbiór będą tworzyły się w przyszłości grupy jego producentów i dystrybutorów.

Przewidywana większa powierzchnia upraw nasiennych i częsta, co 2-4 lata, wymiana sadzeniaków na kwalifikowane będzie gwarancją uzyskiwania wysokich plo-

nów. Na większych plantacjach nasiennych, dążąc do bardziej równomiernego rozmieszczenia większej liczby krzaków (80-90 tys. na ha), stosować się będzie zagonową technologię produkcji ziemniaka.

Doświadczenia polowe na glebach średnich wykazały, że przy uprawie zagonowej można osiągnąć większe plony sadzeniaków o mniejszym porażeniu wirusami (tab. 5). Ponadto uzyskuje się korzystne zdrobnienie bulw i większy współczynnik rozmnażania (6, 16).

Z wyjątkiem plantacji ekologicznych w pielęgnacji ziemniaka powszechnie stosowane będą sposoby mechaniczno-chemiczne z zastosowaniem biernych lub aktywnych obsypników z formowaniem redlin. W uformowanych redlinach są lepsze warunki do stolonizacji i tuberyzacji, a w plonie jest mniej bulw porażonych zarazą ziemniaka i z objawami zazielenienia. W szerszych rozstawach międzyrzędzi (75 i 90 cm) nieco później następuje zwarcie rzędów, już po rozpoczęciu procesu tuberyzacji. Jeśli temperatura w redlinie na głębokości 10 cm przekracza 20°C następuje spowolnienie tego procesu, a przy temperaturze 25°C całkowite zatrzymanie. Dlatego ważnym czynnikiem agrotechnicznym jest odpowiedni kierunek redlin (najlepszy południowo-zachodni na północno-wschodni lub zbliżony do tych kierunków), aby promienie słońca w godzinach 12⁰⁰-15⁰⁰ nie padały prostopadle na nieosłonięte skarpy redlin, gdyż silnie nagrzewają glebę i płytko zalegające powstające młode bulwy. Ponadto mocno przesuszają glebę, czego wynikiem mogą być obniżki plonów, szczególnie w regionach o małej ilości opadów w czerwcu. Po zwarcu rzędów i zaciemnieniu redlin zjawisko to nie występuje (3, 18).

Wysokie i stabilne plony o dobrej jakości, niezależnie od warunków pogodowych, będą możliwe jeśli upowszechni się przynajmniej na większych plantacjach towarowych interwencyjne nawadnianie, w przypadku gdy wilgotność gleby na głębokości 10 cm obniży się poniżej 50% polowej pojemności wodnej. Występujące w pełni wegetacji okresy suszy, szczególnie w centralnych i zachodnich regionach kraju, wyraźnie obniżają plony ziemniaka. Nawadnianie będzie możliwe jeśli w danym rejonie są lub będą w przyszłości odpowiednie ujęcia wody z rzek, jezior lub studni. Maszyny i urządzenia w postaci deszczowni szpulowych i mostowych do nawadniania plantacji produkowane są w kraju i zagranicą (11, 14).

Tabela 5

Efekty produkcyjne zagonowej uprawy na sadzeniaki przy różnej gęstości sadzenia (2000–2002)

Sposób uprawy		Plon sadzeniaków (t · ha ⁻¹) przy gęstości sadzenia w rzędzie (cm)				Średnio
		21	27	32	36	
Uprawa zagonowa		46,2	48,2	44,5	43,5	45,6
Uprawa redlinowa (tradycyjna)		38,3	38,2	37,0	35,0	37,1
Zwyżka plonu sadzeniaka	t · ha ⁻¹	7,9	10,0	7,5	8,5	8,5
(uprawa zagonowa – redlinowa)	%	20,6	26,2	20,3	24,3	22,9

Źródło: badania własne.

Dzięki współpracy z instytutami branżowymi i Ośrodkami Doradztwa Rolniczego powstanie w przyszłości powszechny system monitoringu ochrony ziemniaka przed szkodnikami i chorobami roślin, a szczególnie zarazą ziemniaka, który ułatwi rolnikom podejmowanie decyzji o terminie stosowania i dawkach odpowiednich środków ochronnych. System ten powinien zabezpieczyć plantacje przed stonką ziemniaczaną i chorobami do okresu zbioru (10, 17).

Na plantacjach nasiennych do przeprowadzenia selekcji negatywnej znikną prymitywne i uciążliwe dotychczasowe metody ręcznego usuwania porażonych roślin wraz z bulwą mateczną i potomnymi, a powszechnie wprowadzi się wózki do selekcji. Po selekcji przeprowadzony będzie oprysk aficydami na wirusy, a po stwierdzeniu odpowiedniej wielkości plonu sadzeniaków zastosuje się defoliant celem wczesnego zniszczenia naci. Na plantacjach ekologicznych po mechanicznym zniszczeniu łęcin stosowane będą podcinacze korzeni w redlinach, aby przyspieszyć dojrzewanie bulw (10, 16).

Zbiór i przechowywanie

Mechanizacja zbioru ziemniaka zmniejsza nakłady pracy przy jego produkcji, ale jednocześnie wpływa na wzrost uszkodzeń bulw, w wyniku czego pogarsza się jakość zbieranego plonu oraz obniża się trwałość przechowalnicza. Bulwa ziemniaka zawierająca od 70-85% wody jest bardzo podatna na działanie metalowych części maszyn zbierających oraz środków transportowych i urządzeń załadunku i sortowania. W wyniku oddziaływania zespołów roboczych kopaczek lub kombajnów bulwy ulegają takim uszkodzeniom, jak: otarcia skórki, obicia bez skaleczenia, nacięcia, pęknięcia, zgniecenia lub zmiżdżenia. Poprzez rany powstałe w wyniku uszkodzeń następuje znaczny ubytek wody z tkanek miękkich, do których wnikają bakterie, grzyby i promieniowce powodujące porażenie bulw mokrą, suchą lub mieszaną zgnilizną. Szczególnie negatywny wpływ na jakość ziemniaka jadalnego i do przetwórstwa mają obicia bulw bez skaleczeń, które powodują wady wewnętrzne trudne do zlokalizowania podczas zbioru na stole selekcyjnym kombajnu lub przy sortowaniu. Wady te w wyniku obicia objawiają się po kilku tygodniach lub pod koniec okresu przechowalniczego w postaci intensywnego ciemnienia miąższu w miejscu uszkodzenia (8, 12).

Badania wykazały ścisłą zależność pomiędzy stopniem uszkodzenia bulw a porażeniem ich przez grzyby i bakterie oraz ubytkami w okresie przechowywania. Stwierdzono, że porażenie przez grzyby bulw nieuszkodzonych w okresie 6-miesięcznego przechowywania dochodziło do 5%, przy lekkim otarciu skórki do 10%, przy średnim zranieniu miąższu do 40%, a przy ciężkim zranieniu do 60%. Ubytki naturalne na parowanie, oddychanie i kielkowanie bulw nieuszkodzonych wynosiły do 8% masy, a uszkodzonych w średnim stopniu ponad 16%.

Na uszkodzenia bulw podczas zbioru ma wpływ wiele czynników pośrednich i bezpośrednich. Do czynników pośrednich należy wymienić: cechy morfologiczne bulw (wielkość, kształt), odporność odmian na uszkodzenia mechaniczne, rodzaj, od-

siewalność i zakamienienie gleby, poziom nawożenia naturalnego i mineralnego, termin i gęstość sadzenia, szerokość międzyrzędzi, zachwaszczenie plantacji oraz sposób przygotowania jej do zbioru. Do czynników bezpośrednio wpływających na uszkodzenia bulw należą warunki termiczno-wilgotnościowe w okresie zbioru oraz rodzaj i stan techniczny zastosowanych maszyn do zbioru, transportu i sortowania (12, 14, 18).

Olbrzymi wpływ uszkodzeń mechanicznych na jakość bulw w wielu kierunkach użytkowania ziemniaka spowodował, że w krajach o rozwiniętym rolnictwie podejmowane są wielokierunkowe działania w celu ograniczenia wskaźnika uszkodzeń bulw podczas zbioru.

W hodowli nowych odmian ziemniaka do krzyżówek używa się rodów lub odmian o podwyższonej odporności genetycznej na uszkodzenia. W badaniach agrotechnicznych określa się właściwe parametry uprawy roli, nawożenia, głębokości sadzenia oraz ochrony przed agrofagami, aby stworzyć optymalne warunki rozwoju bulw i ułatwienia zbioru. W konstrukcji maszyn zbierających dokonuje się ciągłych modernizacji oraz do minimum eliminuje kontakt bulw z metalowymi częściami maszyn. Nowa konstrukcja ma umożliwić sterowanie wysokością spadku bulw do zasobników lub na środki transportu, aby ograniczyć ich obijanie się.

W trosce o zmniejszenie uszkodzania bulw podczas zbioru poszukuje się nowych elementów technologii produkcji ziemniaka. W wielu krajach zachodnich upowszechnia się zbiór dwuetapowy polegający na wykopaniu ziemniaków specjalną kopaczką przenośnikową, a po kilku godzinach, gdy bulwy na powierzchni pola obeschną i ogrzeją się są podbierane kombajnami wyposażonymi w adaptory podbierające. W wyniku ogrzania się naskórek bulw staje się bardziej elastyczny i dzięki temu ponad dwukrotnie zmniejsza się ilość uszkodzeń mechanicznych podczas drugiego etapu zbioru – podbierania bulw przez kombajn (11, 16).

Nowoczesne kopaczki przenośnikowe do zbioru dwuetapowego wyposażone są w powlekane otuliną długie odsiewacze zakończone zsypami kierującymi z obudowanym do powierzchni ziemi gumowym lub plastikowym zabezpieczeniem przed staczaniem się bulw z formujących się wałów. Posiadają dodatkowe wyposażenie pozwalające na wyrównanie i oczyszczenie pasa pola uprawnego z grud i roślinności, w postaci gładkich lub spiralnych wałów ugniatających i wyrównujących oraz zespołów oczyszczających z zanieczyszczeń.

Kombajny do zbioru dwuetapowego posiadają wałki i szczotki podbierające bulwy z wałów, krótkie odsiewacze z ogumionymi prętami, elastyczne walce napinające na amortyzatorach i talerze zabezpieczające przed wypadaniem bulw podczas nawrotów. Do zasobników o dużej pojemności bulwy dostają się z małej wysokości, a elektronicznie regulowane zsypy kaskadowe ustalają wysokość spadku na środki transportu do 30 cm. Doświadczenia wykazały, że dwufazowy zbiór ziemniaków zmniejsza ilość uszkodzeń mechanicznych bulw o połowę i wpływa na ograniczenie ubytków w okresie długotrwałego przechowywania. W dwuetapowym sposobie zbioru oprócz ograniczenia uszkodzeń mechanicznych bulw zmniejsza się nakłady robocizny przy ich zbiorze do 20-25 rbh/ha (16, 18).

Przewiduje się, że pod koniec przyszłej dekady zbiór ziemniaków towarowych na małych plantacjach będzie w pełni zmechanizowany i przeprowadzany kombajnami jednorzędowymi, a na większych plantacjach 2-rzędowymi kopaczkami ładującymi lub 4-rzędowymi samobieżnymi kombajnami do zbioru bezpośredniego lub dwuetapowego.

W gospodarstwach rolnych produkujących ziemniaka dla przetwórstwa na frytki i chipsy oraz reprodukujących kwalifikowany materiał nasienny, szczególnie gdy zawarte będą umowy z odbiorcami, wprowadzony będzie na dużą skalę zbiór dwuetapowy. Zbiór ziemniaka jadalnego lub na przetwórstwo spożywcze będzie prowadzony w okresie po pełni wegetacji w warunkach bezdeszczowej pogody, przy temperaturze gleby na głębokości 15 cm wynoszącej powyżej 10°C. Przy produkcji nasiennej plantacje będą wcześniej desykowane pod nadzorem służb plantacyjnych, aby uzyskać wysokie plony sadzeniaków o dobrej zdrowotności.

W rejonach uprawy na wczesny zbiór zorganizowane grupy producenckie będą wspólnie użytkować sadzarki do sadzenia ziemniaków podkiełkowanych, urządzenia do przykrywania i odkrywania redlin agrowłókniną, maszyny do pielęgnacji, nawadniania i zbioru kombajnami z platformą lub workownikami, z jednoczesnym ważeniem i etykietowaniem do sprzedaży na rynki hurtowe lub do supermarketów i sanatoriów.

Wnioski

1. W następnej dekadzie prognozuje się zwiększenie powierzchni plantacji nasiennej przy zmniejszeniu ogólnej powierzchni uprawy ziemniaka. Obornik w dużym stopniu zastąpi się poplonami zielonymi, a powszechne będą zabiegi głęboszowania i uproszczenia w uprawie roli oraz interwencyjnego nawadniania.

2. Ziemniak będzie uprawiany na glebach średnich zasobnych w próchnicę, a do podnoszenia urodzajności gleby stosować się będzie różne użyźniacze glebowe i przeprowadzać nawożenie rzędowe nawozami nowej generacji. Bardzo ważną rolę odgrywać będzie optymalny termin sadzenia, właściwa obsada roślin i szerokość międzyrzędzi oraz skuteczna pielęgnacja plantacji.

3. Ochrona ziemniaka wykonywana będzie na podstawie monitoringu zagrożenia przez agrofagi, a selekcja negatywna na plantacjach nasiennej w dużym stopniu zmechanizowana.

4. Zbiór ziemniaka na małych plantacjach towarowych dokonywany będzie kombajnami jednorzędowymi, zaś na większych 2-rzędowymi kopaczkami ładującymi lub w sposób dwuetapowy maszynami o większej wydajności.

5. W produkcji nasiennej upowszechniać się będzie zagonowa technologia produkcji, gwarantująca większe plony sadzeniaka i dobrą jego zdrowotność.

6. W tradycyjnych rejonach produkcji ziemniaka na wczesny zbiór pod agrowłókniną nastąpi pełna mechanizacja sadzenia sadzeniakami podkiełkowanymi z zachowaniem właściwej agrotechniki i ochrony roślin, a zbiór przeprowadzany będzie kombajnami dostosowanymi do workowania i ważenia.

Literatura

1. D z i e n i a S., S z a r e k P.: Efektywność uprawy bezpłucznej oraz między plonów i słomy w produkcji ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2000, **470**: 145-150.
2. J a b ł o Ń s k i K.: Wpływ dolistnego nawożenia ziemniaków nawozami z mikroelementami na kształtowanie się plonów i efekty ekonomiczne. Biul. IHAR, 1999, **212**: 165-177.
3. J a b ł o Ń s k i K.: Agrotechniczne efekty stosowania nowych maszyn do pielęgnacji ziemniaków. Biul. IHAR, 2001, **220**: 227-237.
4. J a b ł o Ń s k i K.: Agrotechniczne i jakościowe efekty precyzyjnego proekologicznego nawożenia ziemniaków. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2002, **489**: 183-193.
5. J a b ł o Ń s k i K.: Efektywność dolistnego i doglebowego nawożenia ziemniaka roztworem saletrzano-mocznikowym RSM 32. Acta Agrophysica, 2003, **85**: 125-135.
6. J a b ł o Ń s k i K.: Nowe technologie uprawy ziemniaka – uprawa zagonowa. Inż. Rol., 2005, **1**: 75-83.
7. J a b ł o Ń s k i K.: Agrotechniczne i ekonomiczne efekty uproszczonej uprawy roli pod ziemniaki. Inż. Rol., 2006, **3**: 21-30.
8. J a b ł o Ń s k i K.: Technologia uprawy ziemniaków jadalnych i przemysłowych. W: Produkcja ziemniaków. Red. J. Chotkowski. Wieś Jutra, 2006, 48-71.
9. J a b ł o Ń s k i K.: Efekty agrotechniczne i jakościowe nawożenia ziemniaków nawozami nowej generacji. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2006, **511**: 308-312.
10. J a b ł o Ń s k i K.: Maszyny i urządzenia do precyzyjnego nawożenia ziemniaków i efekty produkcyjne. Inż. Rol., 2008, **1(99)**: 119-126.
11. J a b ł o Ń s k i K.: Nowoczesna uprawa ziemniaków. MPHŻ Strzeżęcina, 2008, ss. 120.
12. J a b ł o Ń s k i K., C z e r k o Z.: Zbiór i przechowywanie ziemniaków. Wyd. Fund. „Rozwój SGGW”, ss. 98.
13. K n i t t e l H.: ENTEC – düngen mit neuer Technologie. Kartoffelbau, 2000, **51(4)**: 167-169.
14. M a r k s N.: Wpływ techniki uprawy na plony i cechy jakościowe bulw ziemniaka. Inż. Rol., 1998, **2**: 175-187.
15. N e u b a u e r W.: Reihendüngung bring Vorteile. Kartoffelbau, 1993, **44(3)**: 120-124.
16. P e t e r s R.: Trends in der Kartoffeltechnik. Landtechnik, 2001, **6**: 382-384.
17. S a w i c k a B.: Efektywność ochrony ziemniaka przed *Phytophthora infestans* w zależności od technologii uprawy. Pam. Puł., 2002, **130/II**: 661-671.
18. S z e p t y c k i A.: Efektywność postępu technicznego w technologiach towarowej produkcji ziemniaków. Roz. hab., Inż. Rol., 2002, **1**: ss. 128.
19. U r b a n H.: Ertrage optimieren durch gezielte Blattdüngung. Kartoffelbau, 1997, **4**: 132-134.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Kazimierz Jabłoński
Katedra Agrotechnologii
Politechnika Koszalińska
ul. Raclawicka 15/17
75-620 Koszalin
tel.: (94) 347 82 31
e-mail: kazikja@wp.pl

Jacek Chotkowski

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Pracownia Badań Rynkowych w Boninie

**CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE ZUŻYCIE KWALIFIKOWANEGO
MATERIAŁU NASIENNEGO W ROLNICTWIE
(NA PRZYKŁADZIE ZIEMNIAKA)**

Wstęp

Polska hodowla ziemniaka posiada liczący się w świecie dorobek. Dotyczy on w szczególności odporności na choroby odmian skrobiowych oraz na najwcześniejszy zbiór (10). Jak wynika z analizy porównawczej również polskie odmiany jadalne wykazują przewagę nad zarejestrowanymi w naszym kraju odmianami hodowli zagranicznych pod względem poziomu plonów i odporności na wirus Y oraz odporności na zarazę ziemniaka (3). Ustępują natomiast zagranicznym odmianom pod względem cech morfologicznych i smaku. Osiągnięty przez krajową hodowlę ziemniaka w latach 1946–2007 wyraźny postęp w plonowaniu, zawartości skrobi oraz innych ważnych cechach gospodarczych i biologicznych nie jest jednak w pełni wykorzystany w praktyce rolniczej ze względu na niskie na tle innych krajów europejskich zużycie nasion kwalifikowanych (5). Mała częstotliwość wymiany nasion na materiał kwalifikowany oddziałuje negatywnie na efekty produkcyjne oraz powoduje, że skala reprodukcji i obrotu nasionami nie zapewnia pokrycia kosztów hodowli twórczej i zachowawczej. Z chwilą zaprzestania dotowania hodowli (dotychczas na poziomie ok. 50% kosztów) ze środków publicznych sektor hodowlano-nasienny środki na pokrycie swoich kosztów musi czerpać ze sprzedaży nasion kwalifikowanych. Najważniejsze według Marcinka (7) przeszkody w uzyskaniu wystarczających wpływów z rynku, to: najniższe w Europie zużycie nasion kwalifikowanych, powszechny i bezkarny nielegalny obrót nasionami, pobłażliwe traktowanie przez policję i sądy przestępstw przeciwko prawu do odmian oraz powszechny brak świadomości odnośnie tych praw.

Produkcja nasienna ziemniaka wykazuje od czasu urynkowienia polskiej gospodarki (w tym rolnictwa) wyższe tempo spadku powierzchni reprodukcji nasiennej niż większość gatunków zbóż (8). Również dotychczasowe analizy wskazują, że potencjał ekonomiczny i pozycja konkurencyjna przedsiębiorstw sektora nasiennego ziemniaka jest znacznie słabsza w porównaniu z jednostkami zajmującymi się nasiennictwem pozostałych roślin rolniczych (1). Stawia to większe wymagania wobec jednostek sektora w zakresie tworzenia i skuteczności realizacji programów (strategii) rozwojowych. Odbudowa produkcji nasiennej i zwiększenie wymiany sadzeniaków leży

w interesie całej branży ziemniaka w Polsce i stanowi jeden z jej głównych strategicznych celów.

Celem opracowania była analiza przesłanek i możliwości zwiększenia częstotliwości wymiany kwalifikowanego materiału nasiennego na tle sytuacji rynkowej i prognozowanego poziomu produkcji ziemniaka.

Metodyka badań i charakterystyka ankietowanych przedsiębiorstw nasiennych

Materiał źródłowy stanowiły dane GIORiN, GUS, IHAR, IERiGŻ oraz wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w sierpniu 2008 roku w 36 przedsiębiorstwach sektora nasiennego ziemniaka. Ankiety zebrano przy okazji przekazywania oferty sprzedaży sadzeńników do funkcjonującego w IHAR Bonin od 1993 roku banku informacji o rynku ziemniaka (4).

Badane przedsiębiorstwa nasienne prowadziły produkcję nasienną na powierzchni 2689 ha, co stanowiło 48,9% całej powierzchni reprodukcji ziemniaka w roku 2008 (tab. 1). Najwięcej przedsiębiorstw (ponad 36%) prowadziło działalność gospodarczą w formie organizacyjno-prawnej spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (w tym jedna spółka jawna). Na drugim miejscu znajdowały się jednostki działające w formie przedsiębiorstwa jednoosobowego (10 przedsiębiorstw) oraz gospodarstwa nasienne (9 gospodarstw). W formie organizacyjno-prawnej spółki cywilnej pracowały 4 przedsiębiorstwa.

Ankietowane przedsiębiorstwa nasienne należą w większości do kategorii mikro- i małych przedsiębiorstw. Największą powierzchnią reprodukcji w przeliczeniu na jedną firmę (168,1 ha) charakteryzowały się jednostki działające w formie spółek z ograniczoną odpowiedzialnością. Przedsiębiorstwa jednoosobowe oraz większość spółek cywilnych prowadziło reprodukcję nasienną ziemniaka na stosunkowo małej powierzchni – średnio około 20 ha. W gospodarstwach nasiennych (samodzielnie prowadzących obrót materiałem kwalifikowanym) powierzchnia nasenna to jedynie 8,4 ha na jedno

Tabela 1

Liczba badanych przedsiębiorstw nasiennych i wielkość powierzchni nasiennej ziemniaka

Forma organizacyjno-prawna przedsiębiorstwa	Liczba firm	Powierzchnia nasenna			Powierzchnia nasenna w 2008 r.			Plon sadzeńników ($t \cdot ha^{-1}$)
		2008 (ha)	2009 (ha)	2009/2008 (%)	na 1 firmę (ha)	udział kontraktacji (%)	na 1 odmianę (ha)	
Spółki z o.o.	13	2198	2335	106,2	168,1	45,4	13,1	11,1
Spółki cywilne	4	208	238	114,4	52,0	100,0	5,6	17,6
Przedsiębiorstwa jednoosobowe	10	207	246	118,8	20,7	100,0	3,9	17,2
Gospodarstwa nasienne	9	76	83	109,2	8,4	0,0	2,2	24,2
Razem	36	2689	2903	108,0	74,7	52,0	9,2	14,0

Źródło: badania własne, sierpień 2008 r.

gospodarstwo. Ta ostatnia kategoria jednostek sektora nasiennego wykazuje ponadto największe rozdrobnienie, bowiem powierzchnia reprodukcji nasiennej na 1 odmianę wynosi 2,2 ha. Średnia powierzchnia reprodukcji jednej odmiany w całej zbiorowości badanych przedsiębiorstw wynosi 9,2 ha, przy średnio 8 odmianach ziemniaka reprodukowanych w przeciętnym przedsiębiorstwie nasiennym. Większość ankietowanych jednostek planuje zwiększenie w roku zbioru 2009 powierzchni nasiennej. Planowany wskaźnik dynamiki wzrostu wynosi średnio 8,0%, natomiast dla przedsiębiorstw zarejestrowanych na osobę – prawie 19%. Przewidywana ekspansja produkcyjna sektora nasiennego świadczy o pozytywnym postrzeganiu przyszłej sytuacji rynkowej. Wydajność sadzeniaków w grupach podmiotów sektora nasiennego waha się w granicach 17-24 ton z 1 ha plantacji nasiennej (tab. 1). Należy sądzić, że rzeczywiste wskaźniki wydajności w spółkach kapitałowych również znajdują się na tym poziomie, gdyż do sprzedaży nie zgłoszono części zbiorów już wcześniej objętych kontraktami, np. z przemysłem przetwórczym.

Wyniki badań i dyskusja

W ostatnich kilku latach powierzchnia nasiennej ziemniaka ustabilizowała się na niskim poziomie około 5,5 tys. ha (6). Łącznie z importem sadzeniaków zapewnia to podaż kwalifikowanych sadzeniaków na poziomie około 100 tys. ton. Ten poziom podaży umożliwia realizację wymiany materiału sadzeniakowego na materiał kwalifikowany średnio jedynie co 14,2 lat (tab. 2). Według zamieszczonych w tabeli 2 szacunkowych obliczeń najczęściej wymieniane są sadzeniaki (prawie corocznie) na planta-

Tabela 2

Szacunek poziomu zużycia sadzeniaków kwalifikowanych i powierzchni uprawy ziemniaka na potrzeby głównych segmentów rynku (kierunków użytkowania) na przykładzie roku 2007/2008

Segment rynku ziemniaka	Plon handlowy ($t \cdot ha^{-1}$)	Potrzeby rynku ziemniaka		Zużycie sadzeniaków kwalifikowanych (t)		Częstotliwość wymiany sadzeniaków (co ile lat wymiana)
		pow. uprawy (tys. ha)	zużycie ogółem sadzeniaków (t)	ogółem	w tym z importu	
Na skrobię	30	24	60 000	19 700	500	3,0
Na spirytus	30	3,3	x	x	x	x
Na susze	20	6,5	x	x	x	x
Na frytki	35	11,6	29 000	22 000	13 500	1,3
Na chipsy	30	11,8	29 500	19 100	3 500	1,5
Ogółem na przetwórstwo	30	57,2	143 000	60 800	17 500	2,4
Produkcja rynkowa ziemniaka jadalnego	18	100	250 000	22 800	500	10,9
Ogółem produkcja ziemniaków	207 (ogólny)	570	1 425 000	100 600	18 000	14,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i PIORiN.

cjach ziemniaków jako surowca do przerobu na smażone produkty spożywcze. Wynika to zarówno z wymagań technologicznych (wysokie parametry jakości zbioru) i ekonomicznych (jedynie wysoki plon zapewnia opłacalność), jak i niskiej odporności odmian ziemniaków przydatnych na wymienione kierunki przetwórstwa na wirus Y (2). Natomiast odporność odmian skrobiowych (do przerobu na krochmal) na powodujące degenerację ziemniaka choroby wirusowe jest zdecydowanie wyższa. Stąd częstotliwość wymiany sadzeniaków w tym segmencie produkcji ziemniaków towarowych wynosi co trzy lata.

Najważniejszą przesłanką wymiany własnego materiału nasiennego na materiał kwalifikowany jest czynnik ekonomiczny. Zdecydowana większość badanych przez IHAR Bonin w lutym 2007 r. producentów ziemniaków towarowych (230 gospodarstw) stwierdziła, że wyższe plony i lepsza jakość zbiorów pokrywają koszty zakupu sadzeniaków kwalifikowanych (tab. 3). Największy udział (38,0%) stanowią respondenci wyrażający zdanie, że opłaca się wymieniać sadzeniaki co dwa lata. Podobny udział (33,2%) zajmują rolnicy stwierdzający, że opłaca się wymieniać sadzeniaki własne na materiał kwalifikowany co trzy lata. Spośród poszczególnych województw opłacalność jak najczęstszej wymiany (nie rzadziej niż co dwa lata) stwierdzają producenci z województw: śląskiego, opolskiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego. Regiony te charakteryzują się wyższym zagrożeniem (tzw. presją infekcyjną) ze strony chorób wirusowych ziemniaka. Natomiast stosunkowo najmniejsza (nie częściej niż co trzy lata) częstotliwość wymiany sadzeniaków dotyczy głównie województw północnej i północno-wschodniej części kraju: podlaskiego, zachodniopomorskiego, warmińsko-mazurskiego i mazowieckiego. Ogólnie zalecana przez ankietowane gospodarstwa, nastawione na produkcję rynkową, częstotliwość wymiany jest większa niż w obliczeniach symulacyjnych R e m b e z y (9); (tab. 4). Podsumowując powyższe można stwierdzić, że uzasadniona ekonomicznie częstotliwość wymiany w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję ziemniaka na rynek wynosi od 2 lat dla odmian podatnych na choroby wirusowe do 4 lat w odniesieniu do odmian o wyższej odporności.

Jako najważniejsze przyczyny małej częstotliwości wymiany sadzeniaków w polskim rolnictwie ankietowane w sierpniu 2008 r. przedsiębiorstwa nasienne wskazały problemy ze stabilizacją opłacalności produkcji oraz dominacją produkcji na małych obszarowo plantacjach (tab. 5). Są to czynniki kształtowane przez rynek. Jako trzecią przyczynę wymieniono niską świadomość opłacalności wymiany sadzeniaków. Pre-

Tabela 3

Struktura opinii producentów o opłacalnej częstotliwości wymiany sadzeniaków ziemniaka

Co ile lat opłaca się wymieniać sadzeniaki?	Udział producentów (%)
Opłacalna jest wymiana coroczna	17,3
Opłaca się wymieniać co dwa lata	38,0
Opłaca się wymieniać co trzy lata	33,2
Opłacalna jest wymiana co cztery lata	11,1

Źródło: badania własne w gospodarstwach producentów ziemniaków towarowych (230 gospodarstw), 2007 r.

Tabela 4

Optymalna częstotliwość wymiany sadzeniaków w zależności od kierunku użytkowania ziemiaka i poziomu awersji względem ryzyka (obliczenia symulacyjne)

Poziom awersji do ryzyka	Kierunek użytkowania ziemiaka		
	jadalny	skrobiowy	paszowy
Wysoka awersja do ryzyka, niska efektywność nakładów	8	7	29
Średnia awersja do ryzyka, średnia efektywność nakładów	4	5	20
Neutralność względem ryzyka, wysoka efektywność nakładów	3	4	15

Źródło: Rembeza, 2003 (17).

Tabela 5

Przyczyny niskiej częstotliwości wymiany sadzeniaków w rolnictwie polskim w opiniach przedsiębiorstw nasiennych

Lp.	Nazwa przyczyny (przesłanki)	Liczba wskazań	Udział firm, które wskazały daną przyczynę (%)
1.	Niestabilny rynek zbytu i niezadowalająca opłacalność produkcji towarowej	13	36,1
2.	Rozdrobniona produkcja (dominacja małych gospodarstw), w tym na potrzeby własne	10	27,8
3.	Niska świadomość wymiany	9	25,0
4.	Wysoka cena (koszt zakupu) i pozorna oszczędność rolników	7	19,4
5.	Niskie dochody rolnictwa	4	11,1
6.	Trudności z reprodukcją i podażą sadzeniaków, ze względu na opłacalność nasiennictwa postrzeganą jako niską	4	11,1
7.	Rozwinięty nierejestrowany rynek sadzeniaków	2	5,6
8.	Niskie dopłaty do wymiany sadzeniaków	2	5,6
9.	Brak obowiązku wymiany sadzeniaków	2	5,6
10.	Niedobór sadzeniaków odmian „chodliwych”	1	2,8
11.	Duży napływ odmian zagranicznych	1	2,8

Źródło: badania własne, sierpień 2008 r.

zentowane badania świadczą jednak o dużej rozbieżności poglądów na temat tych przyczyn, gdyż najważniejsze czynniki wskazała tylko jedna trzecia przedsiębiorstw. W związku z tym, że brak jest przesłanek trwałej poprawy koniunktury rynkowej w produkcji ziemiaka główne czynniki zwiększenia zużycia kwalifikowanych sadzeniaków zależą od skuteczności działań marketingowych sprzedawców sadzeniaków oraz wsparcia polityki państwa.

W opinii badanych przedsiębiorstw nasiennych kluczowymi elementami strategii rynkowej prowadzącymi do zwiększenia sprzedaży sadzeniaków zarówno w 2008 r., jak również w badaniach z roku 2004 jest poprawa jakości oferowanych na rynek sadzeniaków oraz zwiększenie powiązań (umownych i bezumownych) z odbiorcami

materiału kwalifikowanego (tab. 6). Wymieniane w badaniach w 2004 roku na trzecim miejscu takie elementy strategii, jak: obniżanie kosztów i cen oraz koncentracja na ograniczonej liczbie odmian zostały w opinii przedsiębiorstw badanych w 2008 roku zastąpione przez intensyfikację działań marketingowych (promocja i inwestowanie w rozbudowę kanałów dystrybucji) oraz pogłębianie specjalizacji w określonych grupach użytkowych odmian ziemniaka (segmentach rynku).

Specyfika produkcji nasiennej, w tym zwłaszcza nasiennictwa ziemniaka, powoduje, że szczególnie istotna jest rola polityki państwa. Obecne oczekiwania przedsiębiorstw nasiennych dotyczą przede wszystkim dwóch czynników. Po pierwsze postulowane jest zwiększenie dopłat do wymiany sadzeniaków, gdyż dopłata w przypadku ziemniaka wynosi tylko ok. 20-25% kosztów zakupu materiału kwalifikowanego w przeliczeniu na 1 ha uprawy (w produkcji zbóż nawet 50%). Drugi postulat dotyczy problemu najczęściej podnoszonego przez producentów ziemniaka – zmniejszenia uciążliwości (również w sensie finansowym) badań fitosanitarnych, w tym zwłaszcza dotyczących walki z najgroźniejszą chorobą kwarantannową – bakteriozą pierścieniową ziemniaka (Cms).

Rynkową przesłanką poprawy wskaźników wymiany kwalifikowanego materiału w rolnictwie jest prognozowany wzrost produkcji towarowej ziemniaka do 4500 ton w latach 2010–2015 (tab. 8). Drugą przesłankę stanowi tendencja wzrostu skali i stopnia profesjonalizacji produkcji towarowej ziemniaka w gospodarstwach. Biorąc pod uwagę średnią częstotliwość wymiany sadzeniaków w produkcji rynkowej co

Tabela 6

Preferowane elementy strategii rynkowych prowadzących do zwiększenia sprzedaży sadzeniaków i wzmocnienia firmy na rynku w opinii badanych firm nasiennych w latach badań

Lp.	Nazwa elementu strategii rynkowej	2008		2004
		liczba wskazań	struktura wskazań (%)	struktura wskazań (%)
1.	Doskonalenie jakości sadzeniaków	29	80,6	84,4
2.	Ścisłe powiązania z odbiorcami sadzeniaków	19	52,8	46,9
3.	Koncentracja na określonych segmentach rynku	9	25,0	18,8
4.	Intensywna promocja, w tym reklama	9	25,0	12,5
5.	Obniżanie kosztów produkcji nasiennej i cen zbytu	8	22,2	21,9
6.	Koncentracja na reprodukcji ograniczonej liczby odmian	6	16,7	21,9
7.	Ścisłe powiązania z firmami hodowlanymi	6	16,7	15,6
8.	Nastawienie na reprodukcję nowych odmian	5	13,9	15,6
9.	Inwestowanie w rozbudowę kanałów dystrybucji	4	11,1	3,1
10.	Wzrost skali reprodukcji	3	8,3	6,3
11.	Integracja (konsolidacja) z innymi firmami krajowymi	2	5,6	6,3
12.	Nastawienie na odmiany i integracja z firmami zagranicznymi	1	2,8	6,3
13.	Podejmowanie oprócz nasiennictwa innych działań	1	2,8	12,5
14.	Zdobywanie wiedzy z zarządzania i marketingu	0	-	3,1

Źródło: badania własne w przedsiębiorstwach nasiennych (36 firm w 2008 r., 32 w 2004 r.).

Tabela 7

Postulowane działania polityki państwa w celu poprawy sytuacji w nasiennictwie ziemniaka

Lp.	Nazwa przyczyny (przesłanki)	Liczba wskazań	Udział firm, które wskazały daną przyczynę (%)
1.	Zwiększenie dopłat do wymiany sadzeziaków	13	36,1
2.	Większy udział budżetu w finansowaniu badań fitosanitarnych oraz wypłacie rekompensat w przypadku wystąpienia chorób kwarantannowych	9	25,0
3.	Złagodzenie uciążliwości badań fitosanitarnych	3	8,3
4.	Uświadomienie rolnikom konieczności wymiany sadzeziaków	2	5,6
5.	Wsparcie eksportu ziemniaków jadalnych i nasiennych	2	5,6
6.	Wprowadzenie obowiązku wymiany sadzeziaków co dwa lata	1	2,8
7.	Szybsze wprowadzanie nowoczesnych krajowych odmian, zamiast sprowadzanych z zagranicy	1	2,8

Źródło: badania własne, sierpień 2008 r.

Tabela 8

Szacunkowe potrzeby produkcji nasiennej w Polsce na tle powierzchni uprawy ziemniaka dla różnych kierunków użytkowania w 2008 r. i prognoza na lata 2010–2015

Kierunek użytkowania	Stan w roku 2008–2009			Prognoza na lata 2010–2015*		
	tys. ton	plon (t · ha ⁻¹)	tys. ha	tys. ton	plon (t · ha ⁻¹)	tys. ha
Razem towarowa produkcja rynkowa, w tym:	3580	-	213	4500	-	242
- jadalne	1900	27,0	141	2100	30,0	140
- przerób na skrobię i spirytus	784	30,0	26	1000	30,0	34
- przerób na produkty spożywcze	855	40,0	43	1200	45,0	54
- eksport	41	27,0	3	200	30,0	14
Razem na potrzeby gospodarstw, w tym:	4250	17,0	325	3564	18,0	267
- spożycie rodzin rolniczych	2050	17,0	241	1850	18,0	207
- spisanie (oprócz tzw. odsortów)	1428	17,0	84	1080	18,0	60
Razem potrzeby prod. nasiennej, w tym:	175	25,0	11	185	27,0	11
- potrzeby sadzeziaków kwalif. dla prod. rynkowej (wymiana co 4 lata)	134	25,0	8	151	27,0	9
- potrzeby sadzeziaków kwalif. na prod. nietowarową (wymiana co 20 lat)	41	25,0	3	34	27,0	2
Ogółem powierzchnia uprawy ziemniaka (tys. ha)	-	-	549	-	-	520

* przy założeniu 50% odsortów (oprócz produkcji na skrobię) i pokryciu z tej puli potrzeb sadzeziaków własnych
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

cztery lata, potrzeby produkcji nasiennej w Polsce można szacować na 175 tys. ton. Przy zakładanej wydajności sadzeziaków na poziomie 16-17 ton z 1 ha oznacza to konieczność prowadzenia nasiennictwa na powierzchni 8 tys. ha. Dalsze około 3 tys.

ha powinna zajmować powierzchnia nasienna przeznaczona na wymianę (założona częstotliwość co 20 lat) na plantacjach przeznaczonych na własne potrzeby gospodarstw (spożycie rodzin i pasza) lub na eksport.

Podsumowanie

Zwiększenie zużycia w rolnictwie kwalifikowanego materiału nasiennego warunkuje uzyskanie wyższego plonu o lepszych parametrach jakościowych, a tym samym lepszej konkurencyjności na rynku. Mimo wykazanej zarówno w obliczeniach teoretycznych, jak również opiniach rolników opłacalności wymiany sadzeńców częstotliwość tej wymiany jest w praktyce dwu-, trzykrotnie niższa w stosunku do potrzeb. W świetle przeprowadzonej analizy należy prognozować odbudowę i rozwój rynku nasiennego ziemniaka. Warunkiem jest nakierowanie strategii rynkowych przedsiębiorstw nasiennych na wzrost sprzedaży oraz intensyfikacja (wzrost nakładów) i profesjonalizacja działań marketingowych. W odniesieniu do rynku nasiennego ziemniaka szczególnie ważna jest poprawa jakości oferowanego do sprzedaży materiału nasiennego. Jakość gwarantuje bowiem uzyskanie ekonomicznych korzyści z zakupu sadzeńców. Ze względu na specyfikę produkcji nasiennej niezbędne jest bardziej aktywne niż dotychczas wsparcie nasiennictwa ze strony polityki państwa. Działania w ramach polityki rolnej powinny koncentrować się głównie na ograniczaniu barier wzrostu podaży sadzeńców oraz stymulowaniu popytu rolnictwa na kwalifikowany materiał nasenny. Określone w pracy czynniki rozwoju rynku nasiennego ziemniaka mogą mieć również zastosowanie w odniesieniu do zbóż i pozostałych roślin uprawnych.

Literatura

1. Chotkowski J.: Marketingowe podstawy rozwoju rynku nasion rolniczych. Monografie i Rozprawy Naukowe IHAR, 2007, **26**: 133.
2. Chotkowski J., Nowacki W.: Nasiennictwo miernikiem efektywności hodowli ziemniaka skrobiowego i na przetwory spożywcze. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2008, **530**: 31-42.
3. Chotkowski J., Stypa I.: Ocena postępu hodowlanego w produkcji ziemniaka w latach 1946–2007. Biul. IHAR, 2007, **245**: 181-189.
4. Chotkowski J., Żalejko K.: Bank informacji o sprzedaży sadzeńców jesień 2008/wiosna 2009. Ziemniak Polski, 2009, **1**: 61-64 (również www.ihar.edu.pl).
5. Duczmal K.: Jutro polskiego sektora nasiennego – przewidywane zmiany wraz z modelem naukowego wsparcia. Hod. Rośl. Nasien., 2008, **2**: 27-37.
6. Dzwonkowski W., Chotkowski J.: Produkcja i podaż ziemniaków w Polsce. W: Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, 2009, **35**: 7-12.
7. Marciniak K.: Polska hodowla roślin w roku 2008. Hod. Rośl. Nasien., 2008, **4**: 14-19.
8. Oleksiak T.: Rynek nasion. W: Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, 2009, **35**: 30-35.
9. Rembiza J.: Ryzyko ekonomiczna efektywność nakładów w produkcji rolniczej na przykładzie ziemniaka. Post. Nauk Rol., 2003, **1**: 67-77.

-
10. Z i m n o c h - G u z o w s k a E., C h o t k o w s k i J.: Potato sector on Poland: from breeding to production. In: Potato developments in a changing Europe. Ed. N. U. Haase, A. J. Haverkort. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2006, 215-225.

Adres do korespondencji:

dr Jacek Chotkowski
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
Pracownia Badań Rynkowych
76-009 Bonin k/Koszalina
tel.: (94) 342 30 31
e-mail: chotkowski@ziemniak-bonin.pl

**Marek Mrówczyński, Felicyta Walczak, Marek Korbas, Adam Paradowski,
Magdalena Roth**

Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

ZMIANY KLIMATYCZNE A ZAGROŻENIA ROŚLIN ROLNICZYCH PRZEZ AGROFAGI

Wstęp

Zmiana klimatu jest obecnie uznawana za jedno z najpoważniejszych wyzwań, jakie stoją przed środowiskiem, społeczeństwem i gospodarką świata. Dowody naukowe dobitnie wykazują, że wysoka koncentracja gazów cieplarnianych w atmosferze, wynikająca z działalności człowieka, wzmacnia efekt cieplarniany i w rezultacie prowadzi do podniesienia temperatury Ziemi (15). Koncentracja gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla, od 1970 r. wzrosła o 22%. W ostatnim stuleciu temperatura na kontynencie europejskim wzrosła prawie o 1°C. Proces ocieplania przyspieszył się w ciągu ostatnich 50 lat przede wszystkim wskutek intensyfikacji efektu cieplarnianego (8). Sytuacja nie byłaby tak zatrważająca, gdyby nie fakt, że ten trend wywarł i nadal wywiera znaczny wpływ na liczne procesy fizyczne i biologiczne (woda, środowisko, zdrowie). Obecnie warunki klimatyczne są coraz bardziej zmienne. W Europie Północnej coraz częściej pojawiają się opady deszczu, śniegu i występują powodzie, natomiast w Europie Południowej opady deszczu są zdecydowanie mniejsze, a susze przybierają na sile. W ostatnich dziesięcioleciach zanotowano wzrost strat gospodarczych wywoływanych warunkami pogodowymi (15). Nawet gdyby emisja gazów cieplarnianych została dziś zatrzymana zmiany klimatyczne postępowałyby dalej przez kolejne dziesięciolecia z powodu nagromadzenia ich w atmosferze. Konsekwencje zmian klimatycznych na świecie będą coraz boleśniej odczuwalne (15).

Na powołany do życia w 1988 r. przez Światową Organizację Meteorologiczną (World Meteorological Organization – WMO) oraz Środowiskowy Program Zmian Klimatu (United Nations Environment Programme – UNEP) Międzynarodowym Panelu ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) stwierdzono, że wzrost temperatury jest wynikiem działalności człowieka, szczególnie dotyczy to spalania paliwa kopalnianego i wycinania lasów, co w obydwu przypadkach prowadzi do dużej emisji CO₂ (9).

Zmiana klimatu stanowi dziś podwójne wyzwanie: z jednej strony należy dążyć do ograniczenia emisji gazów odpowiedzialnych za procesy ocieplania, z drugiej strony należy przystosować się do zmieniającego się klimatu, aby zmniejszyć jego szkodliwe

oddziaływanie. Takie właśnie wyzwania stoją przed rolnictwem oraz polityką rolną państw Unii Europejskiej (15).

Od lat 90. podejmowane są działania przeciwko postępującym niekorzystnym zmianom klimatu. UE odegrała tu znamienne rolę poprzez stworzenie Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), którą podpisano w Rio de Janeiro w 1992 r. oraz uzupełniono 1997 r. w Kyoto protokołem o obowiązku państw w sprawie ograniczania emisji gazów cieplarnianych (10).

Obserwując postępujące zmiany klimatyczne można wysunąć wniosek, iż odczuwalne następstwa tych zmian mogą być korzystne dla pewnych regionów Europy, głównie północnych (np. wydłużenie się sezonu uprawowego i polepszenie jakości zbiorów dzięki cieplejszemu klimatowi), to jednak większość z nich będzie miała negatywny charakter przekładający się na straty gospodarcze, które pojawiają się w regionach już teraz zagrożonych czynnikami socjoekonomicznymi oraz przyrodniczymi, takimi jak niedobór wody. Konsekwencje braku tego najważniejszego dla ludzkości surowca są już widoczne w rolnictwie. Niedobory wody wpływają głównie na produkcję rolną i krajobraz Europy. Na wielu obszarach, szczególnie południowych krajów UE, od setek lat stosowano metody nawadniania jako część tradycji rolnej – teraz kraje te będą musiały zmodyfikować swoje techniki nawadniania. Sektor rolnictwa będzie także zmuszony do podniesienia wydajności użytkowania wody i zmniejszenia jej strat (15).

Problematyka wpływu zmian klimatu na rolnictwo zyskuje coraz większe zainteresowanie, czego dowodem są liczne publikacje oraz spotkania, konferencje i sympozja organizowane w wielu krajach. Podczas spotkań poświęconych temu problemowi wielokrotnie podkreślano, że rolnictwo jest tą dziedziną gospodarki, która najmocniej reaguje na zmiany klimatu. Wynika to bowiem z faktu, że wzrost i rozwój roślin będących podstawą produkcji rolnej, w tym produkcji żywności, jest ściśle uzależniony od zmian temperatury, wielkości opadów i stężenia CO₂ w atmosferze – głównych czynników uwzględnianych w prognozowaniu zmian klimatu o podłożu antropogenicznym (9).

Zakres oddziaływań klimatycznych na rolnictwo w Polsce obejmuje 51,7% całkowitej powierzchni kraju (16,2 mln użytków rolnych). Zakłada się, że skala niekorzystnych oddziaływań będzie większa w Polsce niż w innych krajach Unii Europejskiej, a to ze względu na słabsze gleby, które silniej reagują na zmiany w gospodarce wodnej (9).

Zmiany klimatyczne a ochrona roślin

Jak dotąd nie uruchomiono w Polsce szerokiego programu naukowo-badawczego lub technicznego mającego na celu wyjaśnienie, jak ocieplenie klimatu wpłynie na:

- nasilenie występowania i szkodliwość obecnie występujących w Polsce agrofagów,
- samoistne przenikanie z Europy Południowej nowych agrofagów,

- zawlekanie nowych agrofagów z produktami i surowcami importowanymi z innych krajów i kontynentów.

Scenariusze zmian pogodowych wskazują na zwiększenie się opadu atmosferycznego w miesiącach zimowych, a także przewiduje się, że średnia roczna suma opadów na terenie Polski może wzrosnąć nawet o 10%. Inne prognozy wskazują na możliwości zmniejszenia się sumy opadu atmosferycznego w okresie od lipca do sierpnia o około 40%, a jednocześnie częstszego występowania opadów ekstremalnych. W sytuacji, gdy będzie wyższa temperatura i obfitsze opady należy spodziewać się zwiększonego występowania wielu gatunków grzybów lub innych organizmów powodujących choroby. W takich warunkach wzrośnie też zachwaszczenie naszych pól uprawnych. Inaczej przedstawia się prognoza w przypadku wzrostu temperatury i wystąpienia suszy. Przy takich zmianach klimatycznych istnieje prawdopodobieństwo zmniejszenia zagrożenia przez choroby powodowane przez grzyby, ale wzrośnie znaczenie szkodników, a nawet mogą pojawić się ich dodatkowe pokolenia. W odniesieniu do chwastów, które bogato reprezentowane są przez wiele gatunków, miejsce gatunków wymagających większej ilości wody zajmować będą takie chwasty, jak komosa biała, fiołek polny i przetaczniki.

Nie ma jednoznaczności jeżeli chodzi o przyszły model zmian klimatycznych i z tego powodu trudno jest przewidzieć dokładnie, jak zmiany klimatu obecnie obserwowane będą wpływać na ochronę roślin w Polsce (7). Obecna sytuacja klimatyczna kraju pozwala na wyciągnięcie pewnych wniosków, które wymagają szerszego omówienia.

Szkodniki

Następstwem zaobserwowanych zmian klimatycznych powodujących, między innymi, ocieplenie klimatu jest wydłużenie okresu wegetacji roślin w Polsce, zwłaszcza ozimin, o około 1 miesiąc (18). Przewidywane ocieplenie będzie korzystnie wpływać na liczebność populacji wielu gatunków owadów. Do agrofagów, których występowanie ma związek z cieplejszym i wydłużającym się okresem jesieni należą między innymi skoczki, uszkadzające liście zbóż. Skoczki występują w latach o suchej i ciepłej pogodzie, zwłaszcza gdy po suchej jesieni na wiosnę jest mało opadów (5). Większą aktywność skoczków notowano w końcu lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych. Po długim okresie małej ich liczebności ponownie stwierdza się ich zwiększoną aktywność – zwłaszcza jesienią. Podwyższenie temperatury w okresie jesiennym ma wpływ także na liczniejsze występowanie na zbożach takich agrofagów, jak: łośka garbatek, śmietka ozimówka, niezmiarka paskowana, mszyca czeremchowo-zbożowa oraz na rzepaku: pchełka rzepakowa, gnatarz rzepakowiec, śmietka kapuściana i tantniś krzyżowiaczek.

Od kilku lat obserwuje się w większości rejonów Polski pojawianie się nowego zagrożenia na uprawach wszystkich zbóż ozimych, a mianowicie choroby wirusowej nazywanej żółtą karłowatością jęczmienia (BYDV-Barley Yellow Dwarf Virus). Sprawcą tej choroby są mszyce. Obserwując uprawy zbóż stwierdzono (po raz pierwszy w roku 1989) niespotykane dotąd wystąpienia mszyc jesienią na oziminach. Zastana-

wiające jest to, że mszyce, które o tej porze roku powinny składać jaja na czeremchach wróciły po żniwach na zboża. Ich dotychczasowy rozwój determinowany być powinien przez efekt skracającego się dnia, który jest niezmienny na tym terenie. Okazuje się bowiem, że działanie skracającego się fotoperiodu zostało zakłócone wysokimi temperaturami. W prowadzonych badaniach laboratoryjnych, w warunkach komór klimatycznych znaleziono wartości temperatur, które zmieniają rozwój tego gatunku mszycy: minimum nieprzerwanie przez trzy doby średnia dobową temperatura równa lub powyżej 25°C indukuje zmiany rozwojowe mszyc w całej populacji. Temperatury takie w warunkach naturalnych, np. w Wielkopolsce zaczęto rejestrować już od kilkunastu lat. Temperatura wpływa na owada zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio poprzez rośliny żywicielskie. Postępujące globalne ocieplenie klimatu powoduje nieoczekiwane zmiany w ich biologii. Niektóre nowe elementy rozwoju mszyc mają bezpośredni wpływ na wzrost roślin żywicielskich i mogą mieć znaczenie w ochronie roślin.

Ocieplenie klimatu w okresie wiosny i lata ma też swój udział w zwiększaniu się liczebności szkodników zbóż, które nie znajdują się na liście agrofagów ważnych gospodarzo, jak np.: wciornastki lub miniarki. Ocieplenie stwarza warunki do uszkodzeń roślin kukurydzy przez zachodnią korzeniową stonkę kukurydzianą, jak również może przyczynić się do zagrożeń wynikających z przenikania do Polski spoza granic nowych szkodników, takich jak np. słonecznica orężówka (1, 2, 17).

Choroby

Efekt ocieplania klimatu ma wpływ na fizjologię grzybów i gospodarza oraz jego odporność na porażenie przez patogeny. Ocieplenie klimatu może powodować zmiany w:

- geograficznym usytuowaniu żywicieli (gatunków roślin) i patogenów,
- wielkości strat,
- skuteczności zwalczania,
- czasie trwania cykli życiowych patogenów,
- rozwoju patogenów (stadia rozwojowe),
- łatwiejszym migrowaniu z gospodarzem.

Po epidemii zarazy ziemniaka w Irlandii w 1845 roku zwrócono uwagę na znaczenie i wpływ pogody na rozwój sprawcy choroby. Przykłady epidemii chorób, na których przebieg miała wpływ pogoda, to:

- 1850 r. – mączniak prawdziwy winorośli,
- 1870 r. – mączniak rzekomy winorośli,
- 1870 i 1890 r. – rdza kawy,
- 1926 r. – mączniak chmielu,
- 1931, 1946, 1950 i 1972 r. – rdza żdźbłowa,
- 1960 r. – mączniak rzekomy tytoniu (60% strat),
- 1980 r. – helmintosporioza kukurydzy (80% strat),
- 1997, 1999, 2001, 2004 i 2006 r. – mączniak prawdziwy zbóż,

- 1997 i 2007 r. – fuzarioza kłosów,
- 1997 i 2002 r. – septorioza plew,
- 2005 i 2006 r. – gównia guzowata kukurydzy.

Przewiduje się, że łagodniejsze zimy oraz ciepłe wiosny i lata, jakie wystąpią wraz z gwałtownymi opadami atmosferycznymi przyczynią się do występowania w większym nasileniu chorób zbóż, tj.: mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*), rdzy jęczmienia (*Puccinia hordei*), żółtej rdzy (*Puccinia striiformis*), rdzy żdźbłowej (*Puccinia graminis*), rynchosporiozy zbóż (*Rhynchosporium secalis*) i septorioz (*Septaria tritici*, *Septoria nodoru*); chorób buraka cukrowego: chwościka buraka (*Cercospora beticola*), mączniaka prawdziwego buraka (*Erysiphe betae*) oraz rizomanii, na koniczynie silniej będzie występować zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia trifoliorum*). Należy zaznaczyć, iż długie usłonecznienie związane z ociepleniem wpływać może na uredospory sprawcy rdzy brunatnej (*Puccinia recondita*), która zmniejsza zdolność kiełkowania i infekowania (10 godzin promieniowania słońca zmniejsza kiełkowanie o 18%, 20 godzin promieniowania przez 2 dni – zmniejszenie kiełkowania o 58%, a 30 godzin przez trzy dni o 79%); (6). Intensywność światła i promieniowania ultrafioletowego wpływać może na rozwój, np. sprawcy mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*), który w południe (gdzie jest najintensywniejsze usłonecznienie) uwalnia najwięcej zarodników. Ciepłolubny grzyb *Melampsora alii-populina*, który występował sporadycznie na północy Europy obecnie przez ocieplenie klimatu zajmuje duże powierzchnie, gdzie rosną wrażliwe drzewa topoli (6).

Chwasty

Szczególnie negatywnych następstw ocieplenia klimatu z punktu widzenia ochrony roślin można spodziewać się w odniesieniu do chwastów. Zyskują one bowiem poprawę warunków wzrostu i konkurowania z roślinami uprawianymi w wyniku intensywniejszej fotosyntezy, wynikającej ze zwiększonej zawartości dwutlenku węgla w atmosferze oraz wyższej temperatury otoczenia. Jednakże podobne warunki uzyskują także rośliny uprawne, których zdolności konkurencyjne zwiększają się w odniesieniu do chwastów. W ocenie wpływu zwiększonej koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze ziemskiej dużo uwagi zwraca się na fizjologiczne różnice w fotosyntezie istniejące między chwastami i roślinami uprawnymi. Prescott-Allen i Prescott-Allen (11) podkreślają, że spośród 86 gatunków roślin, które dostarczają 90% żywności ludziom na świecie 80 gatunków należy do grupy roślin C_3 , natomiast 14 gatunków spośród 18 najważniejszych chwastów świata należy do grupy roślin C_4 . Badania eksperymentalne Pettersona i Finta (12) oraz Pettersona i in. (13) wykazały, że przy dwukrotnie wyższym poziomie dwutlenku węgla rośliny C_3 wykazały o 35% lepszy wzrost, natomiast rośliny C_4 tylko o 25%. Dane te wskazują, że rośliny uprawne mogą lepiej konkurować z chwastami w warunkach podwyższonej zawartości CO_2 (9).

Wpływ zmian klimatycznych na zachwaszczenie upraw może przejawiać się w:

- większym zagrożeniu ze strony chwastów zimujących,
- pojawianiu się na terenie Polski nowych chwastów ciepłolubnych,

- możliwości częściowego zniszczenia już jesienią chwastów pojawiających się na polach przygotowanych pod uprawy jare.

Chwasty zimujące w efekcie wydłużonego okresu wegetacji jesiennej silniej się ukorzeniają i liczniej występują (tab. 1). Element ten w dużej mierze wpływa korzystnie na ich przezimowanie. Wiosną chwasty będące w bardzo dobrej kondycji szybko rozpoczynają wegetację i stają się bardziej konkurencyjne i odporne na działanie herbicydów.

Tabela 1

Przykładowe zmiany w liczebności chwastów w oziminach (szt. · m⁻²) na obiektach kontrolnych (PSD - IOR - PIB Winna Góra)*

Gatunki chwastów	1996–1999	2006–2009
Gwiazdnica pospolita	36	48
Chaber bławatek	5	12
Fiołek polny	48	126
Maki	7	12
Przytulia czepna	2	6
Rdesty	12	22
Rumianki	9	17

* 2 x po 10 doświadczeń (5 rzepak, 5 zboża)

Źródło: opracowanie własne.

Wzrost temperatury o 2–4°C w istotny sposób sprzyjać będzie poszerzaniu zasięgu wielu śródziemnomorskich i ciepłolubnych chwastów. Typowym przykładem zasiedlania nowego gatunku na terenach Polski jest zaśláz pospolity (*Abutilon theophrasti* Medik); (3), który trafił na nasz teren prawdopodobnie z materiałem siewnym i narzędziami sprowadzanymi z Czech bądź za pośrednictwem ptaków. Chwast ten pochodzi z Chin i Indii. Obecnie znajduje się na wszystkich kontynentach. W Polsce po raz pierwszy zaobserwowany został w 2002 roku na plantacjach buraka cukrowego w okolicach Legnicy. W kolejnych latach spotykany był także na plantacjach kukurydzy. Można więc spodziewać się dalszego przenikania na teren Polski z innych kontynentów chwastów, np. ambrozji (*Ambrosia* spp.); (11).

Z drugiej jednak strony Henderson (4) przedstawił dane, z których wynika, że w wyższej temperaturze rośliny C₄ (większość chwastów) lepiej konkurują i wypierają rośliny C₃, do których należy większość roślin uprawnych. Podkreśla również, że wyższe temperatury zmieniają fenologię roślin uprawnych i chwastów, które z rolniczego punktu widzenia mogą być pozytywne lub negatywne. Wiadomo np. że trwałość owsa głuchego (*Avena fatua*) na polach uprawnych wynika z tego, że wyrzuca on nasiona przed koszeniem zbóż (żniwami). Jeśli więc fenologia zmieni się na korzyść roślin uprawnych będzie to sprzyjać eliminowaniu owsa głuchego (9). Ocieplenie klimatu może być także korzystne dla biologicznego zwalczania chwastów przez przyspieszenie rozwoju fitofagów rozwijających się na chwastach, co zapewni większą

liczbę ich pokoleń w roku, a tym samym silniejszą redukcję chwastów. Na polach przygotowanych pod zasiew upraw jarych wystarczać będzie wykonanie dodatkowego (dość późnego) zabiegu wzniesienia gleby, który spowoduje nową falę wschodów chwastów. Znajdujące się w fazie liścieni i młodych siewek w większości nie przetrzymają niskich temperatur podczas zimy (9).

Ocieplenie i większe opady deszczu mogą mieć ujemny lub korzystny wpływ na chemiczne zwalczanie chwastów, działając na pobieranie i translokację herbicydów w roślinach. Zawartość skrobi występującej zwykle w większych ilościach w roślinach C_3 , które rosną przy dużej zawartości CO_2 , może zakłócić działanie herbicydów. Dwutlenek węgla zwiększa bowiem wzrost rozłogów i bulw roślin C_3 , co może obniżyć skuteczność chemicznego i mechanicznego zwalczania wieloletnich chwastów C_3 z głęboko rosnącymi korzeniami (9).

Podsumowanie

Wzrost temperatury wynikający ze zmiany składu atmosfery powodować będzie anomalie pogodowe w wielu strefach klimatycznych. Różnorodność scenariuszy zmian pogodowych, dotyczących zwłaszcza wielkości i częstotliwości opadów atmosferycznych, przyczynia się do dużej niepewności w prognozowaniu zmian znaczenia gospodarczego agrofagów roślin uprawnych i stawia nowe zadania przed ochroną roślin. Stąd jedynie można zakładać, że jeśli występować będzie wyższa temperatura powietrza i obfitsze opady deszczu to warunki te będą sprzyjać rozwojowi wielu chorób grzybowych, bakteryjnych i wirusowych, występowaniu fitofagów owadzych oraz adaptowaniu się ciepłolubnych gatunków chwastów. Przewiduje się również pojawienie się nowych gatunków i ras chorób i szkodników roślin uprawnych. Będzie to zapewne miało swój wynik w wielkości uzyskanych plonów (9).

Postępujące globalne ocieplenie klimatu spowoduje zmiany w biologii owadów, jak np. już obserwowane u mszyc, co przyczyniło się do nowego zagrożenia dla zbóż ozimych, tj. choroby wirusowej nazywanej żółtą karłowatością jęczmienia. Mszyce stanowią grupę owadów najbardziej wrażliwą i ewolucyjnie niemal perfekcyjnie przystosowaną do szybkich reakcji na zmiany klimatu. Wynika to przede wszystkim z małych rozmiarów ciała i szybkiego rozwoju pokoleń, co w konsekwencji umożliwia niezwykle dynamiczny wzrost liczebności ich populacji (16).

Ocieplenie w okresie jesieni sprzyjać będzie większej liczebności agrofagów zbóż, takich jak wspomniane mszyce, a także skoczki lub miniarki, łożaś garbatek, śmietka ozimówka, niezmiarka paskowana, a na rzepaku pchełka rzepakowa, gnatarz rzepakowiec, śmietka kapuściana i tantniś krzyżowiaczek.

Wzrost temperatury i opadów spowoduje pojawienie się większej ilości chorób grzybowych. W takich warunkach pogodowych pojawią się nowe patogeny, co związane będzie z możliwością uprawy na dużą skalę takich roślin, które w dotychczasowym klimacie nie mogły być uprawiane (wzrost areału uprawy kukurydzy na ziarno, winorośli, soi itp.).

Jeszcze trudniej przewidzieć zagrożenia ze strony agrofagów, gdy będzie cieplej i sucho. W wielu ośrodkach naukowych prowadzone są badania zmierzające do poszukiwania i wykorzystania naturalnych źródeł odporności roślin na stres suszy.

Wielu producentów żywności coraz częściej korzysta z opracowywanych metod integrowanej produkcji roślin uprawnych, jako bardziej bezpiecznej dla środowiska i dającej możliwość ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Należy zatem upowszechniać wiedzę na temat zmian klimatu w celu podejmowania wysiłków dotyczących łagodzenia problemów z tym związanych.

Literatura

1. B e r e ś P.: Słonecznica orężówka (*Helicoverpa armigera* Hüb.) – kwarantannowy szkodnik kukurydzy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 2008, **48(1)**: 90-93.
2. B e r e ś P., S i o n e k R.: Wybrane elementy biologii *Diabrotica Virgifera* La Conte na podstawie obserwacji w okolicy Rzeszowa (2006–2007). Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 2008, **48(1)**: 94-99.
3. D o m a r a d z k i K., S n o p c z y ń s k i T.: Zaślaz pospolity – nowy chwast na polskich polach. Por. Plant. Bur. Cukr., 2008, **1**: 24-26.
4. H e n d e r s o n S.: And the winner, in the fight for supremacy between C₃ and C₄ plants. Biologie, Summer 1993–1994 ANU, RSBS, 1993, **8**: 8-9.
5. K l e j d y s z T., W a ł k o w s k i W.: Dynamika liczebności wybranych populacji piewików (*Hemiptera: Auchenorrhyncha*) występujących na jęczmieniu jarym w Winnej Górze na tle zmian klimatycznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 2008, **48(3)**: 864-872.
6. K o r b a s M.: Sprawcy chorób a zmiany klimatyczne. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 2008, **48(3)**: 771-776.
7. K u n d z e w i c z Z., S z w e d M., R a d z i e j e w s k i M.: Zmiany globalne i ekstrema hydrologiczne: powódzie i susze. W: Długotrwałe przemiany krajobrazu Polski w wyniku zmian klimatu i użytkowania ziemi. IGBP - Global Change, Poznań, 2008, 65-77.
8. K u n d z e w i c z Z., T r y j a n o w s k i P.: Ekstrema klimatyczne: długoterminowe zmiany i ich konsekwencje. Kosmos, 2008, **57(3-4)**: 251-260.
9. L i p a J.: Zmiany klimatu Ziemi – konsekwencje dla rolnictwa ochrony roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 1997, **37(1)**: 27-35.
10. L i p a J.: Następstwa zmian klimatu dla kwarantanny i ochrony roślin. Prog. Plant Prot./Post.Ochr. Rośl., 2008, **48(3)**: 777-791.
11. M i k l a s z e w s k a K.: Ambrozja bylicolistna – zagrożenia uprawom rolniczym, środowiska i zdrowiu. IOR - PIB Poznań, ulotka, 2009, ss. 2.
12. P a t t e r s o n D. T., F l i n t E. P.: Potential effects of global atmospheric CO₂ enrichment on the growth and competitiveness of C₃ and C₄ weed and crop plants. Weed Sci., 1980, **28**: 71-75.
13. P a t t e r s o n D. T., F l i n t E. P., B e y e r s J. L.: Effects of CO₂ enrichment on competition between a C₄ weed and a C₃ crop. Weed Sci., 1984, **32**: 101-105.
14. P r e s c o t t - A l l e n R., P r e s c o t t - A l l e n C.: How many plants feed the world? Conserv. Biol., 1990, **4**: 365-374.
15. Rolnictwo UEEU – podejmując wyzwanie zmian klimatycznych. Materiały Informacyjne UE. Komisja Europejska Dyrekcja Generalna Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 2008, ss. 15.
16. R u s z k o w s k a M., S t r a ż y ń s k i P.: Mszyce na oziminach. IOR Poznań, 2007, ss. 23.
17. W a l c z a k F. i in.: Szkodliwosci wybranych agrofagów roślin uprawnych w Polsce w 2007 roku. Prog. Plant Prot./Post.Ochr. Rośl., 2008, **48(1)**: 65-83.
18. W a l c z a k F., T r a t w a l A.: Zmiany klimatyczne a znaczenie gospodarcze agrofagów roślin rolniczych. Prog. Plant Prot./Post.Ochr. Rośl., 2008, **48(3)**: 808-813.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Marek Mrówczyński
Instytut Ochrony Roślin - PIB
ul. W. Węgorka 20
60-318 Poznań
tel.: (0-61) 864-90-00
e-mail: M.Mrowczynski@ior.poznan.pl

Jerzy Kopiński

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

STAN I PROGNOZOWANE KIERUNKI ZMIAN POGŁOWIA ZWIERZĄT GOSPODARSKICH W POLSCE DO ROKU 2020*

Wstęp

Podstawą funkcjonowania gospodarstw rolniczych jest kontakt z rynkiem. W Polsce dominującym działem w strukturze towarowej produkcji rolniczej jest produkcja zwierzęca. Jej udział w całkowitej produkcji towarowej w ostatnich latach przekracza często 60%, a dominujące pozycje zajmują produkcja żywca rzeźnego (mięsa) i mleka (tab. 1). Zatem produkcja zwierzęca stanowi ważny element systemu gwarantującego bezpieczeństwo żywnościowe kraju. Duża zmienność opłacalności produkcji zwierzęcej, powodowana wahaniami cen produktów zwierzęcych i pasz, przyczynia się do zmian w pogłowie wszystkich gatunków zwierząt. Pogłowie zwierząt gospodarskich stanowi istotny wskaźnik oceny intensywności produkcji zwierzęcej, szczególnie w ujęciu regionalnym. Poziom i skala produkcji zwierzęcej decyduje także o ilości nawozów naturalnych i dostępnych składników nawozowych (3). Nawozy naturalne, obok mineralnych, są podstawowym czynnikiem plonotwórczym wywierającym pozytywny wpływ na wzrost i rozwój roślin oraz źródłem substancji organicznej dostarczanej do gleby.

Tabela 1

Udział (%) produkcji zwierzęcej w strukturze produkcji towarowej w Polsce w latach 2001–2006

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Żywiec wołowy	5,1	4,7	4,6	5,1	8,0	6,6
Żywiec wieprzowy	25,1	23,3	21,5	20,9	26,6	18,7
Żywiec drobiowy	8,7	9,1	9,6	9,6	5,5	8,9
Produkcja jaj	4,2	4,7	5,0	4,7	3,1	4,8
Produkcja mleka	18,8	18,2	18,0	18,1	16,1	18,1
Razem produkcja zwierzęca	63,2	61,2	60,0	59,6	60,6	58,1

Źródło: GUS, Rocznik Statystyczny z lat 2001–2007 (12).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Wprowadzenie systemu gospodarki rynkowej uruchomiło procesy dostosowawcze w zakresie poziomu produkcji zwierzęcej (20). Zmianom struktury produkcji rolniczej towarzyszyły także zmiany pogłowia zwierząt oraz wielkość produkcji żywca i mleka. Obecnie widoczne są silnie postępujące procesy koncentracji i polaryzacji produkcji. Niewątpliwie decydujący wpływ na te procesy mają zmiany cen surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego, wynikające z relacji między ich popytem i podażą. Są one pochodną sytuacji dochodowej ludności oraz potrzeb i upodobań konsumentów.

Dochody ludności decydują o poziomie życia i stanowią obiektywne uwarunkowanie zachowań w sferze konsumpcji. Według IERiGŻ-PIB (14) w Polsce do 2005 r. płace realne były mniejsze niż w końcu lat osiemdziesiątych i dopiero w 2006 r. przewyższyły poziom z 1989 r. o 2,2%, a w 2007 r. o około 10%. Przeprowadzona w tym okresie analiza cen jednostkowych wskazuje na wyraźny wzrost cen wołowiny względem wieprzowiny. Duży wzrost cen tego mięsa po akcesji sprawił, że od 2004 roku stała się ona w Polsce, podobnie jak w większości krajów unijnych, droższa od wieprzowiny (16).

Ogólną tendencją obserwowaną w latach 1990–2007 był wzrost spożycia mięsa, przy dużych wahaniach w poszczególnych latach i istotnych zmianach jego struktury. Według danych IERiGŻ (14) w latach 1997–2007 bilansowe spożycie mięsa wzrosło do 76 kg na osobę. Kształtujące się relacje cen i preferencje żywieniowe konsumentów stymulowały popyt zwłaszcza na mięso drobiowe, w mniejszym zaś stopniu na wieprzowinę. Odnotowano znaczący, bo około dwukrotny wzrost konsumpcji drobiu (z 12,5 do 24 kg), przy około 18% wzroście spożycia mięsa wieprzowego (z 35,7 do 42 kg). W tym samym czasie obniżyła się natomiast o połowę konsumpcja wołowiny (z 8,4 do 4,5 kg); (13).

Spożycie mleka w przeliczeniu na 1 mieszkańca w ciągu ostatnich 10. lat zmalało w Polsce ze 198 l (w postaci przetworów, ale bez masła) do 174 l. Spożycie masła utrzymało się na zbliżonym poziomie 4,3–4,4 kg na 1 osobę (10). W miarę ograniczania samozaopatrzenia ludności wiejskiej w mleko i jego przetwory wzrasta popyt na wyroby przemysłu mleczarskiego. W konsekwencji ustalona dla Polski kwota towarowej produkcji mleka 9380 tys. ton (9124,5 mln l), z tego 9142 tys. ton na zaopatrzenie przemysłu mleczarskiego i ok. 238 tys. ton sprzedaży bezpośredniej, okazała się w 2007 roku niewystarczająca. W Polsce średnio wydajność jednostkowa mleka od krowy wzrosła w 2006 roku do 4200 l/szt. W ostatnich 10 latach przeciętny wzrost wydajności mleka sięga 2% na rok. Po akcesji Polski do UE nastąpiła znaczna poprawa sytuacji dochodowej producentów mleka, jednak obecnie po zapowiedzi zwiększenia krajowego limitu produkcji mleka do 2015 r. (co rok o 2%) i przy znacznym spadku cen rynkowych sytuacja ta może się diametralnie zmienić (9, 18). Nie bez znaczenia jest fakt, że produkcja mleka w Polsce jest zdominowana przez gospodarstwa indywidualne, z tendencją wzrostu koncentracji pogłowia w gospodarstwach wielkoobszarowych (19).

Zmiany pogłowia zwierząt gospodarskich

Przemiany społeczno-ekonomiczne i wprowadzenie zasad gospodarki rynkowej spowodowały ogromne zmiany w rolnictwie, w tym również w produkcji zwierzęcej. Restrukturyzacja sektora uspołecznionego w Polsce oraz duża zmienność opłacalności produkcji zwierzęcej, spowodowana wahaniami cen produktów zwierzęcych i pasz, przyczyniły się do spadku pogłowia wszystkich gatunków zwierząt gospodarskich po roku 1990 (4, 16). Od 2000 roku, a szczególnie po wejściu Polski do UE i wprowadzeniu limitowania produkcji mleka, nastąpiła pewna stabilizacja zarówno pogłowia, jak i produkcji zwierzęcej. Niemniej w ostatnich latach coraz bardziej widoczne są procesy polaryzacji i koncentracji produkcji zwierzęcej. W ciągu ostatnich 5 lat nastąpił znaczący wzrost pogłowia bydła i trzody chlewnej w grupach obszarowych gospodarstw rolnych powyżej 50 ha UR (tab. 2). Nie bez znaczenia były także wahania pogłowia i produkcji zwierzęcej powodowane: sytuacją na rynkach produktów (ceny, konkurencja światowa), zmianami kosztów produkcji zwierzęcej, wymaganiami środowiskowymi produkcji, niekorzystnymi zmianami pogody (np. susza) i koniunkturalnymi (tzw. cykl świński).

Obsada zwierząt jest ważną miarą intensywności produkcji zwierzęcej (5, 15). Rolnictwo polskie charakteryzuje się znacznym terytorialnym zróżnicowaniem obsady zwierząt (tab. 3). W ostatnim okresie średnia obsada zwierząt (z końmi) w Polsce wahała się od 0,42-0,45 DJP · ha⁻¹ UR. Największa obsada zwierząt występuje w województwach: podlaskim i wielkopolskim (ok. 0,67 DJP · ha⁻¹ UR). Najmniejszą obsadę mają województwa Polski zachodniej: dolnośląskie, lubuskie i zachodniopomorskie (ok. 0,16-0,26 DJP · ha⁻¹ UR). Ponadto widoczne jest także zróżnicowanie regionalne pod względem ukierunkowania produkcyjnego. W województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim dominuje chów świń, natomiast województwa: pod-

Tabela 2

Pogłowie bydła i trzody chlewnej według grup obszarowych użytków rolnych gospodarstw rolnych

Powierzchnia UR (ha)	Bydło				Trzoda chlewna			
	2002		2007		2002		2007	
	tys. szt.	%	tys. szt.	%	tys. szt.	%	tys. szt.	%
1-2	120,6	2,2	79,9	1,4	255,1	1,4	213,2	1,2
2-5	520,8	9,4	421,0	7,2	1135,7	6,1	1169,1	6,3
5-10	1079,5	19,5	919,8	15,7	3254,7	17,5	3101,5	16,8
10-15	1034,5	18,7	973,5	16,6	3396,1	18,2	2998,9	16,2
15-20	752,0	13,6	799,0	13,6	2368,8	12,7	2164,7	11,7
20-50	1293,9	23,4	1735,3	29,6	4469,7	24,0	4485,8	24,2
50-100	194,4	3,5	361,8	6,2	1060,4	5,7	1279,6	6,9
Ponad 100	476,6	8,6	532,1	9,1	2505,6	13,5	2975,6	16,1
Razem	5532,7	100	5855,4	100	18628,9	100	18512,3	100

Źródło: GUS: Zwierzęta gospodarskie, 2003 (21)

GUS: Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 r., 2008 (2).

Tabela 3

Obsada zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 2002–2007 (DJP · 100 ha⁻¹ UR)*

Województwo	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dolnośląskie	19,7	18,45	17,0	18,5	17,7	17,9
Kujawsko-pomorskie	51,5	53,17	52,1	53,6	56,3	54,1
Lubelskie	36,9	39,80	34,3	37,5	37,0	34,9
Lubuskie	26,4	25,11	21,9	25,0	23,5	24,5
Łódzkie	48,9	53,24	48,7	48,7	49,7	50,6
Małopolskie	47,0	49,65	47,3	47,9	48,6	45,6
Mazowieckie	47,7	51,71	52,4	51,6	52,9	51,3
Opolskie	34,7	34,96	33,1	33,5	32,0	32,5
Podkarpackie	35,0	36,70	33,4	32,2	29,6	30,5
Podlaskie	59,4	67,02	61,1	64,6	67,5	67,9
Pomorskie	33,6	35,91	34,2	35,9	35,7	37,5
Śląskie	38,4	39,27	38,2	36,2	36,9	38,7
Świętokrzyskie	41,0	40,25	35,9	41,6	42,3	39,7
Warmińsko-mazurskie	41,4	41,85	42,4	47,4	49,2	48,2
Wielkopolskie	61,9	62,34	58,7	65,0	68,4	67,8
Zachodniopomorskie	18,9	18,47	17,6	15,9	16,1	17,3
Polska	42,5	44,3	42,0	44,0	44,8	44,5

* DJP – duża jednostka przeliczeniowa zwierząt wg załącznika do rozporządzenia Rady Ministrów z 9 listopada 2004 r. (Dz. U. z 2004 r., nr 257, poz. 2573)

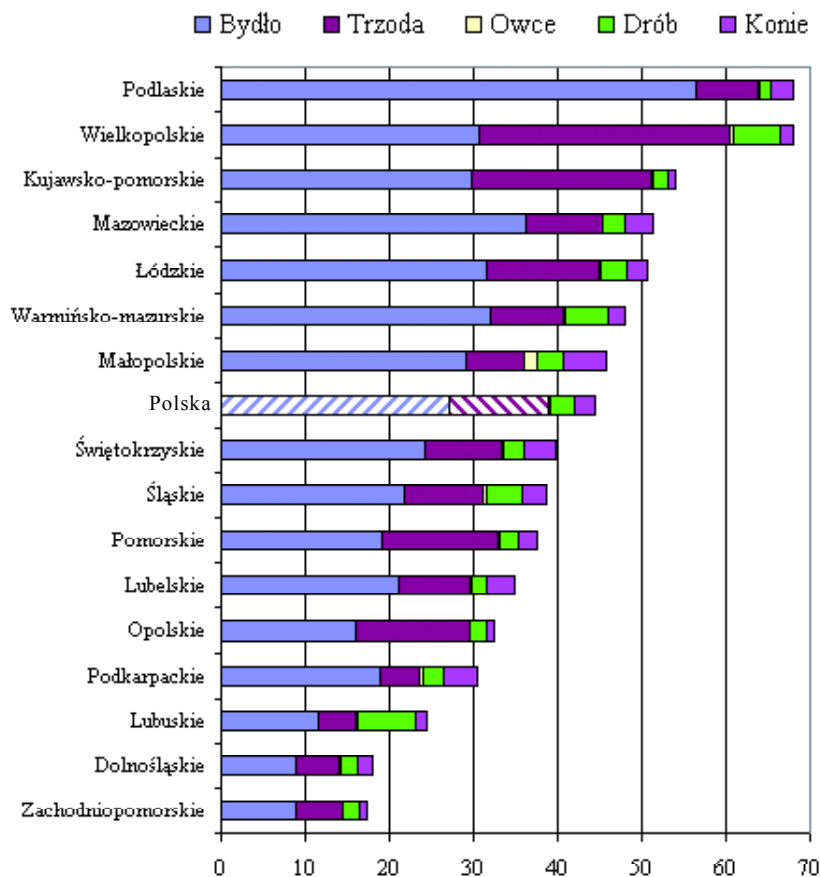
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS, 2002–2007 (17).

laskie, mazowieckie, warmińsko-mazurskie cechują się najliczniejszą obsadą bydła (krów mlecznych); (rys. 1).

W ostatnich latach widoczne są silne tendencje zachodzące w koncentracji i specjalizacji produkcji mleka i żywca. Różne jest jednak tempo tych zmian w poszczególnych województwach (rys. 2 i 3). W latach bezpośrednio przed i po przystąpieniu Polski do UE pogłowie krów wzrosło tylko w województwach charakteryzujących się największą obsadą bydła. Dość znacznie wzrosło natomiast pogłowie żywca wieprzowego (tuczników). Tylko w województwach w zachodniej części Polski obserwujemy tendencję odwrotną, z postępującą koncentracją bezinwentarzowej produkcji roślinnej (głównie zbóż i rzepaku).

Prognoza zmian pogłowia zwierząt gospodarskich

W tabeli 4 przedstawiono zmiany pogłowia zwierząt gospodarskich po roku 1989 oraz prognozę na 2020 rok. Prognozowane stany zwierząt zostały określone na podstawie przyjętych założeń oraz według analizy trendu zmian pogłowia i wiedzy eksperckiej (6, 7). Źródłem danych dotyczących pogłowia zwierząt były materiały GUS (17). Ponieważ w ostatnich latach w statystyce pogłowia drobiu uwzględniane są



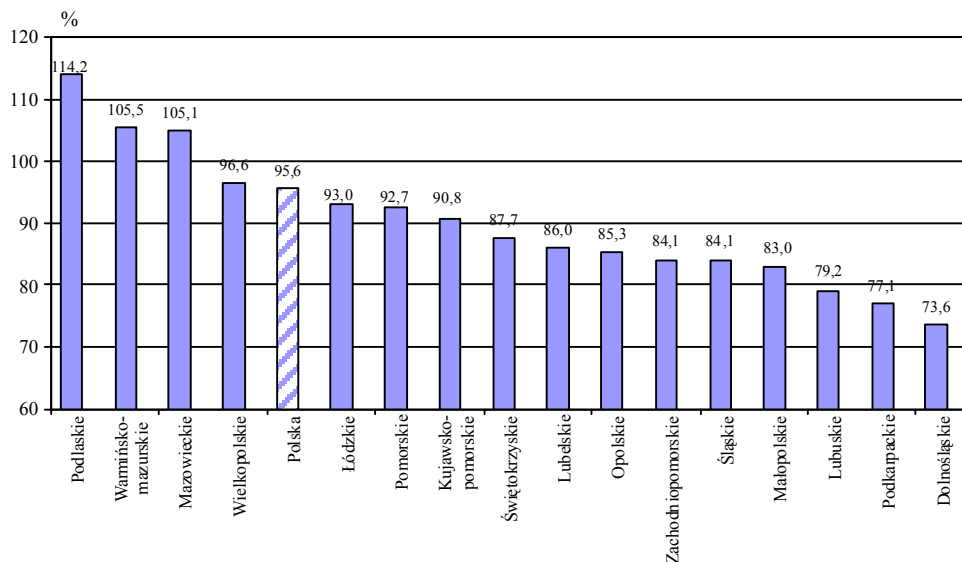
Rys. 1. Struktura obsady zwierząt gospodarskich w Polsce i województwach w roku 2007 (DJP · 100 ha⁻¹ UR)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS, 2007 (17).

sztuki już w wieku powyżej 2 tygodni, dlatego w celu utrzymania jednorodności wyników – raportowanych m.in. do OECD (4, 5) – pogłowie sztuk dorosłych wszystkich grup drobiu (poza nioskami) obliczono jako 1/2 stanów podawanych przez GUS.

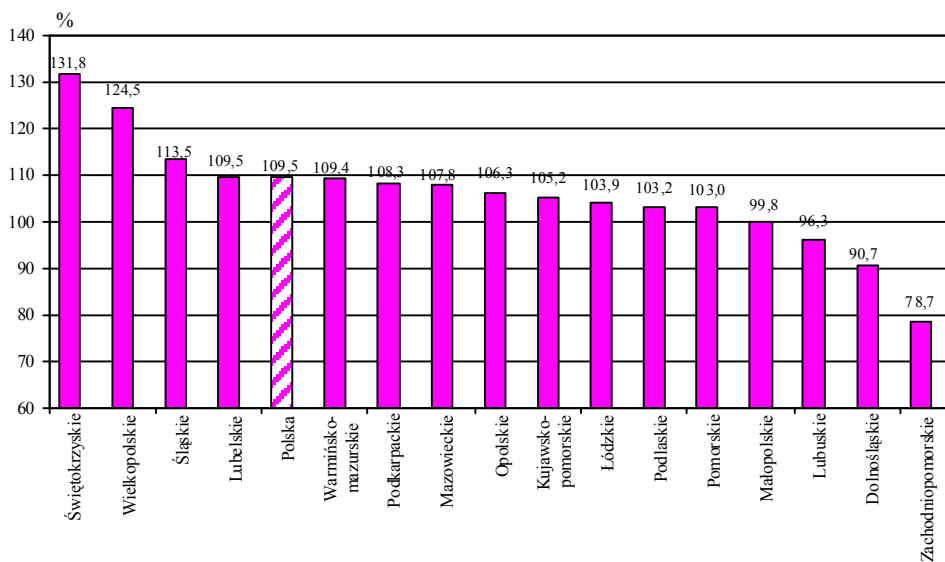
Prognozowane stany pogłowia zwierząt gospodarskich w roku 2020 określono na podstawie obliczeń statystycznych średnich stanów z ostatniego 10-lecia (1998–2007) oraz analizy trendu (6). Mimo że jest to prognoza długoterminowa, to trudno z uwagi na zmienną sytuację warunków gospodarowania, szczególnie po wejściu Polski do UE w roku 2004, opierać się na dłuższych ciągach danych niż z okresu 10 lat.

W założeniach opracowanej prognozy (8) przyjęto utrzymanie pogłowia krów mlecznych na poziomie zbliżonym do średniej z ostatnich trzech lat. Wynika to z możliwego wzrostu limitów produkcyjnych mleka do 2015 roku (co rok o 2%); (11). Dodatkową produkcję będzie można osiągnąć przez wzrost wydajności rocznej mleka, oszacowany także na poziomie 2%. Pogłowie jałówek cielných określono według ich przecięt-



Rys. 2. Wskaźnik zmian pogłowia krów w 2007 roku (rok 2002 = 100%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2002–2007 (17).



Rys. 3. Wskaźnik zmian tuczników (trzoda chlewna na ubój) w latach 2005–2007

(średnia z lat 2002–2004 = 100%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2002–2007 (17).

Tabela 4

Pogłowie zwierząt gospodarskich w Polsce (stan średnioroczny) w latach 1989–2008 i prognoza na 2020 rok (tys. szt.)

Wyszczególnienie	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bydło razem	10087	10049	8844	8221	7643	7696	6753	6639	6631	6615
Cielęta i młode bydło do 1 r.	1959	1767	1568	1592	1467	1586	1458	1408	1365	1799
Młodzież w wieku 1-2 lat	1366	1374	1093	1020	959	976	1032	1108	1047	1235
Bydło powyżej 2 lat (w tym):	6762	6908	6183	5609	5217	5134	4263	4123	4219	3581
jałówki cielne	864	1129	951	792	703	738	684	662	729	379
krowy mleczne (dojne)	4994	4919	4577	4257	3983	3863	3579	3461	3490	3202
Opasy i bydło pozostałe	904	860	655	560	531	533	553	497	677	340
Trzoda chlewna razem	19534	21379	24053	24319	20484	21521	20418	17964	18134	19168
Prosięta do masy 20 kg	6882	6732	8140	8373	6540	7481	7399	6532	6922	6685
Warchlaki o masie 20-50 kg	5880	6131	6654	6468	6143	6123	6508	5720	5536	4716
Tuczniaki powyżej 50 kg	4928	6601	7074	7245	6177	5862	4556	3963	3845	5778
Świnie hodowlane (w tym):	1843	1915	2185	2233	1624	2055	1955	1749	1831	1989
knury	75	78	89	91	66	84	80	71	75	60
lochy	1768	1837	2 096	2142	1 558	1971	1875	1678	1756	1929
Owce i kozy razem (w tym):	4409	4158	3234	1870	1268	870	713	731	670	608
owce	4409	4158	3234	1870	1268	870	713	552	491	422
Drobń razem (w tym):	70189	60256	59223	54535	53159	55377	51730	56330	54740	53259
brojlery	7132	6635	6665	5353	5325	4609	4210	7410	6510	5965
nioski	55623	45378	43537	40270	38967	41786	39770	45880	44610	41649
kaczki	5000	6000	7000	7000	7000	7000	6230	2050	2590	3728
indyki	1000	1000	1000	1000	1000	1000	910	460	470	799
gęsi	1434	1243	1021	912	867	982	610	530	560	1118
Konie	973	941	939	900	841	622	636	569	558	561

cd. tab. 4

Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2020
Bydło razem	6214	5771	5734	5532	5488	5353	5483	5606	5696	5757	5750
Cielęta i młode bydło do 1 r.	1647	1572	1471	1384	1349	1308	1425	1428	1473	1502	1545
Młodzież w wieku 1-2 lat	1108	1101	973	1083	932	916	978	1040	1072	1102	1125
Bydło powyżej 2 lat (w tym):	3459	3098	3290	3065	3207	3129	3080	3138	3151	3153	3080
jałówki cielne	382	313	256	192	310	338	285	315	365	346	320
krowy mleczne (dojne)	3077	2785	3005	2851	2876	2770	2752	2775	2727	2733	2700
Opasy i bydło pozostałe	341	312	29	22	21	21	43	49	60	73	60
Trzoda chlewna razem	18537	17122	17105	18629	18605	16988	18112	18881	18129	15425	17610
Prosięta do masy 20 kg	6270	5751	5873	6317	6227	5510	6042	6127	5695	4708	5780
Warchlaki o masie 20-50 kg	4594	4369	4378	5319	4763	4398	4557	4887	4722	4214	4530
Tuczniaki powyżej 50 kg	5847	5381	5190	4826	5778	5378	5655	5962	5896	5103	5570
Świnie hodowlane (w tym):	1826	1621	1664	1967	1837	1702	1859	1905	1814	1401	1730
knury	55	44	38	49	55	43	45	48	47	34	40
lochy	1771	1577	1626	1918	1782	1659	1813	1856	1767	1367	1690
Owce, kozy razem (w tym):	573	538	494	538	530	493	458	431	476	460	460
owce	392	362	322	345	338	317	316	301	332	324	330
Drobń razem (w tym):	54554	50806	54238	125272	113293	108576	101976	94777	100065	98110	99805
brojlery	6137	5422	6051	61658	55081	47720	41635	38562	41781	39032	41500
nioski	43389	39911	42133	51759	48611	52541	51153	47746	49509	50724	49865
kaczki	3551	3547	4053	3695	3427	3228	3290	2544	2857	2541	3035
indyki	713	873	994	5766	3996	2830	3829	4049	4010	3872	3760
gęsi	764	1053	1007	2394	2178	2257	2068	1876	1907	1940	1645
Konie	552	550	539	330	333	321	312	307	329	325	345
Obsada DJP/100 ha UR*	b.d.	b.d.	38,5	42,5	44,3	42,0	44,0	44,8	44,5	45,3	47,1

* jak w tab. 3; b.d. – brak danych

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS, 1989–2008 (17).

nego udziału w strukturze stada w latach 1998–2007. Natomiast pogłowie pozostałych kategorii użytkowych bydła obliczono na podstawie ich stanu średniego z lat 1998–2007 (mediana), wprowadzając jednocześnie pewne korekty, tj. wzrost do roku 2020 stanu cieląt w wieku do 1 roku i młodego bydła w wieku od 1 roku do 2 lat o 6%. Stan pogłowia opasów w wieku powyżej 2 lat powinien wzrosnąć do 2020 roku o ok. 20%. Wynika to z faktu uzależnienia uzupełniających płatności obszarowych (UPO) od obsady zwierząt żywionych w systemie wypasowym (10, 11). Zmiany te zmuszą znaczną część gospodarstw do likwidacji niektórych gałęzi produkcji lub przestawienia stad na ekstensywny, mięsny kierunek użytkowania bydła. Należy także przewidzieć utrzymanie popytu na mięso wołowe.

Podobną metodę obliczeń zastosowano w szacowaniu pogłowia pozostałych grup użytkowych zwierząt gospodarskich. Pogłowie trzody chlewnej nie powinno zasadniczo odbiegać od stanów z lat 1998–2007. Należy jednak uwzględnić lekko spadkowy trend (rzędu 5%) w okresie 13 lat, uwarunkowany m.in. spodziewanym relatywnym pogorszeniem opłacalności tej produkcji, tj. większym wzrostem cen pasz niż cen żywca (ze względu na wzrost konkurencji na rynkach zbóż i wieprzowiny). Należy zaznaczyć, że rynek wieprzowiny nie jest objęty regulacjami Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), a zmiany koniunktury w znacznym stopniu uzależnione są od sytuacji na rynkach światowych. Chodzi tu głównie o relacje popytowo-podażowe w takich krajach, jak: Chiny, Indie i Rosja (1, 16, 19).

Niewielkich zmian należy oczekiwać w stosunku do pogłowia owiec. Wynika to z marginalizacji znaczenia produkcji wełny w Polsce i konieczności mięsnego użytkowania owiec. Przystąpienie Polski do UE nie spowodowało znacznego zwiększenia możliwości eksportowych baraniny, co przy braku tradycji jej spożywania nie skłania do formułowania optymistycznych prognoz. Przewiduje się 25% spadek stanu pogłowia kóz.

W przypadku pogłowia koni raczej można oczekiwać stabilizacji. W Polsce coraz mniej koni wykorzystywanych będzie jako siła pociągowa. Chociaż część gospodarstw może rozważyć prowadzenie profesjonalnej produkcji koniny, na którą mają praktycznie nieograniczone możliwości zbytu na rynkach europejskich. Jednak szans zwiększenia pogłowia koni należy upatrywać raczej w rozszerzeniu ich rekreacyjno-sportowego użytkowania.

Jednocześnie w prognozie dla roku 2020, opierając się na średnich (mediany) z lat 1998–2007, założono: utrzymanie pogłowia stanów średniorocznych kur niosek i brojlerów kurzych, a także wzrost o 13% stanu indyków i spadek o 13% stanu rocznego gęsi i kaczek. Sytuacja i możliwości branży drobiarskiej w znacznym stopniu uzależnione są od cen na rynkach pasz oraz konkurencyjnych rynkach wieprzowiny i wołowiny. Zmiany pogłowia drobiu będą także w dużym stopniu kształtowane przez sytuację dochodową ludności (13).

Podsumowanie

Określenie prognozowanego stanu pogłowia jest dość utrudnione ze względu na dynamicznie zmieniającą się sytuację na poszczególnych rynkach (finansowo-gospodarczych) oraz polityczną dotyczącą perspektyw zmian WPR po roku 2013. Niewiadomą są zmiany w produkcji roślinnej (rozszerzenie upraw roślin energetycznych i przeznaczenie ich na biopaliwa); (8) oraz działania zmierzające do ograniczenia niekorzystnych skutków ocieplenia klimatu. Dotyczy to także możliwych ograniczeń intensywnych technologii produkcji wywołujących negatywne skutki środowiskowe (3). Dlatego określone w prognozie stany pogłowia zwierząt gospodarskich mogą być tylko jednym z wielu możliwych scenariuszy.

Literatura

1. Brodzińska K.: Perspektywy rozwoju produkcji zwierzęcej w Polsce w aspekcie zrównoważonego rozwoju. Zesz. Nauk. SGGW, 2007, **2(17)**: 327-334.
2. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 r. GUS Warszawa, 2008.
3. Fotyma M., Igras J., Kopiński J.: Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2008, **14**: 187-206.
4. Kopiński J.: Bilans azotu (N) brutto w rolnictwie Polski na tle krajów należących do OECD. Nawozy i Nawożenie, 2006, **1(26)**: 112-122.
5. Kopiński J.: Bilans azotu brutto dla Polski i województw w latach 2002–2005. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, **5**: 117-131.
6. Kopiński J.: Założenia do prognozy bilansu azotu brutto dla Polski w 2015 roku. Ekspertyza dla MRiRW. IUNG-PIB Puławy, 2007.
7. Kopiński J., Matyka M.: Założenia do prognozy zużycia do nawozów sztucznych dla Polski dla Polski na lata 2011/2012 i 2016/2017. Ekspertyza na potrzeby PIPC i EFMA. IUNG-PIB Puławy, 2008.
8. Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A.: Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2008, **14**: 27-54.
9. „PFHBiPM”: „Modernizacja” Wspólnej Polityki Rolnej. Polska Wieś, 2008, **6(27)**.
10. Praca zbiorowa pod red. S. Gburczyka: Wpływ Wspólnej Polityki Rolnej na rynki rolno-spożywcze. Raport IERiGŻ-PIB, 2007, **84**.
11. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. MRiRW, Warszawa, 2007.
12. Rocznik Statystyczny. GUS Warszawa, 2001–2007.
13. Seremak-Bulge J.: Ewolucja funkcjonowania rynku mięsa i jej wpływ na proces transmisji cen. W: Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju polskiej gospodarki żywnościowej po wstąpieniu do Unii Europejskiej. Mat. Konf. IERiGŻ-PIB, Pułtusk, 12-14.12.2007.
14. Seremak-Bulge J. i in.: Ewolucja rynku mięsnego i jej wpływ na proces transmisji cen. Raport IERiGŻ-PIB, 2007, **73**.
15. Ufnowska J., Kopiński J., Madej A.: Regionalne zróżnicowanie produkcji zwierzęcej w Polsce. Pam. Puł., 2001, **124**: 395-402.
16. Urban R.: Prognoza rozwoju sektora mięsnego w latach 2007–2013. Biul. Inf. ARR, 2006, **10(184)**: 36-41.
17. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich. GUS Warszawa, 1989–2008.
18. „WOP”: „Modernizacja” Wspólnej Polityki Rolnej. Polska Wieś, 2008, **6(27)**.

19. Ziętara W.: Kierunki i możliwości rozwoju gospodarstw mlecznych i trzodowych w Polsce. Roczn. Nauk. SERiA, 2005, **7(1)**: 300-305.
20. Ziętara W.: Stan i kierunki zmian w produkcji mleka w Polsce. Roczn. Nauk Rol., 2006, G, **93(1)**: 7-14.
21. Zwierzęta gospodarskie. PSR 2002. GUS Warszawa, 2003.

Adres do korespondencji:

dr Jerzy Kopiński
IUNG-PIB
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (81) 886-34-21
e-mail: jkop@iung.pulawy.pl

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

W serii wydawniczej „**STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB**” publikowane są recenzowane prace z zakresu agronomii i kształtowania środowiska rolniczego, wykonane w ramach zadań programu wieloletniego pn. „Kształtowanie środowiska rolniczego Polski oraz zrównoważony rozwój produkcji rolniczej”. W zeszytach problemowych wydawanych w ramach tej serii mogą być zamieszczane również prace autorów spoza IUNG - PIB, które merytorycznie mieszczą się w tematyce zadań programu wieloletniego. **Publikowane są prace problemowe, głównie mające charakter przeglądowy, z podkreśleniem znaczenia omawianych zagadnień dla rolnictwa polskiego.**

Wydruk tekstu do recenzji:

czcionka 12 p., z odstępem 1,5-wierszowym.

Przygotowanie do druku:

- tekst i tabele w programie Word, wersja 6.0 lub wyższa
- czcionka – Times New Roman
- układ pracy: wstęp, wyniki i dyskusja bądź omówienie wyników, podsumowanie, literatura

tekst

- czcionka – 11 p. (spis pozycji literatury – 9 p.)
- wcięcie akapitowe – 0,5 cm

tabele

- podział na wiersze i kolumny (z funkcji tworzenia tabel)
- szerokość dokładnie 13 cm (tabele w pionie) lub 19 cm (tabele w poziomie)
- czcionka 9 p., pojedyncze odstępy międzywierszowe
- umieszczone w oddzielnych plikach
- pod tabelą przypis ze wskazaniem źródła danych (autorstwa)

rysunki

- czarno-białe
- wykresy w programie Word lub Excel
- wymiary w zakresie 13 cm × 19 cm
- w podpisach czcionka 9 p.
- na dyskietce w oddzielnych plikach
- pod rysunkiem przypis ze wskazaniem źródła danych (autorstwa)

jednostki miary

- system SI
- jednostki zapisywać potęgowo (np. $t \cdot ha^{-1}$)

literatura

- spis literatury na końcu pracy w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów, w kolejności: nazwisko (pismo rozstrzelone), pierwsza litera imienia, tytuł pracy, miejsce publikacji: tytuł wydawnictwa (wg ogólnie przyjętych skrótów tytułów czasopism), rok, numer (pismo pogrubione), strony
- cytowanie w tekście – jako numer pozycji ze spisu literatury (w nawiasach okrągłych) lub dodatkowo z nazwiskiem autora (pismo rozstrzelone).

Pracę do recenzji należy składać w 2 egzemplarzach. Po recenzji oryginalny egzemplarz recenzowany i ostateczną wersję pracy, uwzględniającą uwagi recenzenta i redaktora, składać do Redakcji w 1 egzemplarzu i na dyskietce lub przesłać e-mailem na adres:

Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: imarcinkowska@iung.pulawy.pl

W serii wydawniczej „**RAPORTY PIB**”, a od 2007 r. „**STUDIA I RAPORTY IUNG - PIB**” ukazały się następujące pozycje:

1. *Wybrane aspekty agrochemicznych badań gleby*. Puławy, 2006.
2. *Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*. Puławy, 2006.
3. *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2006.
4. *Monitoring skutków środowiskowych planu rozwoju obszarów wiejskich*. Puławy, 2007.
5. *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*. Puławy, 2007.
6. *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Puławy, 2007.
7. *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*. Puławy, 2007.
8. *Efektywne i bezpieczne metody regulacji zachwaszczenia, nawożenia i uprawy roli*. Puławy, 2007.
9. *Wybrane elementy technologii produkcji roślinnej*. Puławy, 2007.
10. *Problem erozji gleb w procesie przemian strukturalnych na obszarach wiejskich*. Puławy, 2008.
11. *Uprawa roślin energetycznych a wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*. Puławy, 2008.
12. *Wybrane zagadnienia systemów informacji przestrzennej i obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2008.
13. *Tworzenie postępu biologicznego w hodowli tytoniu i chmielu*. Puławy, 2008.
14. *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*. Puławy, 2009.
15. *Wybrane elementy regionalnego zróżnicowania rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2009.
16. *Systemy wspomagania decyzji w zrównoważonej produkcji roślinnej*. Puławy, 2009.