

MAREK ZIELIŃSKI

Instytut Ekonomiki Rolnictwa  
i Gospodarki Żywnościowej – PIB  
Warszawa

## MOŻLIWOŚCI EFEKTYWNEGO FUNKCJONOWANIA I ROZWOJU GOSPODARSTW SPECJALIZUJĄCYCH SIĘ W PRODUKCJI ZBÓŻ NA GLEBACH SŁABYCH

### Wstęp

Ze szczególnym niepokojem patrzy się obecnie na przemiany w użytkowaniu ziemi w skali globalnej. Presja na światowe zasoby ziemi nadającej się do produkcji rolniczej rośnie, podczas gdy w wielu krajach świata powierzchnia użytków rolnych maleje [3]. Według Kendalla i Pimentema [12], różnica między pozyskiwaniem nowych terenów uprawnych a ich utratą wynosi obecnie 5-6 mln ha rocznie. Natomiast według Browna [5], degradacją gleb na świecie na skutek m.in. erozji i spadku zawartości próchnicy zagrożone jest obecnie 36% ziem uprawnych. Dramatyzm sytuacji polega na tym, że przeobrażenia te dotyczą gospodarstw rolnych. W opinii wielu autorów [2, 18, 19, 24], zachowanie zasobów próchnicy glebowej było istotne z punktu widzenia utrzymania produkcyjnych funkcji gleby. Przykładowo, wiele lat temu Moszczeński [18] pisał, że „gleba bez próchnicy jest martwa”. Także Musierowicz [19] był zdania, że im gleba bogatsza w próchnicę, tym intensywniejszy jest wzrost roślin i ich plonowanie, a gleby zawierające małe jej ilości są słabo urodzajne, a więc i efekt działania na nie nawozów mineralnych jest w wielu przypadkach słabszy w porównaniu do gleb zasobniejszych w próchnicę. Obecnie, gdy przed współczesnym rolnictwem stoją ważne wyzwania związane z ochroną środowiska przyrodniczego [1], a także z uwagi na podjęcie prac nad stopniowym włączeniem sektora LULUCF<sup>1</sup> do redukcji emisji gazów cieplarnianych na terenie Unii Europejskiej po 2020 roku, nie należy również zapominać o roli gospodarstw rolnych w sekwestracji (akumulowaniu) dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) w glebie [9, 15, 21]. Jak słusznie bowiem zauważył Stuczyński [23], „pokrywa glebowa to drugi po oceanach magazyn dwutlenku węgla na Ziemi”. Zwiększanie jego sekwestracji w glebach w warunkach postępujących zmian klimatu powinno stać się zatem poważną troską gospodarstw rolnych i warunkiem ich efektywnego funkcjonowania i rozwoju.

<sup>1</sup> Land Use, Land Use Change and Forestry.

Brinkmann [4] pisał, że „*typ produkcyjny gospodarstwa jest efektem działania dwóch różnych rodzajów sił*”. Mowa tutaj o siłach różnicujących i integrujących. Te pierwsze obligują właścicieli do poszukiwania najbardziej korzystnej specjalizacji dla gospodarstwa, a źródłem tych korzyści jest otoczenie rynkowe gospodarstwa. Natomiast siły integrujące obligują właścicieli do realizowania w gospodarstwie rolnym możliwie wielu działalności produkcyjnych, bo zapewnia to gospodarstwu m.in. optymalne wykorzystanie potencjału produkcyjnego poprzez zrównoważenie bilansów, w tym bilansów pasz i nawożenia organicznego, co sprzyja zmniejszaniu ryzyka produkcyjnego.

Siły różnicujące i integrujące, według Brinkmanna, to siły antagonistyczne. Nasuwa się jednak w tym momencie pytanie, czy w środowisku gospodarstw rolnych istnieje możliwość efektywnego współgrania jednych i drugich. Wydaje się, że wiele zależy od użytkowników gospodarstw. W obecnych warunkach największe szanse rozwoju mają bowiem te gospodarstwa rolne, których właściciele reprezentują nie tylko wiedzę, innowacje, wysoką kulturę produkcji, często intuicję [17], ale również umiejętność ciągłego uczenia się. Friedman [6] słusznie zauważył, że: „*Najważniejszą umiejętnością, którą należy opanować, to umieć się uczyć – stale szukać i samemu się uczyć nowych sposobów robienia starych rzeczy, lub nowych sposobów robienia nowych rzeczy*”.

Według danych rachunkowych Polskiego FADN, w latach 2005-2010 wśród niespełna 748 tys. polskich gospodarstw towarowych funkcjonowało ok. 27 tys. towarowych gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż, z czego ok. 5,5 tys. prowadziło produkcję rolniczą na glebach słabych, o wskaźniku bonitacji nie przekraczającym 0,7. W ich przypadku przeciętny udział zbóż w strukturze zasiewów był na poziomie 73%, w co dziesiątym gospodarstwie tej grupy słoma była przedmiotem sprzedaży, a obsada zwierząt gospodarskich wynosiła jedynie 0,01 LU/ha. Są jednak wśród nich i takie, które starają się zapewnić dostateczny poziom nawożenia organicznego poprzez przyorywanie odpowiednio spreparowanej słomy i uprawę poplonów.

Autor opracowania stawia więc hipotezę, że w rzeczywistości nawet na glebach słabych istnieją gospodarstwa, które są efektywne i pozytywnie oddziałują na środowisko. Aby tę hipotezę udowodnić, sporządzono ocenę potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, efektywności funkcjonowania i możliwości rozwoju gospodarstw zbożowych funkcjonujących na glebach słabych, które w latach 2005-2010 nieprzerwanie prowadziły rachunkowość dla Polskiego FADN (Farm Accountancy Data Network).

### Metoda analizy

W typowaniu gospodarstw do analizy wykorzystano dobór celowy. Wyodrębniono panel gospodarstw rolnych specjalizujących się w produkcji zbóż, które dysponowały glebami o wskaźniku bonitacji do 0,7 i nieprzerwanie prowadziły rachunkowość dla Polskiego FADN w latach 2005-2010.

W pierwszym kroku dokonano podziału rozpatrywanego zbioru gospodarstw ze względu na poziom osiąganych efektów. Efekty zmierzono skumulowanym

wskaźnikiem względnej dobroci [25, 26]. Wskaźnik ten, biorąc równocześnie pod uwagę kilka innych mierników i wskaźników, pozwolił na dokonanie skumulowanej oceny funkcjonowania gospodarstw, tj. ich produktywności, efektywności ekonomicznej i środowiskowej oraz możliwości rozwoju. Produktywność została zmierzona wskaźnikiem produktywności ziemi i wydajności pracy, a efektywność ekonomiczna wskaźnikami dochodowości ziemi i aktywów, dochodu na jednostkę pracy własnej (FWU) i zysku z zarządzania. Efektywność środowiskową natomiast zmierzono poziomem sekwestracji CO<sub>2</sub> w glebie, a możliwości rozwoju – stopą reprodukcji majątku trwałego.

W celu wyznaczenia wskaźnika względnej dobroci wykorzystano metodę „unitaryzacji zerowanej” [14]. Metoda ta polega na przypisaniu każdej zmiennej częściowej, charakteryzującej dane gospodarstwo w grupie, odpowiedniej liczby punktów. Zmiennej o najmniejszej wartości każdorazowo przypisywano „0”, natomiast zmiennej o najwyższej wartości – „100” punktów. Liczbę punktów dla pozostałych wartości obliczano według następującego wzoru:

$$d = (a \times 100) / b$$

gdzie:

$d$  – liczba punktów, jaką uzyskuje dane gospodarstwo;

$a$  – różnica między wartością zmiennej w danym gospodarstwie a wartością najniższą w danej grupie;

$b$  – rozpiętość (różnica między wartością najwyższą a najniższą zmiennej w danej grupie).

Na początku, przyjmując do analizy 105 gospodarstw zbożowych, opisanych za pomocą dwóch zmiennych objaśniających, tj. wskaźnika względnej dobroci i bonitacji gleb, wykorzystano do analizy metodę grupowania Warda i  $k$ -średnich zawartych w programie Statistica 8.0.

Przy podziale gospodarstw na grupy kierowano się przekonaniem, aby każda z nich była możliwie jednorodna pod względem wartości wskaźnika względnej dobroci i bonitacji gleb, a jednocześnie poszczególne grupy były pod względem tych cech jak najbardziej zróżnicowane między sobą.

Pierwszym krokiem w metodzie Warda i  $k$ -średnich była standaryzacja wyróżnionych zmiennych analizowanych gospodarstw. Pozwoliło to na dokonanie obiektywnej oceny podobieństwa, bez względu na skalę, w których wyrażono poszczególne zmienne [7]. W tym celu wykonano standaryzację, którą wyrażono następującym wzorem:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

gdzie:

$x$  – zmienna niestandaryzowana;

$\mu$  – średnia z populacji;

$\sigma$  – odchylenie standardowe populacji.

Metoda Warda pod względem trafności odtwarzania rzeczywistej struktury danych powszechnie uważana jest wśród metod aglomeracyjnych za najefektywniejszą [9]. Polega ona na szacowaniu odległości między skupieniami przy wykorzystaniu podejścia analizy wariancji. Tym razem postanowiono, że miarą wiązania gospodarstw w skupienia będzie odległość euklidesowa ( $d$ ), tj. w przypadku przestrzeni jednowymiarowej minimalna różnica analizowanych cech pomiędzy gospodarstwami:

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_j)^2}$$

gdzie:

$p$  – liczba wymiarów;

$x$  i  $y$  – wartość cechy w  $i$ -tym i  $j$ -tym gospodarstwie.

Zgodnie z tym, co pisze Holland [10], w metodzie Warda początkowo każde gospodarstwo jest odrębnym skupieniem. Następnie w  $n$ -iteracjach stopniowo łączą się one w nowe skupienia, aż do uzyskania jednego skupienia. W metodzie tej algorytm ma za zadanie minimalizowanie sumy kwadratów dwóch dowolnych skupień, które mogą być uformowane w każdym etapie analiz. W tym celu wykorzystano miarę ESS (Error Sum of Squares), zwaną błędem sumy kwadratów odchyłeń:

$$ESS = \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$$

gdzie:

$x_i$  – wartość zmiennej będącej kryterium segmentacji dla  $i$ -tego gospodarstwa;

$k$  – liczba gospodarstw w skupieniu.

Metoda Warda posłużyła do odrzucenia gospodarstw odstających pod względem analizowanych cech. Wykorzystano w tym celu zawarte w programie Statistica 8.0 aplikacje: *poziomy, hierarchiczny wykres drzewa* oraz *przebieg aglomeracji*. Nadto metoda ta pozwoliła wstępnie zaproponować optymalną liczbę skupień.

W celu sprawdzenia trafności liczby otrzymanych skupień posłużono się metodą grupowania  $k$ -średnich. Jest ona jedną z prostszych metod dokonujących podziału zbioru danych na grupy. Polega ona na utworzeniu  $k$  grup i wyznaczeniu „wejścia” do nich, bazującego na pewnej mierze odległości. W tym przypadku stwierdzono, że taką miarą będzie odległość euklidesowa. Metoda ta minimalizuje zmienność wewnątrz skupień, a maksymalizuje ją między skupieniami. Procedurę grupowania gospodarstw pod tym względem wykonano w liczbie  $n$ -iteracji, tj. do momentu, w którym nie następowała realokacja gospodarstw między grupami.

Ostatecznie otrzymano trzy grupy gospodarstw rolnych o wysokim stopniu skupienia pod względem wskaźnika względnej dobroci i bonitacji gleb. Pierwszą grupę stanowiło 38 gospodarstw zwanych dalej rozwojowymi (skupienie 1), które uzyskały liczbę punktów wskaźnika względnej dobroci w przedziale 449-518

pkt., drugą 39 gospodarstw problemowych (skupienie 2) z 282-310 pkt., natomiast trzecią 23 gospodarstwa schyłkowe (skupienie 3) z 207-234 pkt.

W drugim kroku wyróżnione grupy gospodarstw poddano analizie porównawczej. Analizie poddano:

### **1. Potencjał produkcyjny:**

- powierzchnia użytków rolnych wyrażona w ha, na którą składają się: ziemia własna, ziemia dzierżawiona na jeden rok lub dłużej, ziemia użytkowana na zasadzie udziału w zbiorze z właścicielem, a także ugory i odłogi;
- udział gruntów dzierżawionych (%), ustalony jako powierzchnia ziemi dzierżawionej przez rolnika na podstawie umowy dzierżawnej na okres liczący co najmniej rok;
- nakłady pracy ogółem, czyli całkowite nakłady pracy ludzkiej w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego określone w AWU, tj. jednostkach przeliczeniowych pracy (Annual Work Unit = 2200 godzin pracy rocznie);
- udział pracy najmnej (%);
- uzbrojenie ziemi, ustalone jako wartość aktywów ogółem w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych w gospodarstwie (zł/ha);
- uzbrojenie pracy, ustalone jako wartość aktywów ogółem w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwie (zł/AWU);
- udział środków trwałych w aktywach ogółem (%).

### **2. Organizacja i struktura produkcji:**

- udział zbóż w powierzchni zasiewów (%);
- obsada zwierząt (LU/ha UR).

### **3. Produktywność i efektywność gospodarstw:**

- produktywność ziemi liczona w zł/ha (relacja wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do powierzchni użytków rolnych);
- wydajność pracy (zł/AWU), będąca relacją wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do liczby osób pełnozatrudnionych;
- dochodowość ziemi (zł/ha), ustalona jako relacja dochodu z gospodarstwa do powierzchni użytków rolnych;
- dochodowość aktywów (%), wyrażona w procentach, a liczona jako relacja dochodu z gospodarstwa do wartości aktywów ogółem;
- dochodowość pracy własnej (zł/FWU), liczona jako relacja dochodu z gospodarstwa do nakładów pracy własnej;
- parytet dochodu w stosunku do opłaty pracy w gospodarce narodowej w latach 2005-2010;
- zysk z zarządzania (zł/gospodarstwo), obliczony w postaci różnicy między dochodem z gospodarstwa rolnego a kosztami użycia własnych czynników produkcji: własnej pracy, ziemi i kapitału. Za podstawę obliczenia kosztów pracy własnej przyjęto przeciętny poziom opłaty pracy najmnej stosowany w wyodrębnionych grupach gospodarstw. Analogiczne rozwiązanie przyjęto w odniesieniu do kosztów użycia własnej ziemi, przyjmując kwotę czynszu dzierżawnego. Natomiast koszt kapitału własnego ustalono na poziomie oprocentowania kredytów krótko- i długookresowych;

- stopa reprodukcji majątku trwałego (%), określona jako relacja inwestycji netto do wartości środków trwałych, obejmujących ziemię rolniczą, budynki gospodarstwa rolnego, nasadzenia leśne oraz maszyny i urządzenia, a także zwierzęta stada podstawowego;
- poziom sekwestracji CO<sub>2</sub> w glebie. Na wstępie określono bilans węgla organicznego (C<sub>org</sub>) w glebie (kg/ha). W tym celu wykorzystano metodę opracowaną przez Stowarzyszenie Niemieckich Instytutów Rolniczych (VDULFA) i opublikowaną m.in. w artykułach [11, 13]. Przyjęto, że w 1 tonie próchnicy jest 580 kg węgla C<sub>org</sub>. Następnie wykonano przeliczenie C<sub>org</sub> na CO<sub>2</sub>, mnożąc C<sub>org</sub> przez współczynnik 3,66 (współczynnik ustalono na podstawie: masa cząsteczkowa CO<sub>2</sub> wynosi 44 unity<sup>2</sup>, a masa C<sub>org</sub> 12). Zatem 1 tona próchnicy wiąże 2128,6 kg CO<sub>2</sub>.

Wyniki analizowanych grup gospodarstw, dotyczące lat 2005-2010, przedstawione zostały w cenach stałych z 2010 roku. W tym celu wykorzystano wyrównany wskaźnik zmiany cen towarów i usług konsumpcyjnych (inflacja) w latach 2005-2010, podawany przez Główny Urząd Statystyczny w ujęciu zmian średniorocznych [20].

### Wyniki badań

Między analizowanymi grupami gospodarstw miały miejsce różnice w potencjale produkcyjnym (tab. 1). Przykładowo: powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach rozwojowych była większa od powierzchni w gospodarstwach schyłkowych i problemowych odpowiednio o 55,2 i 33,2%.

W gospodarstwach schyłkowych i problemowych w strukturze użytków rolnych mniejsze znaczenie miały grunty dzierżawione. Ich udział wynosił odpowiednio 39 i 47%, podczas gdy w gospodarstwach rozwojowych 71,3%.

Nakłady pracy ogółem w przeliczeniu na gospodarstwo największe były w gospodarstwach rozwojowych – 1,57AWU (o 8,7% większe niż w problemowych i o 13,8% niż w schyłkowych). We wszystkich grupach gospodarstw dominowała praca własna, ale największy udział pracy najemnej odnotowano w gospodarstwach problemowych – 8% (większy aniżeli w gospodarstwach rozwojowych i schyłkowych odpowiednio o 3,0 i 6,0 punkty procentowe).

Największym uzbrojeniem pracy wyróżniały się gospodarstwa rozwojowe – 514,9 tys. zł na osobę (więcej od gospodarstw schyłkowych o 53,5%, a od problemowych o 23,9%). Inaczej było w przypadku uzbrojenia ziemi: największą wartość przyjmowało ono w gospodarstwach problemowych – 8,3 tys. zł (o 3,6% większą niż w rozwojowych i o 14,5% większą niż w schyłkowych).

Udział środków trwałych w aktywach ogółem we wszystkich grupach gospodarstw był znaczący, osiągając największy poziom w gospodarstwach schyłkowych – 84% (większy niż w gospodarstwach rozwojowych i problemowych odpowiednio o 12,0 i 4,0 p.p.).

<sup>2</sup> Masa cząsteczkowa wyrażana jest powszechnie w atomowych jednostkach masy, gdzie 1 unit = 1,66\*10<sup>-24</sup>g.

Tabela 1

**Potencjał produkcyjny w gospodarstwach zbożowych funkcjonujących na glebach słabych w latach 2005-2010**

Wyszczególnienie	J.m.	Gospodarstwa		
		rozwojowe	problemowe	schyłkowe
Liczba gospodarstw	-	38	39	23
Powierzchnia UR	ha	100,4	75,4	64,7
- w tym grunty dzierżawione	%	71,3	47,0	39,0
Nakłady pracy ogółem	AWU	1,57	1,50	1,38
- w tym praca najemna	%	5%	8%	2%
Uzbrojenie ziemi	tys. zł/ha	8,0	8,3	7,1
Uzbrojenie pracy	tys. zł/AWU	514,9	415,5	335,5
Udział środków trwałych w aktywach	%	72,0	80,0	84,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Organizacja produkcji w analizowanych grupach gospodarstw również była zróżnicowana. Jednak tylko w gospodarstwach schyłkowych i problemowych udział zbóż w zasiewach nie przekraczał dopuszczalnego poziomu<sup>3</sup> (75%), bo wynosił odpowiednio 74,0 i 73,0%. Nieco większy (77%) w gospodarstwach rozwojowych utrudniał korzystny dobór przedplonów.

Tabela 2

**Elementy organizacji produkcji w gospodarstwach zbożowych funkcjonujących na glebach słabych w latach 2005-2010**

Wyszczególnienie	J.m.	Gospodarstwa		
		rozwojowe	problemowe	schyłkowe
Udział zbóż w zasiewach	%	77,0	73,0	74,0
Obsada zwierząt	LU/ha	0,01	0,01	0,01

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Obsada zwierząt we wszystkich grupach gospodarstw była znikoma i wynosiła 0,01 LU/ha. Właściwe gospodarowanie próchnicą, tj. zwiększanie zasobności gleby w substancje pokarmowe i ulepszanie jej struktury wymaga więc w ich przypadku stosowania substytutów nawożenia organicznego, w postaci np. przyoranej słomy i poplonów.

Różnice w produktywności ziemi między analizowanymi grupami gospodarstw zaznaczały się wyraźnie. Produktywność ziemi w gospodarstwach rozwojowych wynosiła 1,8 tys. zł/ha UR i była większa niż w schyłkowych i pro-

<sup>3</sup> Według A. Harasima [8], dopuszczalny udział zbóż w strukturze zasiewów wynosi 75%.

blemowych odpowiednio o 200% i 63,6%. Gospodarstwa rozwojowe wyróżniała również największa wydajność pracy. Przekraczała poziom wydajności w gospodarstwach schyłkowych i problemowych odpowiednio o 309,6 i 108,1%.

Różnice wystąpiły także w dochodowości ziemi. W gospodarstwach rozwojowych była ona większa niż w gospodarstwach schyłkowych i problemowych odpowiednio o 333,3 i 62,5%. Największa była również ich dochodowość aktywów – 16,2%, podczas gdy w gospodarstwach dwóch pozostałych grup wartość tego wskaźnika wyniosła odpowiednio 9,6 i 4,2%.

Podobnie kształtowała się dochodowość pracy własnej. W gospodarstwach rozwojowych była ona większa odpowiednio o 507,6 i 241,8%. Co więcej, tylko gospodarstwa rozwojowe o ponad 1,5 raza przekroczyły parytet dochodów uzyskiwanych w gospodarce narodowej. Natomiast w gospodarstwach schyłkowych i problemowych wynosił on odpowiednio 42,9 i 76,1%. Oznacza to, że gospodarstwa pozostałych grup uzyskiwały dochody mniejsze od przeciętnej rocznej opłaty pracy w gospodarce narodowej odpowiednio o 57,1 i 23,9%.

W dwóch z trzech grup gospodarstw osiągnęto dodatni zysk z zarządzania, przy czym największą wartość przyjmował on w gospodarstwach rozwojowych – 54,7 tys. zł. W gospodarstwach problemowych wynosił 10,3 tys. zł, natomiast w gospodarstwach schyłkowych był ujemny (-10,9 tys. zł). Oznacza to, że w gospodarstwach tej grupy dochód z gospodarstwa był mniejszy aniżeli koszty użycia własnych czynników produkcji: pracy, ziemi i kapitału.

Tabela 3

**Produktywność oraz efektywność ekonomiczna i środowiskowa gospodarstw  
zbożowych funkcjonujących na glebach słabych w latach 2005-2010**

Wyszczególnienie	J.m.	Gospodarstwa		
		rozwojowe	problemowe	schyłkowe
Produktywność ziemi	tys. zł/ha	1,8	1,1	0,6
Wydajność pracy	tys. zł/AWU	115,1	55,3	28,1
Dochodowość ziemi	tys. zł/ha	1,3	0,8	0,3
Dochodowość aktywów	%	16,2	9,6	4,2
Dochodowość pracy własnej	tys. zł/FWU	87,5	25,6	14,4
Parytet dochodu <sup>a</sup>	%	260,4	76,1	42,9
Zysk z zarządzania	tys. zł/gospod.	54,7	10,3	-10,9
Stopa reprodukcji majątku trwałego	%	5,4%	0,4%	-2,6%
Poziom sekwestracji CO <sub>2</sub>	kg/ha	216,9	-603,3	-1123,0

<sup>a</sup> W stosunku do opłaty pracy w gospodarce narodowej w latach 2005-2010.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Dodatnią stopą reprodukcji majątku trwałego charakteryzowały się gospodarstwa rozwojowe i problemowe, niemniej jednak w gospodarstwach rozwojowych była ona większa, bo wynosiła 5,4%, natomiast w gospodarstwach proble-



mowych zaledwie 0,4%. W tych pierwszych ponoszony wysiłek inwestycyjny służył zapewne ich rozwojowi, natomiast w drugich miał jedynie za zadanie utrzymanie istniejącego stanu posiadania. W gospodarstwach schyłkowych wystąpiła natomiast ujemna stopa reprodukcji majątku trwałego (-2,6%), co oznacza, że nie odtwarzały one w pełni zużywającego się w procesie produkcji majątku. Ich szanse dalszego trwania są zatem ograniczone.

Tylko gospodarstwa rozwojowe były efektywne środowiskowo. Informuje o tym dodatnie saldo sekwestracji CO<sub>2</sub> w glebie, które wyniosło 216,9 kg/ha. Gospodarstwa te, stosując substytuty nawożenia organicznego, np. przyoraną słomę i poplony, związały przeciętnie w ciągu roku blisko 22 tony CO<sub>2</sub>. Słuszne jest zatem stwierdzenie, że oddziałują one pozytywnie na środowisko. Natomiast w gospodarstwach schyłkowych i problemowych saldo to było ujemne: odpowiednio -603,3 i -1123,0 kg/ha. W ich przypadku następował więc ubytek próchnicy, w efekcie czego poziom uwalniania CO<sub>2</sub> z gleby do atmosfery był większy niżeli jego poziom wiązania. Gospodarstwa te stanowią więc zagrożenie dla środowiska naturalnego.

### Wnioski

Wobec powszechnych wątpliwości dotyczących efektywnego funkcjonowania gospodarstw zbożowych na glebach słabych, zdecydowano się dokonać oceny ich potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, efektywności ekonomicznej i środowiskowej oraz możliwości rozwoju. Podziału dokonano w trzech wydzielonych ze względu na wielkość skumulowanego punktowego wskaźnika względnej dobroci grupach gospodarstw zbożowych, które prowadziły w latach 2005-2010 rachunkowość dla Polskiego FADN. Pierwszą grupę stanowiły gospodarstwa rozwojowe, które uzyskały 449-518 pkt., drugą gospodarstwa problemowe (282-310 pkt.), natomiast trzecią gospodarstwa schyłkowe (207-234 pkt.). Podziału dokonano stosując metodę skupień – Warda i *k*-średnich i w tym celu wykorzystano program Statistica 8.0.

Analiza wykazała, że gospodarstwa rozwojowe charakteryzował:

- największy potencjał produkcyjny. Gospodarstwa te odznaczały się największym zatrudnieniem, zasobami ziemi oraz wartością aktywów. Miały też największe uzbrojenie pracy. Jest prawdopodobne, że w ich przypadku wyposażenie techniczne nie tylko wspomagało, ale często także substytuowało nakłady pracy;
- najlepsze wydajności poszczególnych czynników produkcji. Najprawdopodobniej jest to efekt dużej wiedzy i umiejętności kierowników gospodarstw w zakresie m.in. technologii produkcji rolniczej, co w ich przypadku rekompensuje niekorzystne warunki przyrodnicze;
- inwestycje w majątek trwały, możliwe w ich korzystnej sytuacji dochodowej, o czym informował uzyskiwany ponadparitetowy dochód z działalności rolniczej oraz wysoki zysk z zarządzania;
- korzystne dopasowanie się do otaczającego środowiska. Tylko w gospodarstwach rozwojowych miało miejsce przyorywanie słomy i uprawa poplonów,

które prowadziło do zwiększenia udziału próchnicy w glebie, a w rezultacie również do dodatniego salda sekwestracji CO<sub>2</sub> w glebie.

Warto pamiętać, że efektywność środowiskową zmierzono poziomem sekwestracji CO<sub>2</sub> w glebie. Słuszne jest jednak przeprowadzenie dalszych analiz tego zagadnienia, uwzględniających tym razem pozostałe gazy cieplarniane emitowane przez gospodarstwa rolne, tj. podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O) i metan (NH<sub>4</sub>). Będzie to zatem przedmiotem kolejnych analiz autora.

Wyniki analiz pozwoliły potwierdzić postawioną na wstępie opracowania hipotezę, że na glebach słabych istnieją gospodarstwa, w przypadku których niska jakość gleb nie wyklucza efektywnego funkcjonowania i realizowania długookresowego celu, jakim jest nie tylko trwanie, ale także rozwój.

### Literatura:

1. Bański J.: Przyrodnicze uwarunkowania gospodarki rolnej w Polsce [w:] Przyrodnicze uwarunkowania rozwoju obszarów wiejskich (oprac. zbior. pod kier. S. Grygiera i W. Hasińskiego). Warszawa 2007.
2. Blöhm G.: *Ekonomika i organizacja gospodarstw rolniczych*. PWRiL, Warszawa 1961.
3. Blum W.: *Agriculture in a sustainable environment – a holistic approach*. International Agrophysics, No. 12, 1998.
4. Brinkmann T.: *Economics of the farm business*. University of California, 1935.
5. Brown L.: *Gospodarka ekologiczna na miarę Ziemi*. Książka i Wiedza, Warszawa 2003.
6. Friedman T.L.: *Świat jest płaski. Krótka historia XXI wieku*. Poznań 2006.
7. Grzelak A.: Wykorzystanie analizy skupień w badaniach struktur agrobiznesu na przykładzie powiązań gospodarstw rolnych z rynkiem. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 540, 2006.
8. Harasim A.: *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*. IUNG-PIB, Puławy 2006.
9. Hiederer R.: *Distribution of organic carbon in soil profile data*. European Commission-Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, 2009.
10. Holland S.: *Cluster analysis*. University of Georgia, 2006.
11. *Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland*. VDLUFA, Bonn 2004.
12. Kendall H.W., Pimentem D.: *Constraints on the expansion of the global food supply*. *Ambio*, No. 3, 1994.
13. Kolbe H.: *Site adjusted humus balance method for use in arable farming systems of different intensity*. Paper at: *Zwischen Tradition und Globalisierung – 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20-23.03.2007.
14. Kukuła K.: *Metoda unitaryzacji zerowanej*. PWN, Warszawa 2000.
15. Lal R.: *Agriculture and climate change: an agenda for negotiation in Copenhagen*. The potential for soil carbon sequestration. International Food Policy Research Institute, Washington 2009.
16. Manteuffel R.: *Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*. PWRiL, Warszawa 1984.
17. Manteuffel R.: *Filozofia rolnictwa*. PWN, Warszawa 1987.

18. Moszczeński S.: Poszukiwanie cenneści gruntów i majątków wiejskich. Wydawnictwo Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych, Warszawa 1920.
19. Musierowicz A.: Gleboznawstwo ogólne. PWRiL, Warszawa 1956.
20. Roczne wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych w latach 1950-2011. GUS, Warszawa.
21. Sauerbeck D.R.: CO<sub>2</sub> emissions and C sequestration by agriculture – perspectives and limitations. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 60, 2001.
22. Stanisław A.: Przystępny kurs statystyki. Statsoft, Kraków 2006.
23. Stuczyński: Current status and perspectives of organic matter management in european soils. Materiały konferencyjne (21.09.2011). IUNG-PIB, Brussels, Belgium 2011.
24. Wiliams W.: Gleboznawstwo: podstawy rolnictwa. PWRiL, 1950.
25. Ziętara W., Zieliński M.: Polskie gospodarstwa roślinne na tle gospodarstw węgierskich i niemieckich. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
26. Ziętara W., Zieliński M.: Efektywność i konkurencyjność polskich przedsiębiorstw rolniczych nastawionych na produkcję roślinną. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 1, 2012.

*MAREK ZIELIŃSKI*

Institute of Agricultural and Food Economics  
– National Research Institute  
Warszawa

## EFFICIENT FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF FARMS SPECIALISING IN PRODUCTION OF CEREALS ON POOR SOIL

### Summary

In the light of common doubts concerning efficient functioning of cereal farms with poor soil, the article attempts to assess their production potential, organisation of production, economic viability and environmental efficiency, as well as development opportunities. The division was made in three groups of cereal farms, selected by size of the cumulative point relative goodness indicator, that in 2005-2010 kept accounts for the Polish FADN. The first group included developing farms that obtained 449-518 points, the second group included problem farms (282-310 points), and the third group consisted in declining farms (207-234 points). The division was made in accordance with the Ward clustering method and k-means method, as well as the Statistica 8.0 programme.

The results of the analysis may confirm the hypothesis that there are farms with poor soil where the poor quality of soil does not exclude efficient functioning and implementation of the long-term objective, i.e. not only existence but also development.