

Jan Kuś, Antoni Faber, Andrzej Madej

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

**PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN W PRODUKCJI ROŚLINNEJ
W UJĘCIU REGIONALNYM***

Wstęp

W przeszłości zmiany w produkcji roślinnej zachodziły głównie na skutek przekazywania gruntów rolnych na cele nierolnicze (do lat 90.) bądź też na skutek procesów urynkowania gospodarki i rolnictwa (po 1990 r.). Obecnie i w najbliższej przyszłości rolnictwo dostosowywać się będzie do wielofunkcyjnego modelu rozwoju, w którym obok produkcji na cele żywnościowe i pasze rozwijać będzie inne funkcje społecznie użyteczne. Największy wpływ na zmiany w produkcji roślinnej przyniesie uruchomienie produkcji z przeznaczeniem na cele energetyczne. Realizacja założeń polityki dotyczącej odnawialnych źródeł energii wymagać będzie zajęcia dużych powierzchni gruntów pod produkcję rzepaku przeznaczonego na biodiesel oraz roślin przetwarzanych na bioetanol i paliwa stałe.

W niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na ocenie możliwości wzrostu produkcji roślinnej na cele energetyczne zgodnie z przyjętymi w Polsce i UE wskaźnikami.

Kierunki zmian w powierzchni uprawy wybranych gatunków roślin

W okresie powojennym w Polsce całkowita powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami zmniejszyła się o około 4 mln ha, czyli o ponad 25% (tab. 1). Jednak w latach 1950–1990 spadek ten był stosunkowo powolny, gdyż wyniósł około 1 mln ha i był spowodowany głównie przekazywaniem gruntów na cele nierolnicze. Drastycznie natomiast, bo o około 3 mln ha, zmniejszyła się powierzchnia zasiewów w latach 1990–2003. Jest 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 (15). Dodatkowo wiele gospodarstw, zwłaszcza drobnych, zrezygnowało z produkcji roślinnej i w następstwie tego ich użytki rolne zakwalifikowano do pozostałych gruntów. Wprowadzenie dopłat bezpośrednich po akcesji Polski do UE spowodowało zwiększenie powierzchni zasiewów o około 0,4-0,5 mln ha i ograniczenie powierzchni odłogów.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.8 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Tabela 1

Powierzchnia zasiewów wybranych ziemiopłodów w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2002	2003	2004	2005	
Całkowita pow. zasiewów	15,0	15,3	15,0	14,5	14,2	12,4	10,8	10,9	11,3	11,2	
Zboża ogółem	mln ha	9,5	9,2	8,3	7,8	8,5	8,7	8,3	8,2	8,38	8,33
	% w strukt. zasiewów	63,6	60,1	55,7	59,5	69,8	69,4	76,9	75,0	74,2	74,4
Ziemiak	2,6	2,9	2,7	2,3	1,8	1,3	0,8	0,8	0,71	0,59	
Burak cukrowy	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,29	0,29	
Rzepak i rzepik	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,54	0,55	
Pastewne	2,0	2,1	2,4	2,2	2,0	0,9	0,6	0,8	0,90	0,97	
Strączkowe na nasiona	0,6	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,11	0,12	
Ugory i odłogi	-	-	-	-	0,2	1,7	2,3	1,8	1,48	1,13	

Źródło: Obliczenia własne

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 udział tej grupy roślin w strukturze zasiewów wzrósł w tym czasie z około 55% do ponad 75%, co jest spowodowane drastycznym spadkiem całkowitej powierzchni zasiewów. Występują również bardzo duże zmiany w powierzchni uprawy poszczególnych gatunków zbóż (tab. 2). W okresie powojennym powierzchnia uprawy żyta i owsa zmniejszyła się ponad 3-krotnie, czyli o około 4,5 mln ha. Ich miejsce, przynajmniej w części, zajęły pszenica, której areal uprawy wzrósł o około 1 mln ha, mieszanki zbożowe oraz pszenżyto wprowadzane do uprawy przed 20 laty. Na podkreślenie zasługuje również szybki wzrost w ostatnich latach powierzchni uprawy kukurydzy zbieranej na ziarno. Ogólnie można stwierdzić, że wzrósł areal obsiewany zbożami o większej wartości gospodarczej.

Tabela 2

Powierzchnia zasiewów poszczególnych gatunków zbóż w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Zboża ogółem	9,54	9,21	8,34	7,83	8,47	8,66	8,60	8,29	8,17	8,38	8,33
Pszenica	1,48	1,37	1,98	1,61	2,28	2,64	2,63	2,41	2,31	2,31	2,22
Żyto	5,08	5,12	3,41	3,04	2,31	2,13	2,00	1,56	1,48	1,55	1,42
Jęczmień	0,84	0,72	0,92	1,32	1,17	1,10	1,07	1,05	1,02	1,01	1,11
Owies	1,70	1,64	1,53	1,00	0,75	0,57	0,53	0,60	0,53	0,52	0,54
Pszenżyto	-	-	-	-	0,75	0,70	0,84	0,94	0,99	1,06	1,19
Mieszanki zbożowe	0,26	0,26	0,40	0,74	1,17	1,48	1,47	1,36	1,45	1,46	1,44
Kukurydza na ziarno	0,10	0,02	0,01	0,02	0,06	0,15	0,22	0,32	0,36	0,41	0,34

Źródło: Obliczenia własne

Pozostałe gatunki roślin. Znacząco w tym samym okresie zmniejszył się areal uprawy ziemniaka, bo z około 2,7 do niespełna 0,6 mln ha w 2005 r., roślin pastewnych na gruntach ornych z około 2,4 do 0,9-1,0 mln ha oraz roślin strączkowych z 0,3 do 0,1 mln ha (tab. 1). Natomiast na stałym poziomie (0,8-0,7 mln ha) utrzymuje się powierzchnia uprawy roślin przemysłowych, chociaż zwiększa się areal uprawy rzepaku kosztem buraka cukrowego.

Powierzchnia gruntów potrzebna do produkcji surowców roślinnych na cele energetyczne

Problematyka dotycząca możliwości pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce została ujęta w oddzielnym dokumencie pt.: „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”, przyjętym przez Sejm w dniu 23.08.2001 r. (14). Według założeń tego dokumentu udział energii odnawialnej w bilansie energii pierwotnej w skali kraju powinien zwiększyć się z około 3% obecnie do 7,5% w roku 2010 i 14% w roku 2020. W Unii Europejskiej rozwiązania wspierające rozwój energetyki odnawialnej funkcjonują od kilku lat, a obecnie około 6% zapotrzebowania na energię pierwotną pokrywa się ze źródeł odnawialnych. W 1997 r. przyjęto dokument, tzw. Biała Księga Komisji Europejskiej „Energia dla przyszłości – odnawialne źródła energii”, w którym założono, że do roku 2010 udział ten powinien zwiększyć się do 12% (1, 2). Wśród potencjalnych źródeł energii odnawialnej duże zainteresowanie budzi biomasa, która może być przetwarzana na paliwa płynne (biodiesel i bioetanol) oraz przeznaczana do bezpośredniego spalania lub gazyfikacji. Dodatkowo w 2003 r. UE przyjęła *Dyrektywę 2003/30/EC w sprawie użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych*. Dokument ten zobowiązuje kraje członkowskie do zwiększenia udziału biokomponentów w rynku paliw używanych w transporcie z 2% (wg wartości energetycznej) w 2005 r. do 5,75% w 2010 r. (roczny przyrost o 0,75%). Zmusza to kraje członkowskie UE do znacznego rozszerzenia powierzchni roślin oleistych, głównie rzepaku, oraz roślin o dużej koncentracji skrobi lub cukrów do produkcji bioetanolu.

Produkcja rzepaku z przeznaczeniem na biodiesel. Prognozę wzrostu zapotrzebowania na rzepak z przeznaczeniem na olej konsumpcyjny oraz na produkcję biodiesla przedstawiono w tabeli 3. Z podanych liczb wynika, że produkcja rzepaku w latach 2006–2010 powinna ulec podwojeniu (wzrost z około 1,34 w 2006 r. do 2,73 mln ton w 2010 r.). W celu realizacji założeń tej prognozy (12) powierzchnia uprawy rzepaku powinna się zwiększyć z 560 tys. ha w 2006 r. do 975 tys. ha w 2010 r. Dodatkowo w prognozie założono wzrost plonów rzepaku z $2,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w 2006 r. do $2,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w 2010 r. (tab. 3). Wydaje się, że uzyskanie takiego tempa wzrostu plonów będzie bardzo trudne, gdyż średni plon tej rośliny w Polsce w 10-leciu 1996–2005 wyniósł niespełna $2,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Tabela 3

Prognoza zapotrzebowanie na rzepak z przeznaczeniem na konsumpcję i biodiesel

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2006	2007	2008	2009	2010
Rzepak na cele konsumpcyjne*	mln ton	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30
Zużycie oleju napędowego**	mln ton	7,46	7,83	8,22	8,63	8,98
Planowane zużycie estrów	proc. (wartość energetyczna)	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
	tys. ton	227	303	386	476	570
Rzepak na biodiesel	mln ton	0,57	0,76	0,96	1,19	1,43
Pow. uprawy rzepaku	tys. ha	560	640	780	863	975
Prognozowany plon	t · ha⁻¹	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8
Prognozowane zbiory	mln ton	1,34	1,60	1,95	2,33	2,73
Rzepak na konsumpcję	mln ton	1,03	1,00	1,10	1,20	1,30
Rzepak na biodiesel	mln ton	0,31	0,60	0,85	1,13	1,43

* prognoza IERiGŻ-PIB

** prognoza Orlen

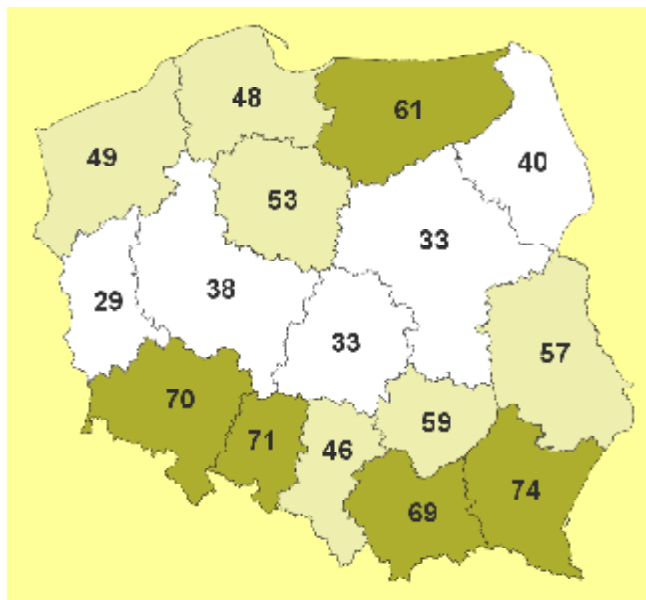
Źródło: Rosiak E., 2006 (12)

Określenie potencjalnej powierzchni uprawy rzepaku w Polsce jest trudne, ponieważ trzeba uwzględnić równoczesne występowanie kilku czynników ograniczających, a ważniejsze z nich to:

- jakość gleby,
- niebezpieczeństwo wymarzenia,
- struktura agrarna,
- dopuszczalny udział rzepaku w strukturze zasiewów.

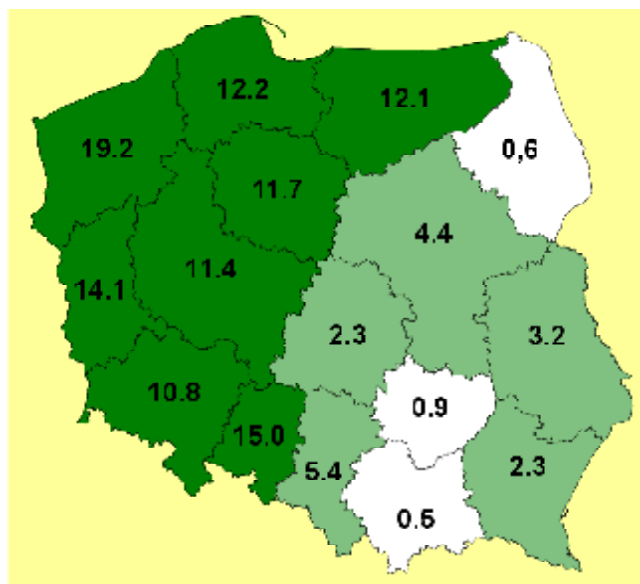
Jakość gleb. Rzepak jest rośliną o dużych wymaganiach glebowych i tylko na glebach bardzo dobrych i dobrych można uzyskać duże i stabilne plony. W sumie w Polsce posiadamy około 7,0 mln ha gleb bardzo dobrych i dobrych, czyli w pełni przydatnych do uprawy rzepaku, co stanowi około 50% ogółu gruntów ornych (4, 11). W poszczególnych województwach udział takich gleb jest zróżnicowany, gdyż waha się od około 30% – lubuskie, łódzkie i mazowieckie do około 70% – dolnośląskie, małopolskie, opolskie i podkarpackie (rys. 1). Na glebach średnich (kompleks 5 – żytni dobry) uzyskuje się plony rzepaku zdecydowanie mniejsze i bardziej zmienne w latach. Na glebach słabych i bardzo słabych, których w Polsce jest około 5 mln ha (34% ogółu gruntów ornych) plony rzepaku są niskie i bardzo zmienne w latach i dlatego gleby te są całkowicie nieprzydatne do jego uprawy.

W latach 2004–2005 rzepakiem obsiano w Polsce około 550 tys. ha gruntów, czyli ponad 7% powierzchni gleb bardzo dobrych i dobrych, w pełni przydatnych do uprawy tej rośliny. Tylko w trzech województwach (lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie) rzepak zajmował 14-19% takich gleb, natomiast w 7 województwach jego udział w strukturze zasiewów był znikomy, gdyż nie przekraczał 2% powierzchni gleb dobrych i bardzo dobrych (rys. 1 i 2).



Rys. 1. Udział gleb bardzo dobrych i dobrych (%)

Źródło: Opracowanie własne

Rys. 2. Udział zasiewów rzepaku (%) w powierzchni gleb bardzo dobrych i dobrych (2004–2005)
Źródło: Opracowanie własne

Przy uwzględnieniu możliwości uprawy rzepaku także na glebach średnich jego udział w strukturze zasiewów średnio w kraju wynosi około 5,0%, w stosunku do powierzchni gleb bardzo dobrych, dobrych i średnich. Tylko w 2 województwach (opolskie i zachodniopomorskie) dochodzi do 12%.

Wymarzanie rzepaku. Rzepak jest rośliną wrażliwą na przebieg pogody w okresie zimy, a zwłaszcza na niskie temperatury. Z wieloletnich analiz Zakładu Agrometeorologii IUNG wynika, że w południowo-zachodniej Polsce należy się liczyć z wymarzaniem rzepaku co 15-20 lat, natomiast dla rejonów północno-wschodnich okres ten wynosi 5-7 lat. Dla Wielkopolski i Kujaw okres ten można szacować na 10 lat. Przemarznięty rzepak ozimy można przesiewać jarym, jednak ponosi się dodatkowe koszty i uzyskuje mniejszy plon nasion.

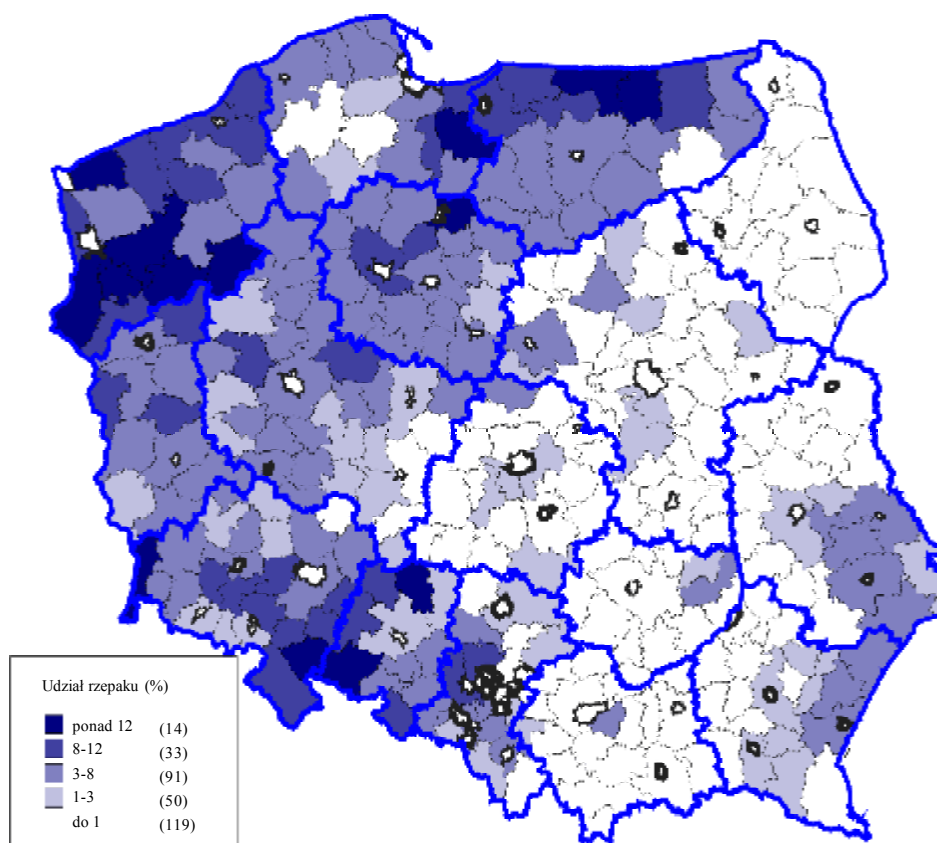
Struktura obszarowa gospodarstw. Drobne gospodarstwa rolne, słabo zmechanizowane nie są w stanie zapewnić poprawnej technologii produkcji rzepaku, a dodatkowo szkodniki wyrządzają większe szkody, gdyż w największym nasileniu występują na skrajach pól. W konsekwencji uzyskuje się niskie plony i produkcja staje się nieopłacalna. W związku z tym powierzchnia pojedynczej plantacji rzepaku powinna wynosić przynajmniej 1,5-2,0 ha. Uprawa rzepaku jest natomiast bardziej atrakcyjna dla gospodarstw większych, gdyż jest on rośliną podobną technologicznie do zbóż i przy jego uprawie można uzyskać dużą wydajność pracy. Dodatkowo w tej grupie gospodarstw, w warunkach bardzo dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów (ponad 75%), rzepak posiada szczególnie duże znaczenie jako roślina fitosanitarna, poprawiająca zmianowanie i będąca dobrym przedplonem dla zbóż. Szacuje się, że w Polsce około 70% gospodarstw uprawiających rzepak charakteryzuje się niską konkretywnością w produkcji tej rośliny na tle pozostałych państw UE (6). Do grupy tej należą przede wszystkim drobne gospodarstwa, słabo wyposażone w nowoczesny sprzęt techniczny.

Spostrzeżenie to znajduje pełne potwierdzenie w aktualnym udziale rzepaku w strukturze zasiewów w poszczególnych województwach. Z uwagi na rozdrobnienie agrarne znikomy jest udział rzepaku w strukturze zasiewów woj. podkarpackiego, małopolskiego i świętokrzyskiego (rys. 1 i 2), pomimo iż posiadają one w granicach 60-70% gleb dobrych i bardzo dobrych, a warunki zimowania rzepaku na tym obszarze są również korzystne.

Udział rzepaku w strukturze zasiewów gospodarstwa. Rzepak można zaliczyć do roślin o średnich wymaganiach płodozmianowych. Jego udział w strukturze zasiewów w pojedynczym gospodarstwie nie powinien przekraczać 25%, czyli na tym samym polu nie powinien być uprawiany częściej niż co 4 lata. Jedynie przejściowo w korzystnych warunkach siedliskowych możliwe jest stosowanie zmianowania trójpolowego z 33% udziałem rzepaku. Należy jednak podkreślić, że duży areał uprawy rzepaku w gospodarstwie zwiększa szkody powodowane przez choroby i szkodniki, utrudnia opanowanie zachwaszczenia oraz stwarza problemy organizacyjne (wczesny termin siewu) i niebezpieczeństwo wymarzania. W przypadku jednostek administracyjnych (gmina, powiat) maksymalny udział rzepaku można określić na 20%.

Przedstawione powyżej ograniczenia nie pozwalają dokładniej określić potencjalnie możliwej powierzchni uprawy rzepaku w Polsce. Uwzględniając jakość gleb i dodatkowo rejonizację uprawy (większe niebezpieczeństwo wymarzania rzepaku w rejonach północno-wschodnich kraju) oraz strukturę obszarową gospodarstw (w małych gospodarstwach trudno jest poprawnie zorganizować jego produkcję) **można przyjąć, że potencjalny areal uprawy rzepaku w Polsce można szacować na około 1,0-1,1 mln ha** (3, 11). Przy takiej powierzchni uprawy rzepakiem należałoby obsiać, średnio w kraju, około 13% gleb dobrych i bardzo dobrych. Po włączeniu do tej analizy gleb średnich rzepak ozimy zajmowałby około 10% gleb bardzo dobrych, dobrych i średnich. Wymaga to włączenia do produkcji rzepaku również tych rejonów Polski, które posiadają korzystne warunki siedliskowe (gleby i klimat), a dotychczas rzepak zajmuje znikome powierzchnie z powodu rozdrobnienia agrarnego.

Wyraźną rejonizację uprawy rzepaku ozimego w Polsce potwierdzają wyniki Powszechnego Spisu Rolnego z 2002 r. (rys. 3).



Rys. 3. Udział rzepaku w strukturze zasiewów w powiatach w 2002 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PSR – 2002

Możliwości podwojenia produkcji rzepaku w okresie 4 najbliższych lat i zrealizowanie założeń prognozy podanej w tabeli 3 będzie bardzo trudne. Należy zakładać, że wzrost powierzchni uprawy rzepaku będzie występował głównie w dotychczasowych rejonach jego produkcji (dolnośląski, zachodniopomorski, warmińsko-mazurski oraz wielkopolsko-kujawski (rys. 3). Istnieją także duże możliwości zwiększenia areалу uprawy rzepaku w południowej części woj. lubelskiego (rejon hrubieszowsko-tomaszowski) i północno-wschodniej części woj. podkarpackiego (rejon przemysko-lubaczowski), gdzie występują dobre gleby, a na znacznej części gruntów należących w przeszłości do sektora uspołecznionego, liczniej występują duże gospodarstwa. Natomiast w rejonach o rozdrobnionej strukturze agrarnej (woj. małopolskie, świętokrzyskie i pozostała część podkarpackiego), pomimo korzystnych warunków siedliskowych (gleby i klimat) możliwości dużego zwiększenia powierzchni uprawy rzepaku w najbliższym okresie są ograniczone.

Oceniając aktualną powierzchnię uprawy poszczególnych roślin (tab. 1) należy zakładać, że zwiększenie areálu uprawy rzepaku będzie następować przede wszystkim kosztem gatunków zbóż o większych wymaganiach glebowych, a głównie pszenicy ozimej. Spośród gatunków roślin o większych wymaganiach glebowych ograniczeniu o 30-50 tys. ha ulec może areał uprawy buraka cukrowego. Grunty obecnie odłogowane w zdecydowanej większości są gorszej jakości lub też znajdują się terenach podgórskich o uciążliwej szachownicy i z tego powodu są mało przydatne do uprawy rzepaku.

Produkcja surowców roślinnych z przeznaczeniem na bioetanol. Do produkcji alkoholu etylowego mogą być wykorzystane różne surowce roślinne: zboża, kukurydza, ziemniak, burak cukrowy, a także melasa oraz inne produkty odpadowe bogate w cukier lub skrobię. Biorąc pod uwagę prognozę zużycia benzyn w Polsce oraz konieczność realizacji założeń Dyrektywy 2003/2030 zużycie bioetanolu w 2010 r. powinno wynosić 366 tys. ton (tab. 4). Ilości bioetanolu jakie można wyprodukować ze średnich plonów wybranych gatunków roślin uzyskiwanych w Polsce w 5-leciu 2001–2005 podano w tabeli 5, zaś powierzchnię gruntów, z których plon powinien być przeznaczany w kolejnych latach na produkcję alkoholu wykorzystywanego na cele paliwowe zawiera tabela 6.

Tabela 4

Prognoza zapotrzebowania na bioetanol

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2006	2007	2008	2009	2010
Zużycie benzyn*	tys. ton	4040	3980	3920	3860	3800
Udział bioetanolu według wartości energetycznej	%	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
Udział bioetanolu wartości objętościowej	%	4,41	5,61	6,81	8,01	9,21
Zapotrzebowanie na bioetanol	tys.m ³	236	296	354	410	464
	tys. ton	186	233	279	323	366

* Prognoza ORLEN

Źródło: Rosiak E., 2006 (12)

Tabela 5

Ilość etanolu uzyskiwana z przeciętnego plonu (z lat 2001–2005) dla kraju wybranych gatunków roślin z 1 ha

Gatunek	Plon (t · ha ⁻¹)	Cukier/skrobia (% s.m.)	Uzysk etanolu* l · t ⁻¹	Bioetanol**		Produkcja bioetanolu	
				l · t ⁻¹	kg · t ⁻¹	l · ha ⁻¹	kg · ha ⁻¹
Pszenica	3,80	59,5	380	342	270	1 444	1141
Pszenżyto	3,22	56,5	360	324	256	1 159	916
Żyto	2,44	54,5	350	315	249	854	675
Kukurydza	5,75	65,0	420	378	299	2 415	1901
Ziemiak	18,0	17,8	110	99	78	1980	1564
Burak cukrowy	40,9	16,0	100	90	71	4090	3231

* Keller i inni 1997 (surówka gorzelniana o zawartości 90 % alkoholu)

** odwodniony etanol (0,79 kg · l⁻¹)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6

Zapotrzebowanie na ziemiopłody do produkcji bioetanolu

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2006	2007	2008	2009	2010
Kukurydza	tys. ton	624	783	936	1 085	1 228
	tys. ha	109	136	163	189	214
Pszenżyto	tys. ton	728	914	1 093	1 265	1 432
	tys. ha	226	284	339	393	445
Żyto	tys. ton	749	940	1 124	1 302	1 473
	tys. ha	307	385	461	533	604
Ziemiak	tys. ton	2 384	2 990	3 576	4 141	4 687
	tys. ha	132	166	199	230	260
Burak cukrowy	tys. ton	2 622	3 289	3 933	4 555	5 155
	tys. ha	64	80	96	111	126

Źródło: obliczenia własne

W przypadku roślin kłosowych oraz ziemniaka powierzchnię tę należy dodatkowo zwiększyć o dalsze 5-15% w związku z koniecznością wyprodukowania odpowiedniej ilości materiału siewnego lub sadzeniaków. W 2010 r. areal ten może wahać się od około 130 tys. ha gleb dobrych obsiewanych burakiem cukrowym do ponad 600 tys. ha gleb słabych, na których byłoby uprawiane żyto. W praktyce gospodarstwa uprawiające rośliny na substytucję paliwową muszą uzyskiwać zdecydowanie większe plony od średnich krajowych (tab. 5), gdyż tylko wówczas można uzyskać względnie dużą efektywność ekonomiczną i energetyczną takiej produkcji, a niezbędny areal gruntów będzie mniejszy. W obecnych relacjach ekonomicznych do produkcji bioetanolu będą wykorzystywane głównie ziarno zbóż kłosowych i kukurydzy (7). Na ten cel mogą być także przeznaczane zboża nie spełniające wymagań konsumpcyjnych i

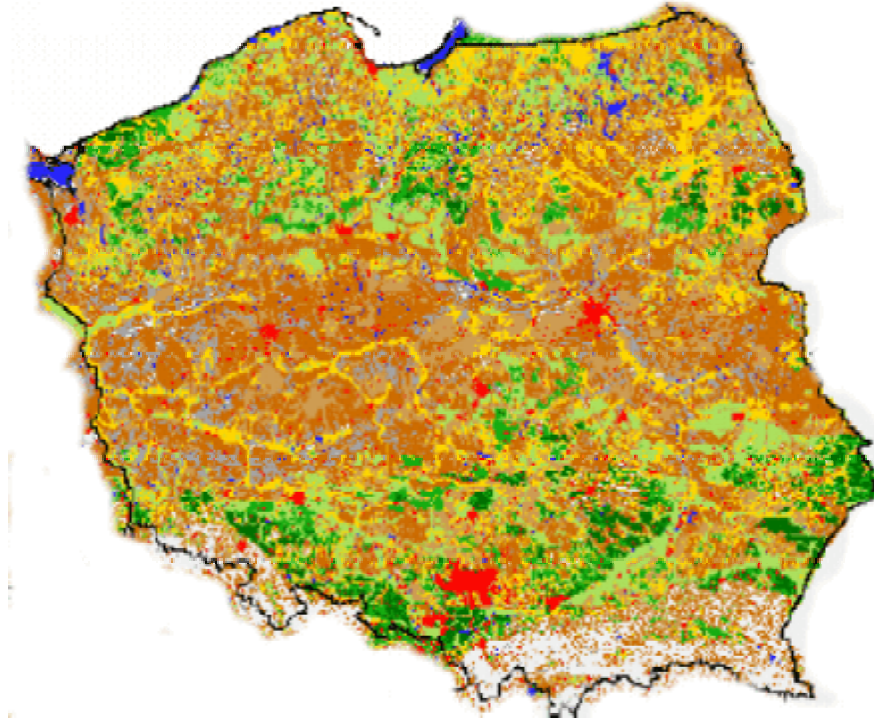
paszowych. Możliwe jest również dotowanie produkcji i przerobu buraka cukrowego na bioetanol z wykorzystaniem wprowadzanych w UE rekompensat finansowych z tytułu ograniczenia produkcji cukru.

Podane powyżej uwagi wskazują, że zapewnienie odpowiedniej ilości surowców do przerobu na bioetanol, przynajmniej w pierwszym okresie (do 2010 r.), nie powinno nastęrczać większych problemów i nie powinno również destabilizować innych rynków rolnych. Możliwość wykorzystywania różnych gatunków roślin do produkcji bioetanolu sprawia, że produkcja ta nie będzie wyraźnie rejonizowana.

Produkcja biomasy z przeznaczeniem na biopaliwa stałe. Aktualnie trudno ściśle określić zapotrzebowanie na biopaliwa stałe. Uwzględniając jednak tendencje występujące w regulacjach prawnych UE zapotrzebowanie to można szacować nawet na kilkanaście mln ton biomasy rocznie. Pozyskanie takich ilości surowca wymagać będzie założenia odpowiedniej ilości plantacji wieloletnich roślin energetycznych, użytkowanych przez okres 15-20 lat (3, 16). W tym celu mogą być wykorzystywane takie rośliny, jak: wierzba krzewiasta (*Salix viminalis*), trzcinnik olbrzymi (*Miscantus giganteus*), ślazier pensylwański (*Sida hermafrodita*), mozga trzciniowa (*Phalaris arundinacea*), ewentualnie inne gatunki roślin. Obecnie nie dysponujemy jednak odpowiednim rozeznaniem dotyczącym produktywności tych roślin w różnych siedliskach. Brak również danych do pełniejszej oceny efektywności ekonomicznej i energetycznej takiej produkcji.

Należy jednak założyć, że pod produkcję biomasy na biopaliwa stałe będą przeznaczane głównie gleby gorszej jakości (grunty marginalne), które obecnie są ugorowane lub odłogowane, a także gleby zanieczyszczone, głównie metalami ciężkimi (nieprzydatne do uprawy roślin na cele konsumpcyjne i paszowe). Pod produkcję na ten cel, obok ugorowanych i odłogowanych gruntów ornych, mogą być także wykorzystane grunty pod trwałymi użytkami zielonymi, głównie łąkami, które nie są obecnie wykorzystywane rolniczo. Na gruntach tych mogą być zakładane plantacje wieloletnich roślin energetycznych, szczególnie gatunków o większych wymaganiach wodnych (np. wiklina). Z danych Powszechnego Spisu Rolnego wynika, że powierzchnia trwałych użytków, które nie są koszone ani wypasane przekraczała w 2002 r. 1 mln ha, w tym około 0,7 mln ha łąk (15).

Najlepsze warunki glebowo-klimatyczne do produkcji biomasy na paliwa stałe istnieją w północnej i południowej części Polski (rys. 4). W pasie centralnym ze względu na zbyt małe opady warunki do produkcji biomasy są znacznie gorsze.



Rys. 4. Przydatność obszarów Polski do lokalizacji szybkorosnących plantacji wierzby krzewiastej i topoli (kolory oznaczają przydatność: zielony – bardzo wysoką i wysoką, seledynowy – dobrą, żółty – średnią, brązowe i szary – umiarkowaną i marginalną).
Źródło: Van Velthuizen H., 2003 (16)

Trudno obecnie wskazywać kierunki rejonizacji produkcji roślin na biopaliwa stale, gdyż będzie to uzależnione od przyjętej strategii wykorzystania biomasy. W warunkach lansowanej obecnie koncepcji współspalania produkcja biomasy będzie rejonizowana w otoczeniu dużych zakładów energetycznych wyposażonych w odpowiednie linie technologiczne do spalania biomasy. W celu ograniczenia kosztów transportu produkcja ta powinna być zrejonizowana w promieniu do 50 km w otoczeniu tych zakładów. Wydaje się jednak, że perspektywnym rozwiązaniem jest wykorzystywanie biomasy w energetyce rozproszonej. Wówczas pod uprawę roślin energetycznych mogłyby być wykorzystywane mniejsze powierzchnie gruntów wyłączane z produkcji na cele żywnościowe i paszowe, a produkcja nie podlegałaby rejonizacji.

Prognozowane kierunki zmian w produkcji roślinnej

Oceniając możliwości tak znacznego zwiększenia powierzchni gruntów pod produkcję na cele energetyczne należy założyć, że w pierwszej kolejności muszą być pokryte potrzeby żywnościowe społeczeństwa. W związku z tym podjęto próbę określenia perspektywicznych zmian w powierzchni uprawy poszczególnych grup roślin. W celu dokonania takiej analizy przyjęto następujące założenia:

1. Całkowita powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami może się zwiększyć o około 0,3 mln ha, czyli może wzrosnąć do 11,5 mln ha. Część gruntów aktualnie odłogowanych (0,3-0,5 mln ha) może być ponownie wykorzystana pod uprawę zbóż, głównie gatunków o mniejszych wymaganiach siedliskowych (pszenżyto, mieszanki zbożowe, żyto). Stabilizacja rynków rolnych oraz systematyczny wzrost poziomu dopłat bezpośrednich, a na znacznych obszarach także dopłat z tytułu gospodarowania w niekorzystnych warunkach (ONW), powinny sprzyjać ponownemu zagospodarowaniu części odłogów. Szczególnie trudne będzie włączenie do ponownego rolniczego użytkowania znaczącej ilości odłogów w rejonach o rozdrobnionej strukturze agrarnej.
2. Powierzchnia uprawy zbóż może zmniejszyć się o około 0,5-0,6 mln ha, czyli do około 7,7 mln ha, a ich udział w strukturze zasiewów będzie wynosił średnio 70%, z wahaniami od 65% na glebach dobrych i bardzo dobrych do 80% na glebach najsłabszych. Około 0,5 mln ha gleb dobrych i bardzo dobrych, dotychczas obsiewanych głównie pszenicą, musi być przeznaczone pod uprawę rzepaku na cele energetyczne.
3. Spośród roślin nie zbożowych pewnemu ograniczeniu może ulec powierzchnia uprawy buraka cukrowego i ewentualnie ziemniaka, ale zmiany tych powierzchni nie będą znaczące.
4. Aktualnie całkowicie brak jest informacji o jakości gruntów ornych wyłączanych z rolniczego użytkowania (pozaprodukcyjne zagospodarowanie oraz odłogi i ugory). W związku z tym przyjęto, że odsetek ten waha się od 10% w przypadku gleb bardzo dobrych i dobrych do 50% gleb najsłabszych.

Wzrost wielkości produkcji zbóż musi następować poprzez intensyfikację produkcji i wzrost plonów. Intensyfikacja technologii produkcji zbóż jest uzasadniona przyrodniczo i ekonomicznie, co potwierdza wyliczona wielkość nadwyżki bezpośredniej w ujęciu regionalnym (8, 13). W dalszych rozważaniach potencjalną produkcję ziarna oszacowano w dwóch wariantach:

- wariant I – plony osiągnięte w produkcji powinny być zbliżone od uzyskiwanych w doświadczeniach polowych prowadzonych na poszczególnych kompleksach glebowych w latach dziewięćdziesiątych (17). Plony te są o około 25% większe od uzyskiwanych średnio w kraju w ostatnim okresie. Przyjęte plony zbóż można traktować jako realne do uzyskania w produkcji, gdyż w okresie tym nawet w doświadczeniach nie stosowano fungicydów. Natomiast zastosowanie tego elementu agrotechniki łącznie z postępowaniem biologicznym wyraźnie zwiększyło plony zbóż uzyskiwane w doświadczeniach w ostatnim okresie. Dodatkowo zmiany w

dobrze gatunków, a szczególnie zwiększenie areалу uprawy kukurydzy, zwiększyć zdecydowanie przeciętne plony i produkcję ziarna.

- wariant II – plony osiągnane w produkcji będą zbliżone do uzyskiwanych w latach 1999–2001 w grupie 1300 gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną (tab. 7). Uwzględniając dużą liczbę badanych gospodarstw, ich zróżnicowaną strukturę obszarową, a także wyższy od stosowanego przeciętnie w kraju poziom agrotechniki można przyjąć, że jest to potencjalny poziom plonów możliwy do osiągnięcia przeciętnie w kraju, w warunkach umiarkowanej intensyfikacji technologii produkcji.

Tabela 7

Srednie plony ziarna zbóż ($t \cdot ha^{-1}$) w latach 1999–2001 w zależności od jakości gleby w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolną

Wyszczególnienie	Jakość gleb (liczba gospodarstw)				
	bardzo słabe (58)	słabe (312)	średnie (486)	dobrze (340)	bardzo dobre (95)
Zboża ogółem	2,5	2,8	3,5	4,3	4,5
Pszenica	2,8	3,1	4,0	4,6	4,8
Jęczmień	2,5	3,0	3,3	3,9	3,8
Pszennyto	3,5	3,7	3,9	4,6	5,1
Żyto	2,1	2,3	2,8	3,1	3,0
Mieszanki zbożowe	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6

Źródło: Wyniki rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych (18)

Uwzględniając podane powyżej założenia oszacowano potencjalną produkcję ziarna zbóż (tab. 8). Wyniki przeprowadzonej symulacji wskazują, że w obu wariantach realne jest osiągnięcie w kraju produkcji ziarna na poziomie 29-30 mln ton, czyli przewyższającej o 1-2 mln ton aktualne zużycie. Należy jednak podkreślić, że konieczny jest wzrost nakładów na intensyfikację produkcji, w tym poprawę odczynu i zasobności gleb w składniki pokarmowe.

Produkcja ziarna na takim poziomie pozwoliłaby, po zaspokojeniu potrzeb konsumpcyjnych i paszowych, przeznaczyć ponad 1 mln ton na produkcję bioetanolu. Uwzględniając również możliwość produkcji bioetanolu z surowców odpadowych (np. z mela-sy) można założyć, że do roku 2010 możliwe byłoby osiągnięcie prognozowanej produkcji bioetanolu.

Należy podkreślić, że we wcześniejszych analizach (9) wskazywano na znacznie większe potencjalne możliwości wzrostu produkcji zbóż w Polsce, gdyż globalną produkcję ziarna szacowano nawet na około 34 mln ton. Jednak zakładano wówczas, że powierzchnia gruntów pod zasiewami utrzyma się na poziomie przekraczającym 12,5 mln ha, a powierzchnia uprawy zbóż wyniesie około 8,8 mln ha.

Tabela 8

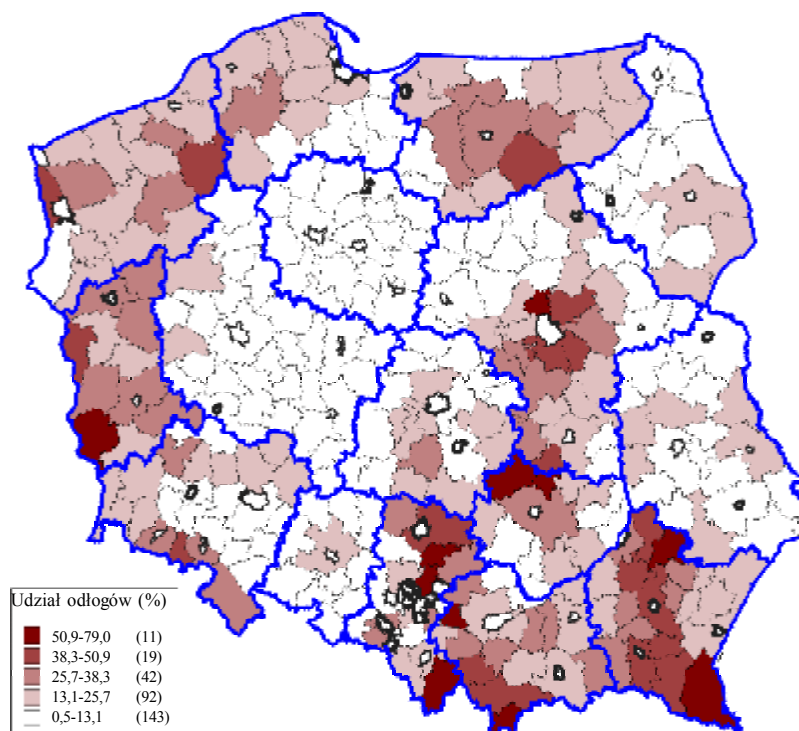
Potencjalne możliwości produkcji ziarna zbóż w Polsce na tle jakości gleb

Gleby	Grunty orne (tys. ha)	GO wyłączone z produkcji*		Pow. zasiewów tys. ha	Udział zbóż %	Pow. uprawy zbóż tys. ha	Wariant I - plony z doświadczeń		Wariant II - plony z gospodarstw	
		tys. ha	%				plon t·ha ⁻¹	zbiór tys. ton	plon t·ha ⁻¹	zbiór tys. ton
B. dobre	3 387	339	10,0	3 048	65	1 981	5,0	9 905	4,5	8 914
Dobre	3 628	363	10,0	3 265	67	2 188	4,3	9 408	4,3	9 408
Średnie	2 244	449	20,0	1 795	74	1 321	3,8	5 019	3,5	4 624
Słabe	3 190	1 116	35,0	2 074	75	1 556	2,9	4 512	2,8	4 357
B. słabe	1 637	819	50,0	818	80	654	2,3	1 504	2,5	1 635
Razem	14 086	3 086	22,0	11 000	70	7 700	3,94	30 348	3,76	28 938

*

Źródło: Opracowanie własne

Przeprowadzona analiza wskazuje, że pod produkcję biomasy na biopaliwa stałe muszą być przeznaczane głównie gleby gorszej jakości (grunty marginalne), które obecnie są ugorowane lub odłogowane, a także gleby zanieczyszczone, głównie meta-



Rys. 5. Udział ugorów i odłogów w % powierzchni gruntów ornych w powiatach
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PSR – 2002

lami ciężkimi (nieprzydatne do uprawy roślin na cele konsumpcyjne i paszowe). Pod produkcję na ten cel, obok ugorowanych i odłogowanych gruntów orných, mogą być także wykorzystane grunty pod trwałymi użytkami zielonymi, które nie są obecnie wykorzystywane rolniczo. Na gruntach tych mogą być zakładane plantacje wieloletnich roślin energetycznych, szczególnie gatunków o większych wymaganiach wodnych (np. wiklina). Z danych Powszechnego Spisu Rolnego wynika, że powierzchnia trwałych użytków, które nie są koszone ani wypasane przekraczała w 2002 r. 1 mln ha, w tym około 0,8 mln ha stanowiły łąki (15).

Podsumowanie

Przewiduje się następujące perspektywiczne przemiany w produkcji roślinnej:

1. Całkowita powierzchnia upraw może wzrosnąć do 11,5 mln ha, co będzie związane z zagospodarowaniem około 0,3 mln ha gruntów obecnie odłogowanych.

2. W okresie najbliższych 4-5 lat około 0,5 mln ha gleb bardzo dobrych i dobrych, dotychczas obsiewanych głównie pszenicą, będzie przeznaczonych pod produkcję rzepaku na cele energetyczne. Produkcja ta w najbliższych latach będzie głównie lokalizowana w dotychczasowych rejonach produkcji rzepaku (dolnośląski, zachodniopomorski, warmińsko-mazurski, wielkopolsko-kujawski, hrubieszowski-tomaszowski oraz przemysko-lubaczowski).

3. Powierzchnia uprawy zbóż ulegnie zmniejszeniu do około 7,7 mln ha, czyli o około 0,5-0,6 mln ha. Przy intensyfikacji produkcji z arealu tego możliwe jest osiągnięcie produkcji ziarna na poziomie 29-30 mln ton, czyli o 1-2 mln ton więcej od aktualnego zużycia. Pozwoliłoby to pokryć potrzeby konsumpcyjne i paszowe oraz przeznaczyć na produkcję bioetanolu około 1 mln ton ziarna.

4. Ziemiopłody niezbędne do wyprodukowania planowanych na 2010 r. ilości bioetanolu będzie można uzyskać z około 130 tys. ha gleb dobrych obsiewanych burakiem cukrowym do ponad 600 tys. ha gleb słabych, na których byłoby uprawiane żyto. W praktyce dominującym surowcem będzie ziarno zbóż, a uzupełniającym burak cukrowy oraz roślinne produkty odpadowe. Możliwość wykorzystywania różnych gatunków roślin do produkcji bioetanolu sprawia, że produkcja ta nie będzie wyraźnie rejonizowana.

5. Pod produkcję biomasy na biopaliwa stałe powinny być przeznaczane głównie grunty orne obecnie odłogowane i wyłączone z rolniczego użytkowania trwałe użytki zielone. O ewentualnej rejonizacji tego kierunku produkcji przesądzi strategia wykorzystania biomasy. W obecnej koncepcji współspalania produkcja biomasy byłaby rejonizowana w otoczeniu dużych zakładów energetycznych wyposażonych w odpowiednie linie technologiczne do spalania biomasy. Natomiast wykorzystywanie biomasy w energetyce rozproszonej umożliwiłoby zakładanie mniejszych plantacji, a produkcja nie podlegałaby rejonizacji.

Literatura

1. EU Commission: White paper on renewable energies. Brussels, 1997, Com(97), 599.
2. EU Commission: Green paper. Towards a European strategy for the security of energy supply. Brussels, 2000, Com(2002), 321.
3. Faber A., Kuś J.: Alternatywne kierunki produkcji rolnictwa polskiego. Pam. Puł., 2003, **132**: 59-71.
4. Górski T., Krasowicz S., Kuś J.: Glebowo-klimatyczny potencjał Polski w produkcji zbóż. Pam. Puł., 1999, **114**: 119-127.
5. Keller E., Hanus H., Heyland K. U.: Grundlagen der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Handbuch des Pflanzenbaues. E. Ulmer, 1997.
6. Klepacik B.: Funkcjonowanie rynku roślin oleistych i jego perspektywy. Rozdz. 5. W: Rynki i technologie produkcji roślin uprawnych. Wyd. „Wieś Jutra”, Warszawa, 2005, 50-57.
7. Kupczyk A., Ekielecki A.: Bioetanol – szansa dla polskiego rolnictwa. Wieś Jutra, 2002, **5**: 13-15.
8. Kopieński J.: Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji roślinnej w regionach. Wieś Jutra, 2006, **6**: 15-17.
9. Krzymuski J., Krasowicz S.: Analiza zależności między jakością gleby a udziałem ważniejszych ziemiopłodów w strukturze zasiewów. Pam. Puł., 1983, **80**: 97-112.
10. Kuś J., Krasowicz S.: Stan aktualny i perspektywy produkcji zbóż w Polsce w świetle badań środowiskowych i technologicznych. Zag. Ekon. Rol., 2004, **3**: 25-43.
11. Kuś J.: Uwarunkowania i możliwości zwiększenia produkcji rzepaku na cele energetyczne. Nasz Rzepak (Krajowe Zrzeszenie Producentów Rzepaku), 2006, **11**: 30-34.
12. Rosiak E.: Rolnicze paliwa. Nowe Życie Gosp., 2006, **8**: 14-16.
13. Skarżyńska A., Goraj L., Ziętek L.: Metodologia SGM „2002” dla typologii gospodarstwa rolnych w Polsce. IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2005, 4.
14. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej. M. P. z 2001 r., nr 25, poz. 365.
15. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich. PSR. GUS Warszawa, 2003.
16. Van Velthuisen H.: Agro-ecological zoning of Europe. <http://agrienv.jrc.it/activities/pdfs/irena/Velthuisen-AEZ-Europe.pdf>
17. Wittek T., Bukowiecki K.: Produktywność gruntów ornych i użytków zielonych. Zalecenia agrotechniczne. IUNG Puławy, 1992, t. **I**: 19-40.
18. Wyniki rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych – 1999, 2000 i 2001. IERiGŻ, Warszawa.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jan Kuś
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (081) 886-34-21 w. 360
e-mail: jankus@iung.pulawy.pl