

Adam Harasim, Jerzy Kopiński, Andrzej Madej, Mariusz Matyka

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

OCENA STOPNIA ZRÓWNOWAŻENIA INDYWIDUALNYCH
GOSPODARSTW ROLNYCH O RÓŻNYCH KIERUNKACH PRODUKCJI*

Słowa kluczowe: rozwój zrównoważony, gospodarowanie zrównoważone, gospodarstwa rolne, kierunki produkcji

Wstęp

Istota gospodarowania zrównoważonego w rolnictwie polega na dążeniu do uzyskiwania stabilnej, a zarazem opłacalnej ekonomicznie i akceptowanej społecznie produkcji, w sposób niezagrażający środowisku przyrodniczemu. Należy zauważyć, że zrównoważenie gospodarstw rolnych nie jest tożsame ze zrównoważeniem rolnictwa (11), bowiem dopiero wypadkowa ich działalności składa się na efekty zrównoważenia rolnictwa w skali przestrzennej. W ocenie zrównoważonego rozwoju zarówno rolnictwa, jak i gospodarstw rolnych uwzględnia się najczęściej trzy kryteria, tj. agroekologiczne, ekonomiczne i społeczne (4, 5).

Ocena zrównoważenia gospodarstwa rolnego ma pewną specyfikę, gdyż gospodarstwo jest najmniejszą jednostką organizacyjną i produkcyjną w rolnictwie, a zarazem miejscem funkcjonowania i życia rodziny rolniczej. Według Adamowicza (1) wzorcowe zrównoważone gospodarstwo rolne powinno spełniać następujące funkcje: produkować żywność w określonej ilości i jakości, zapewniać odpowiedni stan życia dla jego mieszkańców, chronić środowisko przyrodnicze, utrzymywać i rozwijać walory estetyczne i rekreacyjne terenów wiejskich oraz zapewniać zdrowie i komfort ludziom i zwierzętom.

Badania wskazują, że specjalizacja gospodarstw rolniczych odgrywa ważną rolę w realizacji zasad gospodarowania zrównoważonego w rolnictwie (6). W ocenie

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

zrównoważenia należy odróżniać sytuację statyczną (zrównoważenie) i dynamiczną (rozwój zrównoważony); w pierwszym przypadku mierzeniu podlega stan, a w drugim zmiana w czasie (13). W rolnictwie stabilizacja zmian następuje na ogół po wielu latach, dlatego monitoring równowagi rozwoju rolnictwa, jak i samych gospodarstw rolnych należy prowadzić przez odpowiednio długi czas (4).

Celem pracy była ocena stopnia zrównoważenia wybranej grupy gospodarstw indywidualnych o różnym profilu (typach) produkcji rolniczej.

Material i metodyka badań

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań przeprowadzonych w latach 2011–2013 w 12 gospodarstwach rolnych różniących się profilem produkcji. Gospodarstwa te są zlokalizowane na obszarze zachodniej części województwa lubelskiego. Wyodrębniono cztery grupy gospodarstw (po 3 gosp. w każdej), tj. prowadzące produkcję wielokierunkową, chów bydła mlecznego, tucz trzody chlewnej i produkcję roślinną. Podstawą grupowania gospodarstw według kierunku produkcji był stopień ich specjalizacji, określony poprzez strukturę produkcji towarowej brutto (12). Ze względu na niewielką liczebność badanych gospodarstw przeprowadzone badania mają charakter studium przypadku.

W ocenie stopnia zrównoważenia gospodarstw uwzględniono trzy kryteria – agroekologiczne, ekonomiczne i społeczne. Ocena zrównoważenia agroekologicznego przeprowadzono na podstawie 10 wskaźników analitycznych, natomiast zrównoważenie ekonomiczne i społeczne oceniano z uwzględnieniem odpowiednio: 7 i 5 wskaźników (tab. 1). Największą uwagę dość często przywiązuje się do aspektu środowiskowego zrównoważenia, gdyż środowisko przyrodnicze określa warunki dla życia i potencjalne możliwości rozwoju cywilizacyjnego (13). Ocena wskaźników analitycznych oraz stopnia zrównoważenia badanych gospodarstw w zakresie poszczególnych kryteriów i w ujęciu syntetycznym przeprowadzono według metodyki przedstawionej przez Harasimę (5). Poszczególnym wskaźnikom przypisano wartości (rangi) w przedziale 0–5 punktów, a stopień zrównoważenia gospodarstw oceniano, stosując następującą skalę:

Stopień zrównoważenia	brak zrównoważenia	bardzo niski	niski	średni	wysoki	bardzo wysoki
Wartość wskaźnika (pkt)	0	0,01–1	1,01–2	2,01–3	3,01–4	4,01–5

Tabela 1

Wskaźniki wykorzystane do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych

Kryteria oceny	Wskaźniki analityczne
1. Agroekologiczne	1.1. Różnorodność uprawianych roślin 1.2. Udział zbóż w zasiewach 1.3. Pokrycie gleby roślinnością 1.4. Obsada zwierząt 1.5. Odczyn gleby 1.6. Bilans azotu 1.7. Bilans fosforu 1.8. Bilans potasu 1.9. Bilans glebowej substancji organicznej 1.10. Udział w programie rolnośrodowiskowym
2. Ekonomiczne	2.1. Dochodowość gospodarstwa 2.2. Udział dochodów z działalności pozarolniczej 2.3. Udział dopłat w dochodzie rolniczym 2.4. Parytet dochodów 2.5. Stopień specjalizacji gospodarstwa 2.6. Stopień zużycia środków trwałych 2.7. Efektywność ekonomiczna gospodarstwa
3. Społeczne	3.1. Wiek właściciela gospodarstwa 3.2. Wykształcenie właściciela gospodarstwa 3.3. Wkład pracy 3.4. Aktywność społeczna 3.5. Posiadanie następcy

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań

W pracy w sposób bardziej szczegółowy przedstawiono wskaźniki agroekologicznego zrównoważenia gospodarstw rolnych (tab. 2), gdyż odnoszą się do środowiska przyrodniczego warunkującego jakość życia i możliwości rozwoju społeczeństwa (13).

Gospodarstwa prowadzące tucz trzody chlewnej wyróżniały się bardzo dużą obsadą zwierząt (tab. 2), znacznie przekraczającą poziom dopuszczalny dla dobrej praktyki rolniczej, tj. $1,5 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ (3). Natomiast gospodarstwa o profilu roślinnym cechowały się bardzo małą obsadą zwierząt, zaś wielokierunkowe i nastawione na produkcję mleka utrzymywały około $0,9 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$. Według B a u m a (2) właściwa dla poprawnej gospodarki nawozowej jest obsada w zakresie $0,5\text{--}1,5 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$. Zmienność obsady zwierząt w poszczególnych typach gospodarstw w okresie badań była względnie mała (tab. 2). Należy podkreślić, że obsada zwierząt decyduje o wielkości produkcji obornika w gospodarstwie, a przez to ma istotny wpływ na salda bilansów składników nawozowych i glebowej substancji organicznej. W przypadku

badanych gospodarstw z obsadą zwierząt najsilniej dodatnio było skorelowane saldo substancji organicznej ($r = 0,76$), a w mniejszym stopniu saldo NPK ($r = 0,45-0,58$).

Tabela 2

Wartości wskaźników agroekologicznego zrównoważenia gospodarstw rolnych

Wskaźniki	Lata	Gospodarstwa według kierunku produkcji			
		produkcja wielokierunkowa	produkcja mleka	tucz trzody chlewnej	produkcja roślinna
Obsada zwierząt (DJP·ha ⁻¹ UR)	2011	0,78	0,93	2,23	0,04
	2012	0,83	0,88	2,39	0,04
	2013	0,93	0,94	1,89	0,06
	średnio	0,85	0,92	2,17	0,05
Liczba gatunków roślin na gruntach ornych	2011	8,0	7,3	5,0	3,7
	2012	7,7	7,0	3,7	3,0
	2013	8,0	7,0	5,7	4,0
	średnio	7,9	7,1	4,8	3,6
Udział zbóż w zasiewach (% GO)	2011	61,8	61,9	92,4	54,5
	2012	60,6	63,3	98,2	64,4
	2013	58,8	59,0	93,4	47,1
	średnio	60,4	61,4	94,7	55,3
Pokrycie gleby roślinnością w roku (% GO)	2011	48,0	51,1	59,6	53,2
	2012	47,1	46,4	31,1	37,3
	2013	47,8	46,3	59,3	56,0
	średnio	47,6	47,9	50,0	48,8
Odczyn gleb (pH)	2011	5,8	5,4	5,1	6,2
Bilans składników nawozowych (kg·ha ⁻¹ UR):					
N	2011	88	56	268	51
	2012	75	41	145	94
	2013	90	44	175	70
	średnio	84	47	196	72
P ₂ O ₅	2011	6	4	118	5
	2012	21	-2	87	13
	2013	38	-1	113	-12
	średnio	22	1	106	2
K ₂ O	2011	41	12	174	16
	2012	66	12	137	35
	2013	118	16	165	7
	średnio	75	13	159	19
Bilans glebowej substancji organicznej (t s.m.·ha ⁻¹)	2011	0,77	1,04	3,84	-0,29
	2012	0,90	1,03	2,28	-0,13
	2013	0,98	1,11	2,62	-0,12
	średnio	0,88	1,06	2,91	-0,18

Źródło: opracowanie własne

Specjalizacja gospodarstw wpływała na różnorodność gatunkową roślin uprawianych na gruntach ornych. Gospodarstwa wielokierunkowe i prowadzące pro-

dukcję mleka uprawiały 7–8 gatunków roślin, a nastawione na tucz trzody chlewnej i roślinne w zasiewach miały 3–5 gatunków (tab. 2). Według zasad dobrej praktyki rolniczej racjonalny płodozmian powinien obejmować 3–4 gatunki na glebach lekkich i 4–5 gatunków na glebach cięższych (3). Należy dodać, że różnorodność gatunkowa roślin odgrywa ważną rolę w utrzymywaniu dobrego poziomu produktywności agroekosystemu, żyzności gleby i glebochronnej funkcji roślin.

Wyodrębnione grupy specjalistycznych gospodarstw różniły się znacząco pod względem udziału zbóż w zasiewach. Najkorzystniejszy stan stwierdzono w gospodarstwach roślinnych, w których zboża zajmowały około 55% powierzchni zasiewów (tab. 2). Szczególnie duży udział zbóż, zbliżony do monokultury (średnio ok. 94%), miały gospodarstwa prowadzące tucz trzody chlewnej. Natomiast w gospodarstwach wielokierunkowych i nastawionych na produkcję mleka zboża uprawiano na około 60% powierzchni gruntów ornyc. W latach badań większą zmienność udziału zbóż obserwowano w grupie gospodarstw roślinnych. Według K u s i a (9) należy unikać większego niż 66% udziału zbóż w zasiewach, przy czym maksymalny udział nie powinien przekraczać 75%. Udział zbóż w strukturze zasiewów jest ważnym wskaźnikiem agroekologicznym, gdyż determinuje poprawność zmianowania roślin i stopień bioróżnorodności agrocenoz.

Ze strukturą zasiewów na gruntach ornyc wiąże się wskaźnik pokrycia gleby roślinnością. Przeciętnie grupy specjalistycznych gospodarstw nie różniły się znacząco pod względem stopnia pokrycia gruntów ornyc roślinnością (tab. 2). Jednak w gospodarstwach prowadzących tucz trzody chlewnej i roślinnych, z powodu wymarznienia części ozimin i przesiewów pól zbożami jarymi w 2012 r., nastąpiło pogorszenie stopnia pokrycia gleby roślinnością. Według zasad dobrej praktyki rolniczej na terenach równinnych około 60% powierzchni gruntów ornyc, a na terenach zagrożonych erozją co najmniej 75% ich powierzchni powinno pozostawać cały rok pod okrywą roślinną (3).

Odczyn gleb badanych gospodarstw kształtował się w zakresie od kwaśnego do lekko kwaśnego (tab. 2). Grunty orne gospodarstw specjalizujących się w produkcji zwierzęcej (produkcja mleka, tucz trzody chlewnej) cechowały się kwaśnym odczynem (pH <5,6). Odczyn jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby, zapewniającym roślinom optymalne warunki do wzrostu i rozwoju. Należy dodać, że silne zakwaszenie gleb wpływa niekorzystnie na plonowanie roślin (wielkość i jakość plonów), głównie z powodu obniżenia efektywności nawożenia zachodzącego wskutek zmniejszenia przyswajalności składników pokarmowych.

Na poziomie gospodarstwa rolnego ważne jest sporządzanie bilansów składników nawozowych jako wskaźników do oceny ich potencjalnego zagrożenia dla środowiska. Duże dodatnie saldo może wskazywać na potencjalne straty składników, głównie poprzez przemieszczanie się do wód gruntowych i powierzchniowych oraz powodować ich zanieczyszczenie (eutrofizację). Natomiast saldo ujemne świadczy o zbyt małych dawkach nawozów w stosunku do potrzeb pokarmowych roślin, co

przyczynia się do degradacji żyzności gleby w wyniku wyczerpywania rezerw składników. Pod względem bilansu składników nawozowych sytuacja poszczególnych grup gospodarstw specjalistycznych była zróżnicowana. Dość poprawnym saldem azotu wyróżniały się gospodarstwa nastawione na produkcję mleka, natomiast w przypadku gospodarstw prowadzących tucz trzody chlewnej saldo było niekorzystne z powodu bardzo dużego nadmiaru tego składnika w granicach 145–270 kg N·ha⁻¹ (tab. 2). Gospodarstwa trzodowe cechowały się również niekorzystnymi saldami fosforu i potasu. W przeciętnych warunkach za optymalne uznaje się dodatnie salda składników nawozowych nieprzekraczające: 50 kg N, 25 kg P₂O₅ i 50 kg K₂O·ha⁻¹ (5). W świetle tych wartości granicznych sald pozytywnie należy ocenić gospodarstwa produkujące mleko, a także ukierunkowane na produkcję roślinną (w zakresie bilansów fosforu i potasu). Natomiast gospodarstwa prowadzące tucz trzody chlewnej są potencjalnie dużym zagrożeniem dla środowiska z powodu wielkości nadmiaru wszystkich makroskładników (NPK), przekraczających 3–4-krotnie przyjęte wartości normatywne.

Ważnym elementem agroekologicznego zrównoważenia gospodarstw jest bilans glebowej substancji (materii) organicznej sporządzany z uwzględnieniem struktury zasiewów oraz zastosowanych nawozów organicznych i naturalnych. Badania wykazały, że gospodarstwa roślinne cechowały się ujemnym saldem bilansu glebowej substancji organicznej (tab. 2). Pozostałe grupy gospodarstw, a szczególnie prowadzące tucz trzody chlewnej, osiągały dodatnie saldo. W sytuacji ujemnego bilansu następuje spadek zawartości substancji organicznej w glebie (degradacja), co przyczynia się do zwiększenia emisji gazów cieplarnianych (10). Natomiast wzrost zawartości tej substancji w glebie (wiązaną → sekwestracją) ogranicza efekt cieplarniany. Jednak zbyt duże saldo niesie ze sobą inne zagrożenia dla środowiska. Przyjmuje się (8), że dodatnie wartości salda substancji organicznej powyżej 0,52 t s.m.·ha⁻¹ stwarzają potencjalne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych związkami azotu i fosforu. Zatem wszystkie badane grupy gospodarstw specjalistycznych ze względu na wielkość salda glebowej substancji organicznej stwarzały potencjalnie określone zagrożenia środowiskowe. W przypadku gospodarstw roślinnych (często bezinwentarzowych) sposobem na poprawę bilansu glebowej substancji organicznej jest przyorywanie plonów ubocznych (słomy zbóż i rzepaku oraz liści buraka cukrowego), a także poplonów ścierniskowych. W gospodarstwach z dużą obsadą zwierząt nadmiar obornika można przeznaczyć na sprzedaż lub wymienić na słomę potrzebną dla produkcji zwierzęcej.

Wartości poszczególnych wskaźników agroekologicznych zależały głównie od kierunku produkcji gospodarstw, a w mniejszym stopniu od lat badań (tab. 2). Spośród wskaźników największą zmienność w latach wykazywały salda bilansu składników nawozowych. Ponadto ujawnił się znaczący wpływ przebiegu pogody na pokrycie gleby roślinnością w 2012 r., w którym po wymarznieniu części ozimin (zboża, rzepak) zaszła konieczność wykonania ponownych zasiewów na wiosnę.

W syntetycznej ocenie agroekologicznej gospodarstwa prowadzące tucz trzody chlewnej i nastawione na produkcję roślinną cechowały się niskim poziomem zrównoważenia, zaś wielokierunkowe i produkujące mleko były średnio zrównoważone (tab. 3 i 4). Pod względem ekonomicznym wyróżniły się gospodarstwa wielokierunkowe i specjalizujące się w produkcji roślinnej jako wysoko zrównoważone. Należy zauważyć, że specjalizacja gospodarstw oprócz doraźnych korzyści ekonomicznych ma słabe strony, co najmniej dwie cechy negatywne – prowadzi do wzrostu zarówno ryzyka gospodarowania, jak i zagrożeń dla środowiska (7). W społecznym wymiarze wszystkie grupy gospodarstw przedstawiały średni poziom zrównoważenia. W łącznej ocenie, obejmującej trzy kryteria (agroekologiczne, ekonomiczne i społeczne), najwyższą notę odpowiadającą wysokiemu poziomowi zrównoważenia uzyskiwały gospodarstwa wielokierunkowe.

Tabela 3

Ocena punktowa stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych w zależności od kierunku produkcji
(w skali 5°)

Lata i kryteria oceny	Gospodarstwa według kierunku produkcji			
	produkcja wielokierunkowa	produkcja mleka	tucz trzody chlewnej	produkcja roślinna
2011				
Agroekologiczne	2,77	2,63	1,30	2,13
Ekonomiczne	3,76	2,76	3,05	4,00
Społeczne	3,00	2,67	3,00	2,73
Ocena syntetyczna	3,18	2,69	2,45	2,95
2012				
Agroekologiczne	2,33	2,33	1,20	1,70
Ekonomiczne	3,95	2,81	2,57	4,05
Społeczne	3,00	2,73	2,93	2,93
Ocena syntetyczna	3,09	2,62	2,23	2,89
2013				
Agroekologiczne	2,50	2,17	1,73	1,93
Ekonomiczne	4,00	3,05	2,67	3,71
Społeczne	2,87	2,73	2,87	2,80
Ocena syntetyczna	3,12	2,65	2,42	2,81
Średnio 2011–2013				
Agroekologiczne	2,53	2,38	1,41	1,92
Ekonomiczne	3,90	2,87	2,76	3,92
Społeczne	2,96	2,71	2,93	2,82
Ocena syntetyczna	3,13	2,65	2,37	2,89

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4

Poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych (średnio z lat 2011–2013)

Kryteria oceny	Gospodarstwa według kierunku produkcji			
	produkcja wielokierunkowa	produkcja mleka	tucz trzody chlewnej	produkcja roślinna
Agroekologiczne	średni	średni	niski	niski
Ekonomiczne	wysoki	średni	średni	wysoki
Społeczne	średni	średni	średni	średni
Ocena syntetyczna	wysoki	średni	średni	średni

Źródło: opracowanie własne

Wnioski

- Poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych zależał głównie od ich specjalizacji, czyli kierunku produkcji.
- Gospodarstwa wielokierunkowe i nastawione na produkcję mleka cechowały się wyższym (przeciętnie średnim) stopniem zrównoważenia agroekologicznego niż gospodarstwa prowadzące tucz trzody chlewnej i specjalizujące się w produkcji roślinnej.
- W zakresie zrównoważenia ekonomicznego wysoką ocenę uzyskały gospodarstwa wielokierunkowe i nastawione na produkcję mleka.
- W obszarze społecznym wszystkie grupy gospodarstw specjalistycznych miały podobny (średni) stopień zrównoważenia.
- W syntetycznym ujęciu obejmującym trzy kryteria, tj. agroekologiczne, ekonomiczne i społeczne, wysoki poziom zrównoważenia osiągały tylko gospodarstwa wielokierunkowe.

Literatura

- A d a m o w i c z M.: Rola polityki agrarnej w zrównoważonym rozwoju obszarów wiejskich. Rocz. Nauk. SERiA, 2000, **2(1)**: 69-81.
- B a u m R.: Ocena zrównoważonego rozwoju w rolnictwie (studium metodyczne). Rozpr. Nauk. UP Poznań, 2011, **434**.
- D u e r I., F o t y m a M., M a d e j A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW – MŚ, FAPA Warszawa 2002.
- H a r a s i m A.: Metodyczne aspekty oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2012, **29(3)**: 49-63.
- H a r a s i m A.: Przewodnik do oceny zrównoważenia rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. IUNG-PIB Puławy, 2014.
- H a r a s i m A.: Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach rolniczych o różnych kierunkach produkcji. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2010, **22**: 57-64.
- J ó z w i a k W., J u ź w i a k J.: Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane? Wieś i Roln., 2007, **4**: 9-20.

8. K ö r s c h e n s M. i in.: Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. Standpunkt VDELUFA, Bonn 2004.
 9. K u ś J.: Rola zmianowania we współczesnym rolnictwie. IUNG Puławy, 1995.
 10. K u ś J., K o p i ń s k i J.: Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie. Zag. Doradz. Rol., 2012, **2**: 5-27.
 11. T o c z y ń s k i T., W r z a s z c z W., Z e g a r J.S.: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (**8**). Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2009, **161**.
 12. W o j t a s z e k Z.: Kryteria i mierniki klasyfikacji gospodarstw indywidualnych według kierunków i stopni wielostronności produkcji. Roczn. Nauk Rol., 1965, ser. G, **78(1)**: 69-98.
 13. Z e g a r J.S. (red.): Zrównoważenie polskiego rolnictwa. Powszechni Spis Rolny 2010. GUS, Warszawa 2013.
-

Adres do korespondencji:

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

