

Jan Kuś

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

PRODUKCYJNE I ŚRODOWISKOWE NASTĘPSTWA SPECJALIZACJI GOSPODARSTW ROLNICZYCH

Wstęp

Specjalizacja w rolnictwie oznacza zwiększenie produkcji wybranego surowca roślinnego lub zwierzęcego z wykorzystaniem nowoczesnych metod jego wytwarzania. Celem specjalizacji jest poprawa efektywności gospodarowania i zdobycie przewagi nad konkurencją wynikającej z niższych kosztów produkcji lub wyżej jakości i większych partii wytwarzanych surowców. Warunkiem powodzenia specjalizacji jest poprawne dostosowanie kierunku produkcji do czynników siedliskowych oraz warunków ekonomiczno – organizacyjnych gospodarstwa i rejonu (13). W przeszłości wielokierunkowość gospodarstw była wymuszana przez czynniki organizacyjne i przyrodnicze, a ważniejsze z nich to:

- ograniczanie ryzyka produkcyjnego i dochodowego dzięki szerokiemu asortymentowi wytwarzanych produktów (surowców);
- w miarę równomierne wykorzystanie siły roboczej i pociągowej w ciągu roku (eliminowanie szczytów pracy);
- pełniejsze wykorzystanie żyzności gleby poprzez następstwo roślin o różnych potrzebach nawozowych i różnej zdolności pobierania składników nawozowych z gleby;
- konieczność wyprodukowania odpowiedniej ilości i asortymentu pasz dla posiadanego stada zwierząt;
- wyprodukowanie możliwie szerokiego asortymentu artykułów konsumpcyjnych potrzebnych do wyżywienia rodziny rolnika.

Jednak już w latach 50. specjaliści z zakresu ekonomiki rolnictwa podkreślali, że przy utrzymywaniu zbyt drobnych gałęzi produkcji koszty wynikające z obciążenia gospodarstwa pracami przygotowawczo-organizacyjnymi są większe niż efekty wynikające z ograniczenia ryzyka ekonomicznego. Dodatkowo we współczesnym rolnictwie ujawniło się silne oddziaływanie czynników skłaniających do upraszczania organizacji gospodarstw i specjalizacji w produkcji, a najważniejsze z nich to:

- wysoki stopień zmechanizowania całych technologii produkcji eliminuje praktycznie okresy szczytowego zapotrzebowania na pracę w rolnictwie. Ponadto dążenie do możliwie pełnego wykorzystania posiadanego drogiego sprzętu wy-

*Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.2 w programie wieloletnim IUNG-PIB

musza specjalizację. Tylko w przypadku gospodarstw dużych, z przyczyn ekonomicznych, może być uzasadnione pełne zmechanizowanie więcej niż jednej technologii produkcji jednej grupy roślin;

- powszechna dostępność przemysłowych środków produkcji (nawozy, chemiczne środki ochrony roślin, retardanty itp.) oraz postęp biologiczny (odmiany roślin i rasy zwierząt bardziej tolerancyjne na czynniki stresowe) w coraz większym stopniu kompensują ujemne produkcyjne następstwa specjalizacji;
- upowszechnienie w technologii produkcji zwierzęcej, szczególnie w chowie trzody i drobiu, żywienia zwierząt odpowiednimi, pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi pochodzącymi z zakupu;
- międzynarodowa współpraca i konkurencja rolnictwa w ramach UE.

Warunkiem wzrostu dochodów rolniczych jest wzrost wydajności pracy, którą uzyskuje się dzięki specjalizacji i wzrostowi skali produkcji. W konsekwencji ograniczaniu ulega asortyment uprawianych roślin w gospodarstwie do 2-3 gatunków (rośliny technologicznie podobne), a sporadycznie niektóre gatunki roślin są okresowo uprawiane nawet w monokulturach. W produkcji zwierzęcej upowszechnia się fermowy chów dużych stad jednego gatunku zwierząt, często żywionych paszami pochodzącymi z zakupu. Uproszczenia w produkcji są kompensowane większym zużyciem przemysłowych środków produkcji, co może nasilać negatywne oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze (9, 12, 16). Ponadto gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej posiadają na ogół zbyt duże ilości nawozów naturalnych, aby je racjonalnie zagospodarować, natomiast gospodarstwa bezinwentarzowe są całkowicie pozbawione takich nawozów, co może prowadzić do spadku żyzności ich gleb (14, 19).

Celem opracowania było dokonanie oceny produkcyjnych i siedliskowych konsekwencji zmian w produkcji rolniczej w Polsce na przykładzie gospodarstw o różnych kierunkach produkcji: roślinny (bezinwentarzowy), mieszany, mleczny i trzodowy.

Źródła informacji

W opracowaniu wykorzystano następujące źródła informacji:

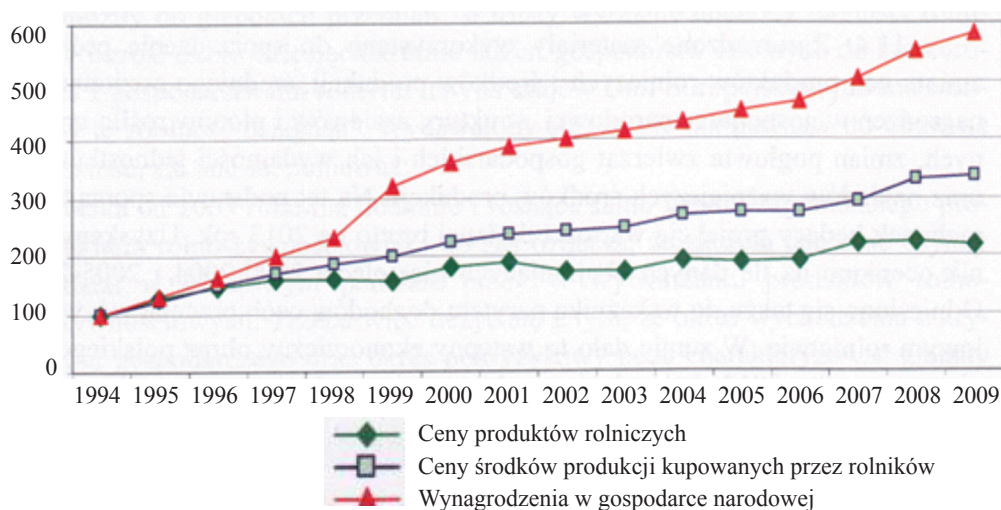
- wybrane dane z GUS, głównie z kolejnych spisów rolnych – 1996, 2002 i 2010;
- wybrane wyniki uzyskane w półprodukcyjnym doświadczeniu prowadzonym od 1994 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB Osiny (woj. lubelskie), w którym porównuje się różne systemy gospodarowania (15);
- wyniki badań ekonomiczno-organizacyjnych prowadzonych w indywidualnych gospodarstwach rolnych o różnych kierunkach produkcji. W latach 2001 i 2003 analizami objęto 23 gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej zlokalizowanych na terenie województw lubelskiego i podlaskiego (8) oraz 25 gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej z woj. wielkopolskiego,

zachodnio-pomorskiego i dolnośląskiego (18).

- wybrane informacje uzyskane w 2009 r. przez gospodarstwa o różnych kierunkach produkcji objęte rachunkowością FADN (3, 4).

1. Proces specjalizacji w polskim rolnictwie

O konieczności poszukiwania możliwości wzrostu poziomu dochodów i poprawy efektywności gospodarowania w rolnictwie świadczą informacje podane na rysunku 1.



Rys. 1. Tempo zmian cen produktów rolniczych, rolniczych środków produkcji i wynagrodzeń w gospodarce narodowej (rok 1994 = 100%)

Źródło: Józwiak i in., 2011 (6)

W okresie 15-lecia (1994-2009) ceny produktów rolnych zbywanych przez rolników wzrosły przeciętnie 2-krotnie, natomiast ceny środków produkcji nabywanych przez rolników zwiększyły się 3,5-krotnie. W tym samym okresie przeciętny poziom wynagrodzeń w gospodarce narodowej wzrósł prawie 6-krotnie. Jednym ze sposobów zwiększenia dochodów rolniczych jest wzrost wydajności pracy w rolnictwie możliwy do uzyskania dzięki specjalizacji w produkcji.

W ostatnich latach również w naszym rolnictwie bardzo szybko przebiegają procesy koncentracji produkcji i specjalizacji. Należy je traktować jako działania dostosowawcze do warunków konkurencji w ramach UE. W Polsce w ostatnim 15-leciu (1996-2010) liczba gospodarstw utrzymujących krowy zmniejszyła się około trzykrotnie, natomiast całkowite pogłowie krów spadło o 20% (tab.1). Szczególnie drastycznie malała liczba gospodarstw utrzymujących małe stada krów (do 10 szt.), a wzrastała liczba gospodarstw posiadających większe ich stada, stwarzające możliwości uzyskiwania parytetowych dochodów. Jako przykład można podać, że w analizowanym okresie liczba gospodarstw posiadających stada krów liczące od 20 do 50 sztuk wzrosła aż 18-krotnie. W 2010 r. już około 70% całkowitej liczby krów znajdowało się w gospodarstwach posiadających stada powyżej 10 sztuk.

Tabela 1

Gospodarstwa utrzymujące krowy (tys.)*

Wielkość stada (szt.)	1996	2002	2010		Udział w całym pogłowie krów (%)
			tys.	1996 = 100%	
1-2	861	560	273	32	13
3-4	249	131	53	21	7
5-9	127	94	50	39	13
10-19	19	45	48	252	25
20-49	1,5	10	27	1 800	29
>50	1,8	1,3	3,4	190	14
Razem gosp. (tys.)	1 259	841	454	36	–
Pogłowie krów (tys.)	3 579	2 879	2 657	79	–

*wyniki Spisów Rolnych 1996, 2002 i 2010

Podobny proces koncentracji produkcji obserwuje się w przypadku trzody chlewnej (tab. 2). W analizowanym 15-leciu liczba gospodarstw prowadzący chów trzody chlewnej zmniejszyła się o około 70%, a z chowu trzody rezygnowały przede wszystkim gospodarstwa utrzymujące małe stawki zwierząt (do 20 szt.). W przypadku trzody brak jest tak spektakularnego wzrostu liczby gospodarstw specjalistycznych, co obserwowano w chowie krów. Wynika to stąd, iż powstała grupa dużych ferm, gdyż około 2,7 tys. gospodarstw utrzymuje około 33% całego pogłowia trzody chlewnej (tab. 2).

Tabela 2

Gospodarstwa prowadzące chów trzody chlewnej (tys.)*

Wielkość stada (szt.)	1996	2002	2010		Udział w całym pogłowie trzody (%)
			tys.	1996 = 100%	
1-9	630	373	194	31	5
10-19	199	144	74	37	7
20-49	146	133	74	51	14
50-99	38	48	21	55	14
100-199	12	21	15	125	13
200-499	3	8	7,4	247	14
>500	1,7	2	2,7	165	33
Razem gosp. (tys.)	1 029	728	308	30	–
Pogłowie trzody (tys.)	20 418	18 707	15 278	75	–

*wyniki Spisów Rolnych 1996, 2002 i 2010

Plonowanie roślin w specjalistycznych zmianowaniach

Plonowanie roślin w specjalistycznych oraz wielostronnych zmianowaniach przedstawiono na podstawie wyników wieloletnich doświadczeń prowadzonych w Stacji Doświadczalnej IUNG w Osinach (tab. 3-6). W systemie integrowanym, w warunkach stosowania poprawnego, wielostronnego zmianowania przy mniejszym zużyciu przemysłowych środków produkcji uzyskano, średnio za okres 11 lat, największy plon ziarna pszenicy ozimej (tab. 3). Zbliżonej wielkości plon uzyskano również w systemie konwencjonalnym w uproszczonym, specjalistycznym zmianowaniu: rzepak oz. – pszenica oz. – pszenica j. Jednak w przypadku takiego następstwa roślin konieczne było zastosowanie zdecydowanie większych dawek nawozów azotowych oraz dodatkowych oprysków herbicydami i fungicydami. W monokulturze pszenicy ozimej, pomimo stosowania intensywnej agrotechniki, uzyskano plon ziarna niższy o około 30%, w porównaniu do osiąganego w systemie integrowanym. Należy podkreślić, że pszenica oz. wysiewana w systemie ekologicznym, bez stosowania nawozów i chemicznych środków ochrony roślin, ale w bardzo dobrym stanowisku (po koniczynie z trawą użytkowanej dwa lata), plonowała na poziomie zbliżonym do monokultury w warunkach intensywnej agrotechniki.

Niższy plon ziarna, zarówno w systemie ekologicznym jak i monokulturze, był spowodowany mniejszą obsadą kłosów oraz gorszą dorodnością ziarna niż w systemie integrowanym i konwencjonalnym.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że w warunkach korzystnego następstwa roślin występują mniejsze wahania plonów powodowane czynnikami pogodowymi. Najmniejsze plony na wszystkich obiektach (plon minimalny) uzyskano w 2006 r. w warunkach klęskowej suszy w czerwcu i lipcu. Jednak w systemie integrowanym było to około $4,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, w systemie konwencjonalnym i uprawie ekologicznej $3,1\text{-}3,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, zaś w monokulturze tylko $2,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ pośladu (tab. 3). Z kolei w 2004 r. o bardzo korzystnym przebiegu pogody dla zbóż w monokulturze uzyskano $7,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ziarna, czyli plon zbliżonej wielkości jak na innych obiektach.

Tabela 3

Agrotechnika i plon ziarna pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji na glebie kompleksu
żytniego bardzo dobrego (SD Osiny, średnio z lat 1998 – 2008)

Wyszczególnienie	System produkcji				
	integrowany	konwencyjnalny	ekologiczny	monokultura (Po)	
Zmianowanie	Z* - Pj - S - Po	Rz - Po - Pj	Z - Pj - Kc - Kc - Po		
Zaprawianie nasion	+	+	-	+	
Nawożenie N (kg·ha ⁻¹)	85	140	-	120-140	
Herbicydy	1-2x	1-3x	-	1-3x	
Fungicydy	1-2x	2-3x	-	2-3x	
Regulator wzrostu	1	1-2x	-	1-2x	
Bronowanie	1x	1x	2 lub 3x	1x	
Plon	Średnio (t·ha ⁻¹)	6,36	6,21	4,51	4,58
	min-max	3,99 – 8,68	3,18 – 7,41	3,09 – 6,18	2,14 – 7,53
Obsada kłosów (szt.·m ²)	593	560	457	489	
MTZ (g)	44,1	45,0	41,6	39,5	

*Z – ziemniak; Pj – pszenica jara; Kc – koniczyna z trawami; Po – pszenica oz.; Rz – rzepak oz.; S – strączkowe

Źródło: Jończyk i in., 2007 (5) oraz Kuś i in., 2007 (17)

Wyjątkowo silną reakcją pszenicy ozimej, wysiewanej w monokulturze, na stres suszy należy wiązać z uszkodzeniem systemu korzeniowego i podstawy źdźbła przez choroby grzybowe (choroby podstawy źdźbła), co ogranicza pobieranie wody z gleby i jej transport w roślinie (tab. 4). Natomiast w systemie ekologicznym czynnikiem pogarszającym dorodność ziarna pszenicy oz. i obniżającym plon było większe nasilenie chorób liści spowodowane brakiem ich chemicznego zwalczania.

Tabela 4

Czynniki ograniczając plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji
(SD Osiny, średnio z lat 1998 – 2008)

Wyszczególnienie	System produkcji rolniczej			
	integrow.	konwencj.	ekologicz.	monok.
Sucha masa chwastów – g·m ² (GS 70-75)	7	13	55	16
Indeks porażenia podstawy źdźbła -GS 70-75 (%)	28	28	20	46
Udział roślin z nekrozami na korzeniach (%)	23	25	14	49
Indeks porażenia liścia flagowego i podflagowego (GS 58-60) przez choroby grzybowe	17	30	56	36

Źródło: jak w tabeli 3

Zboża jare (jęczmień 1998-2004 i pszenica 2005-2008), wysiewane po ziemiaku w systemie integrowanym, plonowały o około 10% wyżej niż w uprawie konwencjonalnej, gdzie wysiewano je po pszenicy ozimej (tab. 5). Również w przypadku zbóż jarych stosowanie intensywniejszej agrotechniki (wyższe dawki nawozów azotowych i dodatkowy oprysk fungicydami) nie kompensowało spadku plonu powodowanego wysiewem ich po przedplonie kłosowym. W systemie ekologicznym, w analogicznym porównaniu, plon jęczmienia jarego był mniejszy średnio o 13%, zaś pszenicy jarej o 24%. Niższe plony w tym systemie należy wiązać przede wszystkim z gorszym zaopatrzeniem zbóż w azot.

Tabela 5

Agrotechnika i plonowanie zbóż jarych (SD Osiny)

Wyszczególnienie		System produkcji*		
		integrowany	konwencjonalny	ekologiczny
Zmianowanie		$Z^* - \underline{Jj/Pj} - S - Po^*$	$Rz - Po - \underline{Jj/Pj}$	$Z - \underline{Jj/Pj} - Kc - Kc - Po$
Nawożenie N (kg·ha ⁻¹)		55-70	90	-
Herbicydy		1x	1x	-
Fungicydy		1x	2x	-
Insektycydy		1x	1x	-
Regulator wzrostu		0 lub 1x	1x	-
Bronowanie		0 lub 1x	1x	-
Jęczmień jary 1998 – 2004 (odmiana Start)				
Plon	średnio (t·ha ⁻¹)	4,76	4,36	4,13
	min - max	4,10 – 5,90	3,79 – 5,62	2,51 – 5,80
Obsada kłosów (szt.·m ²)		683	666	584
Masa 1000 ziarn (g)		46,7	47,0	45,9
Pszenica jara 2005 – 2008 (odmiana Vinjett)				
Plon	średnio (t·ha ⁻¹)	4,67	4,22	3,55
	min - max	3,28 – 6,71	2,30 – 5,98	2,27 – 4,52
Obsada kłosów (szt.·m ²)		521	475	450
Masa 1000 ziarn (g)		37,9	35,8	34,9

*jak w tabeli 3, Źródło: Kuś, 2008 (15)

Wydajność w jednostkach zbożowych. Upraszczanie zmianowania obniżało jego produktywność mierzoną plonem jednostek zbożowych (tab. 6). Najwyższą wydajnością charakteryzowały się systemy: ekologiczny i integrowany, 62-63 jednostek zbożowych z 1 ha przeciętnie za okres 13 lat. Na produktywność systemu eko-

logicznego silnie oddziaływały bardzo duże plony koniczyny z trawami, szczególnie w pierwszym roku użytkowania, średnio 107 jedn. zboż·ha⁻¹. Należy jednak podkreślić, że w 5-leciu 2002-2006, w którym wystąpiły dwa bardzo suche lata (2003 i 2006), plony koniczyny były zdecydowanie mniejsze. Na wydajność systemu integrowanego duży wpływ miał ziemniak, którego średni plon za 13 lat wynosił 98 jedn. zboż·ha⁻¹. W systemie konwencjonalnym wydajność trójpolowego zamianowana (rzepak oz. – pszenica oz. – zboża j.), wyrażona w jednostkach zbożowych, była o 10% mniejsza, w porównaniu do systemu integrowanego, a monokultury pszenicy ozimej aż 23% niższa.

Tabela 6

Wydajność poszczególnych upraw i zmianowań w jednostkach zbożowych (SD Osiny)

System produkcji	Zmianowanie	1997-2001	2002-2006	2007-2009	Średnio
Ekologiczny	ziemniak	64	60	84	67
	zboża j.	38	42	35	38
	koniczyna- I r.	126	72	136	107
	koniczyna- II r.	71	42	73	60
	pszenica oz.	43	41	49	44
	średnio	68	51	75	63
Integrowany	ziemniak	102	80	132	98
	zboża j.	48	44	55	48
	strączkowe	56	33	34	42
	pszenica oz.	63	65	71	65
	średnio	67	56	73	62
Konwencjonalny	rzepak oz.	69	66	68	68
	pszenica oz.	61	60	67	62
	zboża j.	47	37	44	42
	średnio	59	54	59	57
Monokultura	pszenica oz.	49	44	52	48

Zródło: Jończyk i in., 2007 (5) i Kuś, 2008 (15)

Porównanie gospodarstw o różnych kierunkach produkcji

Wybór kierunku produkcji w ocenianych gospodarstwach był uwarunkowany przede wszystkim arealem posiadanych użytków rolnych. Przeciętna wielkość gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą wynosiła około 36 ha i były to głównie grunty własne rolników (tab. 7). Natomiast powierzchnia gospodarstw bezinwentarzowych wynosiła średnio 84 ha, ale ponad 50% stanowiły grunty dzierżawione (tab. 8). Można założyć, że możliwość dzierżawy gruntów sprzyjała powstawaniu gospodarstw bezinwentarzowych.

Bilans glebowej materii organicznej określony na podstawie współczynników jej degradacji i reprodukcji (2), średnio we wszystkich porównywanych grupach gospodarstw, był zrównoważony (tab. 7 i 8). W gospodarstwach o mieszanym kierunku produkcji, jak również w gospodarstwach mlecznych, dzięki uprawie roślin pastewnych, przeciętny wskaźnik degradacji glebowej materii organicznej wynosił około $0,40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w ciągu roku. W ocenianych gospodarstwach obsada zwierząt wynosiła średnio $0,8\text{-}1,0 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$, a więc same nawozy naturalne zapewniały utrzymanie dodatniego salda bilansu próchnicy. Należy zaznaczyć, że średnio w kraju obsada zwierząt wynosiła $0,42 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$ użytków rolnych.

Bardziej złożona sytuacja występuje w gospodarstwach specjalizujących w tuczu trzody chlewnej. W gospodarstwach, które wykorzystują na pasze własne zboża a dokupują jedynie komponenty białkowe w ilościach potrzebnych do zbilansowania dawek żywieniowych, obsada zwierząt wynosi zwykle około $1,2\text{-}1,3 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$, wówczas zagospodarowanie nawozów naturalnych nie stwarza większych problemów, chociaż występuje wyraźnie dodatnie saldo glebowej materii organicznej. Natomiast w gospodarstwach bazujących na paszach z zakupu występuje większa obsada zwierząt i zbyt wysokie dodatnie wartości salda bilansu glebowej materii organicznej. W jednym z analizowanych gospodarstw obsada zwierząt wynosiła aż $3,7 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$, zaś przeciętna dla 7 gospodarstw $1,46 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$. W sumie dodatnie saldo bilansu glebowej materii organicznej w grupie gospodarstw trzodowych wynosiło średnio $0,72 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. W świetle kryteriów stosowanych w Niemczech (11) przyjmuje się, że dodatnie wartości salda powyżej $300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ C organicznego, co odpowiada $516 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ glebowej materii organicznej, stwarza już potencjalne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych związkami azotu i fosforu. Przyjmuje się, że takie gospodarstwo nie spełnia wymogów wzajemnej zgodności – cross compliance.

Tabela 7

Charakterystyka ekonomiczno-organizacyjna gospodarstw z woj. lubelskiego i podlaskiego specjalizujących się w produkcji zwierzęcej (średnio z lata 2001- 2003)

Wyszczególnienie	Kierunek produkcji			Zakres wahań
	mieszany	mleczny	trzodowy	
1. Liczba gospodarstw	6	10	7	-
2. Średnia powierzchnia UR (ha)	31,7	36,6	37,9	8,7 - 77,0
3. Udział TUZ (%)	26,0	33,2	6,2	0,0 - 59,3
4. Wskaźnik bonitacji gleb	0,80	0,87	0,88	0,49 - 1,49
5. Struktura zasiewów (%)				
- zboża	78,7	30,8	91,4	0 -100
- pastewne	7,0	61,8	0	0 - 99
- rzepak	0,7	0	0	0 - 4,1
- burak cukrowy	6,4	5,0	0	0 - 24,7
- ziemniak	1,8	1,1	0,5	0 - 9,8
- jagodowe	2,3	0,5	0,3	0 - 8,9
- pozostałe	1,4	0,5	0,5	0 - 12,5
6. Wydajność w jedn. zboż. ·ha ⁻¹	40,9	47,8	44,4	15 - 79
7. Zielone pola* (%)	33	38	53	0 - 73
8. Obsada zwierząt (DJP·ha ⁻¹)	0,85	1,35	1,46	0,1 - 3,7
9. Degradacja próchnicy (t·ha ⁻¹)	0,42	0,40	0,55	0,38-0,65
10. Saldo bilansu próchnicy (t·ha⁻¹)	0,32	0,48	0,73	0,1 - 2,50
11. Nawożenie NPK (kg·ha ⁻¹)	221	220	167	0 - 459
12. Saldo (MACROBIL): N (kg·ha ⁻¹)	60	93	76	(-39) - 232
P ₂ O ₅	25	39	46	(-28) - 107
K ₂ O	66	84	30	(-28) - 138
7. Zielone pola* (%)	33	38	53	0 - 73
13. Środki ochrony roślin (zł·ha ⁻¹ GO)	186	138	138	0 - 480
14. Wartość produkcji zł·ha ⁻¹ UR	4 275	6 862	6 986	1 215 -16 756
15. Koszty bezpośrednie zł·ha ⁻¹	1 486	2 393	3 340	57 - 14 644
16. Nadwyżka bezpośrednia zł·ha ⁻¹ UR	2 624	4 459	3 538	856 - 9780

*grunty orne obsiane oziminami, roślinami wieloletnimi lub międzyplonami

Źródło: Kopiński, 2005 (8), Krasowicz i in., 2007 (12) i Kuś, 2006 (14)

W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej (bezinweterzowych) wskutek uprawy roślin mineralizacji ulegało średnio od 0,55 t·ha⁻¹ glebowej materii organicznej w gospodarstwach z woj. zachodniopomorskiego, gdzie ponad 90% gruntów ornych obsiewano zbożami i rzepakiem, do 0,80 t·ha⁻¹ w ocenianych gospodarstwach w woj. dolnośląskim (tab. 8). W tym przy-

padku zwiększona mineralizacja próchnicy była spowodowana dużym udziałem kukurydzy (średnio 32%) oraz buraka cukr. (średnio 10%) w strukturze zasiewów. W przypadku tych gospodarstw, dla wyrównania ubytków glebowej materii organicznej, należało przyorywać każdego roku od 2,6 tony słomy (w woj. zachodniopomorskim) do 3,8 ton słomy na 1 ha gruntów ornych (w woj. dolnośląskim). Faktycznie w gospodarstwach tych przyorywano znacznie więcej słomy, bo średnio od 64% w woj. wielkopolskim do 85% pól obsianych zbożami i rzepakiem w woj. w dolnośląskim. Pozwoliło to, przy poziomie uzyskiwanych plonów, na utrzymanie dodatniego salda bilansu glebowej materii organicznej w granicach 0,15-0,39 t·ha⁻¹. Należy jednak podkreślić, że nawożenie słomą umożliwia zrównoważenie w glebie bilansu glebowej materii organicznej, jednak jej oddziaływanie na pozostałe wskaźniki żyzności gleby jest znacznie słabsze niż nawozów naturalnych.

Tabela 8

Charakterystyka ekonomiczno-organizacyjna gospodarstw bezinwentarzowych
(średnio z lat 2001 – 2003)

Wyszczególnienie	Województwo			Zakres wahań
	wielkopolskie	zachodniopom.	dolnośląskie	
1. Liczba gospodarstw	10	10	5	-
2. Powierzchnia UR w ha	84	113	117	33 - 225
3. Grunty orne (%)	97,5	95,5	98,5	89 - 100
4. Grunty dzierżawione (%)	59	56	76	0 - 100
5. Wskaźnik bonitacji gleb	0,88	0,80	1,15	0,5-1,5
6. Struktura zasiewów (%): - zboża	63,1	73,7	79,7	50-100
w tym: kukurydza (ziarno)	20	0	32	0-100
- rzepak	4,4	16,8	11,8	0-39
- burak cukrowy	1,5	0,0	9,7	0-20
- ziemniak	0,7	5,7	0	0-27
- pozostałe	3,6	0,4	0	0-16
7. Wydajność w jedn. zboż. ·ha ⁻¹	44,4	38,7	65,2	33-77
8. Zielone pola* (%)	47	62	57	30-80
9. Degradacja próchnicy (t·ha ⁻¹)	0,68	0,55	0,80	(-0,55)-(-1,15)
10. Pola z przyoraną słomą (%)	64,4	80,8	85,5	27-100
11. Bilans próchnicy (t·ha⁻¹)	0.15	0.39	0.35	0,1-0,6
12. Nawożenie NPK (kg·ha ⁻¹)	248	261	338	100-444
13. Saldo (MACROBIL): N kg·ha ⁻¹	51	56	65	1-104
P ₂ O ₅	22	35	31	(-8)-69
K ₂ O	34	60	78	(-12)-111
14. Środki ochrony roślin (zł·ha ⁻¹ GO)	244	183	312	60-400
15. Substancja aktywna (zł·ha ⁻¹ GO)	1,08	1,31	1,65	0,1-2,7
16. Wartość produkcji zł·ha ⁻¹ UR	2 419	1 780	2 873	950-7800
17. Koszty bezpośrednie zł·ha ⁻¹	1 512	1 287	1 884	820-3600
18. Nadwyżka bezpośrednia-zł·ha ⁻¹ UR	841	496	993	159-2850

Źródło: Kuś i in., 2007 (14), Ryszkowski i in. 2005 (18)

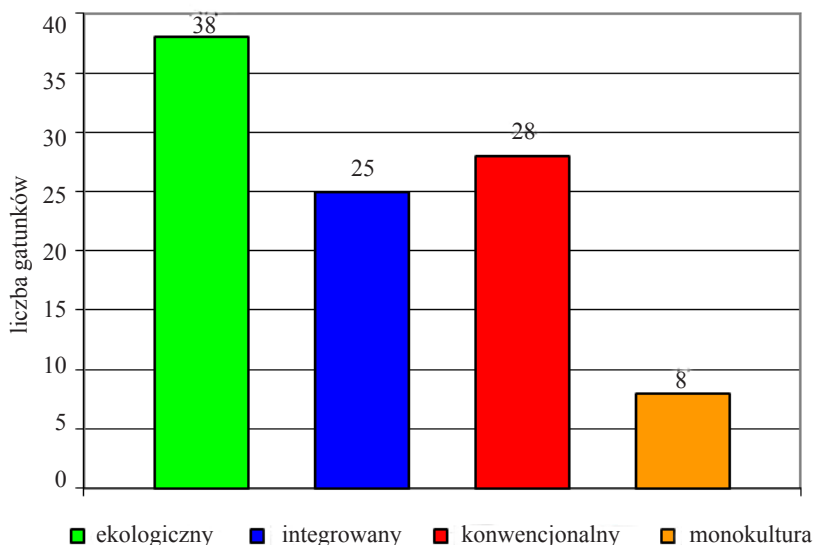
Saldo bilansu składników nawozowych (N, P, K), wyliczone według programu komputerowego MACROBIL, średnio we wszystkich wydzielonych grupach gospodarstw było wyraźnie dodatnie (tab. 7 i 8). W gospodarstwach z produkcją zwierzęcą średnie dawki NPK wynosiły 170–220 kg/ha, zaś w gospodarstwach bezinwentarzewych 250–340 kg·ha⁻¹, a w skrajnych przypadkach przekraczały nawet 400 kg·ha⁻¹ NPK. Dodatnia wielkość salda azotu w grupie gospodarstwach z produkcją zwierzęcą wahała się od 60 do 90, a w pojedynczym gospodarstwie przekroczyła nawet 200 kg·ha⁻¹. Natomiast w gospodarstwach bezinwentarzewych jego wartość wynosiła od 50 do 65 kg·ha⁻¹, a w jednym z gospodarstw przekroczyła 100 kg·ha⁻¹. W przypadku fosforu, dodatnie wartości salda wahały się średnio od 22 kg·ha⁻¹ P₂O₅ w gospodarstwach roślinnych w Wielkopolsce, do 46 kg·ha⁻¹ P₂O₅ w gospodarstwach specjalizujących się w chowie trzody chlewnej, a w jednym z gospodarstw przekroczyło 100 kg·ha⁻¹. Wyniki te wskazują, że gospodarstwa te stwarzały niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód związkami azotu i fosforu, gdyż zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej saldo azotu w gospodarstwach bezinwentarzewych nie powinno przekraczać 30, a w gospodarstwach stosujących nawozy naturalne 50–60 kg·ha⁻¹ azotu (7). W przypadku fosforu, dodatnie wartości salda bilansu są uzasadnione jedynie na glebach o niedostatecznej zasobności w ten składnik.

Bioróżnorodność. Gospodarstwa prowadzące produkcję zwierzęcą wyróżniały się większą bioróżnorodnością, gdyż utrzymywały trwałe użytki zielone, a asortyment uprawianych roślin na gruntach ornych był szerszy (tab. 7). Nawet w gospodarstwach specjalizujących się w tuczu trzody, w których zbożami obsiewano około 90% gruntów ornych, uprawiano różne ich gatunki oraz jare mieszanki zbożowe i zbożowo-strączkowe. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej (tab. 8) część trwałych użytków zielonych przekształcono w grunty orne, których udział wynosił około 97%, a pozostałe były odłogowane. W strukturze zasiewów jednoznacznie dominowały zboża towarowe (średnio 77%, a w poszczególnych gospodarstwach nawet do 100%). W woj. zachodniopomorskim były to same kłosowe, zaś w Wielkopolsce i na Dolnym Śląsku znaczący udział miała kukurydza zbierana na ziarno. Z roślin nie zbożowych największy był udział rzepaku, szczególnie w rejonie zachodnio-pomorskim oraz buraka cukrowego w rejonie dolnośląskim wyróżniającym się lepszymi glebami.

Indeks pokrycia gleby roślinnością w okresie zimy, czyli tzw. „zielone pola”, w gospodarstwach bezinwentarzewych dochodził do 60%, co jest zgodne z założeniami dobrej praktyki rolniczej dla terenów nizinnych. Natomiast w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą jego wartość była niższa, z uwagi na większy udział roślin jarych w zasiewach. W celu poprawy sytuacji konieczne jest zwiększenie udziału ozimin lub międzyplonów w strukturze zasiewów.

Bardziej szczegółowe analizy dotyczące flory segetalnej przeprowadzono na obiekcie eksperymentalnym w Osinach, którego schemat podano w tabeli 3.

Największą liczebność chwastów oraz najwyższą bioróżnorodność flory segetalnej stwierdzono w systemie ekologicznym, gdyż występowało 38 gatunków chwastów, średnio dla każdego z pięciu pól płodozmianu (rys. 2). W systemach integrowanym i konwencjonalnym liczba gatunków wynosiła 25-28, a w monokulturze pszenicy oz. występowało jedynie 8 gatunków chwastów. Były to głównie gatunki jednoliścienne, trudne do zwalczania w pszenicy ozimej.



Rys. 2. Liczba gatunków chwastów w roślinach wysiewanych w porównywanych systemach (2004-2006)

Źródło: Feledyn-Szewczyk, 2007 (1)

Ocena ekonomiczna. Jako wskaźnik oceny ekonomicznej przyjęto wielkość nadwyżki bezpośredniej, stanowiącej różnicę pomiędzy wartością produkcji a kosztami bezpośrednimi, w przeliczeniu na 1 ha UR i na gospodarstwo. Spośród gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą najniższe nadwyżki generowały gospodarstwa mieszane, utrzymujące różne gatunki zwierząt, natomiast zdecydowanie największe ($4500 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$) gospodarstwa mleczne (tab. 7). Pośrednie miejsce zajęły gospodarstwa specjalizujące się w tuczu trzody, które w przeliczeniu na 1 ha UR uzyskiwały produkcję o najwyższej wartości, ale ponosiły wysokie koszty na zakup pasz i materiału hodowlanego. Z kolei gospodarstwa bezinwentarzowe uzyskiwały zdecydowanie mniejsze nadwyżki bezpośrednie w przeliczeniu na 1 ha UR, a szczególnie niekorzystna sytuacja występowała w rejonie zachodnio-pomorskim o słabszych glebach, gdzie uzyskiwano niskie plony oraz uprawiano gatunki roślin (żyto, pszenżyto) o mniejszej wartości rynkowej.

Gospodarstwa bezinwentarzowe uproszczenie zmianowań kompensowały intensywniejszą ochroną roślin. Ponosiły one prawie dwukrotnie większe koszty

zakupu chemicznych środków ochrony roślin, w porównaniu do gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą, w których stosowano korzystniejsze zmianowanie roślin (tab. 7 i 8).

Postępujący proces specjalizacji w naszym rolnictwie potwierdzają również dane dotyczące gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną w ramach FADN. Przyjmuje się, że 14,3 tys. gospodarstw objętych w 2009 r. tą rachunkowością jest reprezentatywna dla około 700 tys. polskich gospodarstw (o sumie nadwyżek bezpośrednich powyżej 2 ESU), które dostarczają łącznie ponad 90% towarowej produkcji rolnictwa (tab. 9). W tabeli 9 scharakteryzowano tylko cztery podstawowe typy gospodarstw, do których należy jednak ponad 80% gospodarstw objętych rachunkowością.

Z analizy wartości zaprezentowanych w tabeli 9 wynika, że:

1. Gospodarstwa z mieszaną produkcją roślinną i zwierzęcą, wykorzystujące około 48% UR w Polsce, należy ocenić pozytywnie pod względem oddziaływania na środowisko przyrodnicze (obsada zwierząt $0,75 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$, stosunkowo małe zużycie przemysłowych środków produkcji). Jednak sytuacja ekonomiczna tej grupy gospodarstw jest najgorsza, gdyż generują niskie dochody, zarówno w przeliczeniu na gospodarstwo, jak i osobę pełnozatrudnioną. Działalność produkcyjna tej grupy gospodarstw przynosiła straty, a pokrywano je dopłatami, które stanowiły w sumie 105% dochodu z gospodarstwa rodzinnego.
2. Gospodarstwa specjalistyczne o roślinnym kierunku produkcji (uprawy polowe) wykorzystują 31% ogółu UR w Polsce. Posiadają one znikomą produkcję zwierzęcą, w związku z tym nawożenie organiczne musi być ograniczone do stosowania słomy i ewentualnie uprawy międzyplonów, co może stwarzać problemy z utrzymaniem żyzności gleb. Brak nawozów naturalnych i uproszczenie zmianowania jest kompensowane większym zużyciem przemysłowych środków produkcji (nawozy mineralne i chemiczne środki ochrony roślin), których zużycie było prawie dwukrotnie większe niż w gospodarstwach o mieszanym kierunku produkcji. Z uwagi na większą powierzchnię UR oraz wyższą wydajność pracy ta grupa gospodarstw uzyskuje około 60% większy dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego, tak w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną jak również gospodarstwo, w porównaniu do gospodarstw mieszanych. Wyniki działalności produkcyjnej tej grupy gospodarstw zamykały się wynikiem zbliżonym do zera, gdyż prawie 99% ich dochodów stanowiły dopłaty.
3. Gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych ziarnem (trzoda i drób), stanowiące prawie 12% ogółu gospodarstw, posiadały średnią obsadę zwierząt wynoszącą aż $2,6 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR. W tej grupie gospodarstw występował duży nadmiar nawozów naturalnych i zawarta w nich ilość azotu przekraczała $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, czyli maksymalną wartość określoną w Ustawie o nawozach i nawożeniu. W 2009 r. ta grupa gospodarstw generowała dochody, tak

w przeliczeniu na gospodarstwo, jak i na osobę pełnozatrudnioną prawie czterokrotnie większe niż gospodarstwa mieszane, a dopłaty stanowiły tylko 27% dochodu uzyskiwanego z rodzinnego gospodarstwa rolnego.

4. Grupa gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka stanowiła w Polsce w 2009 r. około 7% ogólnej liczby gospodarstw. Uwzględniając udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów oraz produkcję nawozów naturalnych (obsada zwierząt około 1,0 DJP·ha⁻¹ UR) można zakładać, że w tych gospodarstwach nie ma problemów z utrzymaniem bilansu glebowej materii organicznej na poziomie zbliżonym do optymalnego. Z uwagi na małą powierzchnię UR oraz dużą pracochłonność tego kierunku produkcji, gospodarstwa tej grupy generowały mniejsze dochody w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną oraz gospodarstwo, w porównaniu do gospodarstw o roślinnym kierunku produkcji.

Tabela 9

Charakterystyka ekonomiczno-organizacyjna gospodarstw o różnych kierunkach produkcji
(dane FADN z 2009 r.)

Wyszczególnienie	Typ rolniczy gospodarstwa			
	roślinne	mleczne	trzodowe	mieszane
Udział w ogólnej liczbie gospodarstw (%)	26,0	7,1	11,7	52,4
Średnia powierzchnia UR (ha)	23,7	17,4	16,2	16,3
Średnia obsada zwierząt (DJP·ha ⁻¹ UR)	0,16	0,95	2,63	0,75
UR wg typów gospodarstw (%)	31,4	4,9	5,9	47,9
Sprzedaż produkcji rolniczej (zł·ha ⁻¹ UR)	3 739	4 184	14 689	3 994
- w tym udział produkcji roślinnej (%)	85	16	13	40
Koszty bezpośrednie (zł·ha ⁻¹ UR)	1 562	1 807	8 934	5 104
- w tym: nasiona	251	104	159	153
nawozy	617	328	502	392
chem. środki ochr. roślin.	303	71	175	139
pasze	300	1 089	7 661	1 235
Udział dopłat (%) w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego	98,9	69,4	27,2	105,4
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego:				
- tys. zł/gospodarstwo	26,7	23,3	61,7	16,8
- tys. zł na osobę pełnozatrudnioną	17,4	13,4	39,9	10,8

Źródło: Goraj i in., 2010 (3 i 4)

Podsumowanie

Uwarunkowania ekonomiczne będą wymuszały postępującą specjalizację gospodarstw rolnych, której konsekwencją mogą być nasilone ujemne oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze oraz niebezpieczeństwo obniżenia żyzności gleb i bioróżnorodności siedlisk rolniczych. Na podstawie analizy wskaźników produkcyjnych i siedliskowych uzyskanych w wieloletnich doświadczeniach polowych, gospodarstwach wdrożeniowych oraz wyników rachunkowości rolnej można sformułować następującą ocenę różnych kierunków produkcji rolniczej (typów gospodarstw):

- gospodarstwa o mieszanym roślinno-zwierzęcym kierunku produkcji, które obecnie dominują w Polsce, generują stosunkowo małe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego i żyzności gleb, jednak z uwagi na niski poziom dochodów ich konkurencyjność jest mała. Warunkiem dalszego ich funkcjonowania będzie pewna specjalizacja w produkcji;
- gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt żywnych ziarnem (trzoda i drób) są, przy obecnych relacjach cenowych, efektywne pod względem ekonomicznym. Jednak bazują one na paszach pochodzących z zakupu, a obsada zwierząt przekracza dopuszczalne normy. Konsekwencją jest wysokie dodatnie saldo bilansu składników nawozowych, a głównie azotu i fosforu, co stwarza niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych tymi związkami;
- gospodarstwa mleczne na ogół nie stwarzają większych zagrożeń środowiska przyrodniczego, gdyż obsada zwierząt wynosi około $1,0 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, a zużycie przemysłowych środków produkcji jest małe, co może wskazywać na poprawne zagospodarowanie nawozów naturalnych. Również ich sytuacja ekonomiczna jest korzystniejsza niż gospodarstw mieszanych;
- gospodarstwa specjalizujące się w uprawach polowych już obecnie wykorzystują ponad 31% UR kraju. Zagrożenia środowiskowe związane z tym sposobem gospodarowania wiążą się z ograniczeniem bioróżnorodności (transformacja TUZ na grunty orne, wąski asortyment uprawianych roślin itp.) oraz zwiększonym zużyciem nawozów i chemicznych środków ochrony roślin, które traktuje się często jako czynniki kompensujące uproszczenie zmianowania. Ten kierunek specjalizacji, szczególnie w przypadku posiadania odpowiedniego areału gruntów ornych lepszej jakości i wysokiego stopnia zmechanizowania prac umożliwia uzyskanie dużej wydajności pracy oraz względnie dużych dochodów. Jednocześnie negatywnie należy natomiast ocenić monokulturową uprawę roślin, przy której uzyskuje się małe i zmienne w latach plony. Dodatkowo takie gospodarowanie stwarza niebezpieczeństwo obniżenia żyzności i biologicznej aktywności gleb.

Literatura

1. Feledyn-Szewczyk B., Duer I., Staniak M.: Bioróżnorodność flory segetalnej w roślinach uprawianych w ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. *Pam. Puł.*, 2007, **145**: 61-76.
2. Fotyma M., Mercik S.: *Chemia rolna*. Wyd. PWN, Warszawa 1995.
3. Goraj L., Mańko G., Osuch D., Płonka R.: Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w polskim FADN w 2009 roku. Cz. I. Wyniki standardowe. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2010.
4. Goraj L., Mańko G., Osuch D., Płonka R.: Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w polskim FADN w 2009 roku. Cz. II. Analiza wyników standardowych. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2010.
5. Jończyk K., Kuś J., Stalenga J.: Produkcyjne i środowiskowe skutki różnych systemów gospodarowania. *Probl. Inż. Rol.*, 2007, **1(55)**: 13-22.
6. Józwiak W., Michna W., Mirkowska Z.: Procesy zachodzące w rolnictwie polskim w latach 1990-2010, projekcja na rok 2013 i pożądana wizja rolnictwa w 2020 roku – zagadnienia wybrane. 2011, IERiGŻ – PIB Warszawa.
7. *Kodeks dobrej praktyki rolniczej*. MRiRW – MŚ, Warszawa, 2002.
8. Kopyński J.: Opracowanie metodyki oceny stanu zrównoważenia gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. Raport z tematu 3.06. IUNG-PIB, Puławy 2005, maszynopis.
9. Kopyński J.: Ocena gospodarstw rolniczych o różnej intensywności produkcji na tle wybranych wskaźników agro-środowiskowych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2009, **11(1)**: 223-228.
10. Kopyński J., Kuś J.: Wpływ zmian organizacyjnych w rolnictwie na gospodarce glebową materią organiczną. *Probl. Inż. Rol.*, 2011, **2(72)**: 9–29.
11. Körschens M. i in.: *Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland*. Standpunkt VDELUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten), Bonn, 2004.
12. Krasowicz S., Kuś J., Jankowiak J.: Ekonomiczno- organizacyjne uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **7**:55- 76.
13. 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.
14. Kuś J.: Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych. *Probl. Inż. Rol.*, 2006, **2(52)**: 5-14.
15. Kuś J.: Badania dotyczące rolnictwa ekologicznego prowadzone w IUNG. *Wies Jutra*, 2008, **6-7**, 33-36.
16. Kuś J.: Produkcyjne i siedliskowe konsekwencje zmian w produkcji rolniczej

- w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, 22: 65–85.
17. Kuś J., Jónczyk K., Kawalec A.: Czynniki ograniczające plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach gospodarowania. *Acta Agrophysica*, 2007, **10(2)**: 407-417.
 18. Ryszkowski L., Jankowiak J., Kuś J., Zastawny J.: Rolniczo-środowiskowe wskaźniki (indykatyory) trwałego i zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań 2005, maszynopis.
 19. Zięta 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. Jan Kuś
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG – PIB
Ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (81) 886 34 21 w. 360
e-mail: jankus@iung.pulawy.pl