

**Marek Zieliński, Arkadiusz Zalewski**

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie*

**EFEKTY PRODUKCYJNE I EKONOMICZNE A PONIESIONE  
KOSZTY NAWOZÓW MINERALNYCH W GOSPODARSTWACH  
SPECJALIZUJĄCYCH SIĘ W UPRAWIE ZBÓŻ, ROŚLIN OLEISTYCH  
I BIAŁKOWYCH**

*PRODUCTION AND ECONOMIC EFFECTS VERSUS COST OF MINERAL  
FERTILIZERS IN FARMS SPECIALIZING IN CEREALS, OILSEEDS  
AND PROTEIN CROPS*

**Słowa kluczowe:** gospodarstwo rolne, nawozy mineralne, efekty produkcyjne i ekonomiczne, jakość gleb  
*Key words:* farm, mineral fertilizers, production and economic effects, soil quality

**Abstrakt.** Przedstawiono ocenę możliwości ograniczania w gospodarstwach rolnych specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych kosztów nawozów mineralnych z korzyścią dla ich efektów produkcyjnych i ekonomicznych. Wykorzystano dane empiryczne z gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych, które prowadziły rachunkowość rolną dla potrzeb Polskiego FADN w latach 2005-2010. Wykorzystując aglomeracyjną metodę skupień Warda analizowaną próbę gospodarstw rolnych podzielono na cztery grupy w zależności od uzyskanego plonu pszenicy, dochodu z gospodarstwa rolnego i poniesionych kosztów nawozów mineralnych na 1 ha użytków rolnych oraz jakości posiadanych gleb. Analizie poddano ich potencjał produkcyjny, organizację i strukturę produkcji, efektywność funkcjonowania oraz nasilenie inwestycyjne.

## **Wstęp**

W Polsce w latach 2005-2010 funkcjonowało 746,3 tys. gospodarstw towarowych o wielkości ekonomicznej równej bądź większej od 4 tys. euro standardowej produkcji (*Standard Output – SO*). Około 4,1% tej liczby stanowiły gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych. Jakkolwiek, w gospodarstwach tych specjalizacja produkcji powszechnie uważana jest za ważny sposób poprawy ich efektywności, a w rezultacie i konkurencyjności [Ziętara, Zieliński 2012], to w rzeczywistości tylko niewielka ich część działa w pełni efektywnie. Przyczyn tego stanu rzeczy jest wiele, a wśród nich należy wyróżnić nie tylko trudności z optymalnym wykorzystaniem posiadanych zasobów środków trwałych i ponoszenie nieuzasadnionych kosztów pracy, ale i nieracjonalne stosowanie nakładów obrotowych środków produkcji w postaci m.in. nawozów mineralnych. Nadal w wielu gospodarstwach rolnych stosowane metody uprawy często nie uwzględniają zmienności warunków siedliskowych. Zdarza się, że poziom nawożenia jest niewystarczający lub nadmierny i przez to nieefektywny. Dawki nawozów ustalane są bowiem dla uśrednionych warunków panujących na polu. Jest to niepokojące, gdyż często się zdarza, że duże zróżnicowanie zasobności w składniki mineralne na danym polu powoduje miejscowe przewnawożenie w zasobnej glebie lub za małe nawożenie w glebie ubogiej w składniki pokarmowe. Gospodarstwa te ponoszą zatem nakłady na nawożenie mineralne, które nie zawsze zapewnia oczekiwane efekty produkcyjne i ekonomiczne. Okoliczność ta tym bardziej niepokoi, gdyż ma ona miejsce w sytuacji wyraźnego wzrostu cen nawozów mineralnych<sup>1</sup> oraz gwałtownych zmian cen na rynku produktów rolnych.

<sup>1</sup> W latach 2005-2010 wyraźnie wzrosły ceny nawozów mineralnych. W 2010 r. były one średnio o 60% wyższe w porównaniu z 2005 r. Dla porównania nasiona zdrożały w tym czasie o 39%, środki ochrony roślin o 21%, a maszyny rolnicze o 12% [Informacja o sytuacji... 2012].

Nawożenie jest podstawowym zabiegiem agrotechnicznym, a głównym jego celem jest optymalny wzrost i rozwój roślin uprawnych oraz odtwarzanie i utrzymywanie na niezbędnym poziomie zasobności gleby w dostępne dla roślin składniki pokarmowe. Według Grabińskiego [2001] 50% przyrostu plonowania jest osiągnięte dzięki nawożeniu mineralnemu<sup>2</sup>, a według Stewarda i współautorów nawet 60% [2005]. Z tego względu nawożenie mineralne odgrywa kluczową rolę w technologii produkcji płodów rolnych, a wydatki ponoszone przez producentów rolnych na zakup nawozów mineralnych należą do podstawowych w produkcji roślinnej [Kopiński 2006, Igras, Kopiński 2007].

Jak podawał Morris [2007], w krajach rozwijających się w ostatnich latach zwiększenie wydajności rolnictwa było związane przede wszystkim ze zwiększeniem poziomu nawożenia mineralnego. Presja na wzrost produkcji rolnej powoduje, że dawki nawozów mineralnych są stale zwiększane, ponieważ uważa się, że to właśnie wpływa na wzrost uzyskiwanych plonów. Należy jednak pamiętać, że podstawową zasadą w nowoczesnym nawożeniu roślin jest nawożenie zrównoważone, ściśle według potrzeb pokarmowych roślin i stanu zasobności gleb<sup>3</sup>. W innym przypadku następują straty azotu do wód gruntowych, rzek, rowów melioracyjnych i zbiorników wody stojącej, co w konsekwencji prowadzi do dodatkowej emisji do atmosfery bardzo groźnego dla klimatu podtlenku azotu. Brak stosowania tej zasady budzi zatem obawy o kondycję ekonomiczną i cele środowiskowe jakim również powinny służyć gospodarstwa rolne [Wilkin 2011, Zegar 2012].

Celem badań była ocena możliwości ograniczania kosztów nawożenia mineralnego w gospodarstwach rolnych specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych z korzyścią dla ich efektów produkcyjnych i ekonomicznych.

### Material i metodyka badań

Określono potencjał produkcyjny, organizację produkcji, efektywność funkcjonowania i nasilenie inwestycyjne w czterech grupach gospodarstw rolnych ustalonych w zależności od uzyskanego plonu pszenicy, dochodu z gospodarstwa rolnego i poniesionych kosztów nawozów mineralnych na 1 ha użytków rolnych oraz jakości posiadanych gleb. Do realizacji tak rozumianego przedsięwzięcia wykorzystano aglomeracyjną metodę skupień Warda.

W doborze gospodarstw do analizy wykorzystano dobór celowy. W tym celu wyodrębniono panel 221 gospodarstw rolnych specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych oraz białkowych, które prowadziły nieprzerwanie w latach 2005-2010 rachunkowość dla Polskiego FADN.

W celu wyłonienia grup gospodarstw o wysokim stopniu skupienia i charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem plonu pszenicy<sup>4</sup>, dochodu z gospodarstwa rolnego i kosztów nawozów mineralnych na 1 ha UR oraz jakości gleb (ustalonej wskaźnikiem bonitacji gleb) wykorzystano aglomeracyjną metodę Warda zawartą w programie Statistica 8.0. W ten sposób powstała plansza z dwoma grupami gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych funkcjonujących na glebach dobrych, o czym informował ich przeciętny wskaźnik bonitacji gleb wynoszący 1,0 oraz z dwoma grupami gospodarstw funkcjonującymi na glebach bardzo dobrych o przeciętnym wskaźniku bonitacji gleb wynoszącym 1,2. Niezależnie od jakości posiadanych gleb, poszczególne grupy gospodarstw nazwano rozwojowymi lub problemowymi. W gospodarstwach rozwojowych ponoszono mniejsze koszty na zakup nawozów mineralnych na 1 ha UR i uzyskiwano większe plony pszenicy oraz lepsze wskaźniki produktywności poszczególnych czynników produkcji niż w gospodarstwach problemowych. Były one także w korzystniejszej sytuacji dochodowej i w konsekwencji chętniej inwestowały w majątek trwały.

<sup>2</sup> Według Grabińskiego [2001] największe znaczenie w przyroście plonowania roślin uprawnych ma nawożenie (do 50%), następnie odmiana roślin (do 20%), zmianowanie (do 15%), ochrona roślin (do 15%), siew – sadzenie (do 15%), zbiór i przechowywanie (do 12%) oraz uprawa roli (do 8%).

<sup>3</sup> Nadmierne nawożenie roślin azotem mineralnym powiększa emisję bezpośrednią do atmosfery podtlenku azotu ( $N_2O$ ) z gleby oraz pośrednią towarzyszącą procesom nityfikacji i denityfikacji. Emisja do atmosfery 1 kg  $N_2O$  odpowiada emisji 310 kg  $CO_2$ . Potencjał globalnego ocieplenia w przypadku  $N_2O$  jest, więc wielokrotnie większy [Good Practice... 2003].

<sup>4</sup> Analizą objęto plony pszenicy na 1 ha użytków rolnych, gdyż była ona podstawowym gatunkiem zbóż uprawianym w analizowanej próbie gospodarstw rolnych.

Metoda Warda polega na szacowaniu odległości między skupieniami z wykorzystaniem analizy wariancji. Ważną cechą tej metody jest zapewnienie minimalizacji kryterium wariancyjnego. Kryterium to mówi, że wariancja wewnątrz skupień jest minimalna. Metoda ta zapewnia, zatem homogeniczność wewnątrz skupień i heterogeniczność pomiędzy skupieniami (w sensie minimalizacji i maksymalizacji wariancji). W tym celu wykorzystano miarę ESS (*Error Sum of Squares*), zwaną błędem sumy kwadratów odchyłeń [Holland 2006]. Równanie 1 określa kryterium wariancyjne (ESS) będące podstawą metody Warda:

$$V(A) = \sum_{i \in A}^p (x_i - m_A)^2 \rightarrow \min$$

gdzie:

$V(A)$  – wariancja dowolnego skupienia  $A$ ,

$p$  – liczba skupień zawartych hierarchicznie wewnątrz skupienia  $A$ ,

$x_i$  – wartość cechy,

$m$  – środek ciężkości skupienia  $A$  (średnia arytmetyczna).

Do wyboru liczby grup gospodarstw (skupień) wykorzystano wskaźnik agregacji odpowiadający różnicy ESS pomiędzy skupieniami na każdym szczeblu (poziomie) aglomeracji. W tym celu posłużono się opinią Grabińskiego [2003] i Wysockiego [2010], że optymalną liczbę grup ustala się w miejscu, gdzie następuje wyraźny skok wartości wskaźnika agregacji. W ten sposób powstała plansza z czterema grupami gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych. Dla oceny funkcjonowania wyróżnionych grup gospodarstw rolnych ustalono mierniki i wskaźniki możliwe do obliczenia na podstawie materiałów zaczerpniętych z Polskiego FADN za lata 2005-2010. Dane wynikowe przedstawione zostały w cenach bieżących. Analizie poddano następujące wskaźniki:

1) potencjał produkcyjny, uwzględniając:

- powierzchnię użytków rolnych (UR) wyrażoną (ha);
- udział gruntów dzierzawionych (%);
- nakłady pracy ogółem na 1 ha użytków rolnych, gdzie 2200 godzin pracy osoby pracującej w gospodarstwie = 1 AWU (*Annual Work Unit*);
- udział pracy najemnej (%) w nakładach pracy ogółem;
- uzbrojenie pracy ustalone, jako wartość aktywów ogółem obejmujących ziemię rolniczą, budynki gospodarstwa rolnego, nasadzenia leśne oraz maszyny i urządzenia, zwierzęta stada podstawowego i obrotowego oraz kapitał obrotowy (zapasy produktów rolnych i pozostałe aktywa obrotowe) w przeliczeniu na 1 AWU;

2) organizacja i struktura produkcji:

- udział gruntów ornych w użytkach rolnych (%);
- udział zbóż w gruntach ornych (%);
- udział nawozów zielonych w użytkach rolnych;
- obsadę zwierząt wyrażoną w sztukach przeliczeniowych na 1 ha UR ( $LU^5/ha$  UR);

3) poziom kosztów w układzie rodzajowym:

- koszty bezpośrednie (zł/ha UR) obejmujące w produkcji roślinnej nasiona i sadzonki, nawozy i pozostałe koszty bezpośrednie produkcji roślinnej i zwierzęcej;

4) produktywność i efektywność gospodarstw:

- plon pszenicy (dt/ha UR);
- produktywność ziemi (zł/ha) ustaloną, jako relacja wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do powierzchni UR;
- produktywność kapitału (%) ustaloną, jako relacja wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do średniej wartości kapitału;
- wydajność pracy (zł/AWU) ustaloną, jako relacja wartości produkcji ogółem do liczby osób pełnozatrudnionych;

<sup>5</sup> *Livestock Unit* – jednostka przeliczeniowa zwierząt gospodarskich.

- dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego policzony, jako różnica wartości produkcji roślinnej, zwierzęcej i innej sprzężonej oraz kosztów, które objęły: zużycie pośrednie, saldo subwencji budżetowych i podatków oraz koszty czynników zewnętrznych (opłaty pracy najemnej, opłaty za dzierżawę środków produkcji i odsetek od kredytów oraz pożyczek) na 1 ha UR;
- stopę reprodukcji majątku trwałego (%) określoną, jako relację inwestycji netto do wartości aktywów trwałych.

### Wyniki badań

Wpływ na efektywność gospodarowania ma potencjał produkcyjny gospodarstwa. Ważnym jego składnikiem jest powierzchnia UR. Pod tym względem, niezależnie od jakości gleb, gospodarstwa rozwojowe były większe niż gospodarstwa problemowe. Poza tym gospodarstwa rozwojowe większy miały również udział gruntów dzierżawionych.

Poza ziemią, potencjał produkcyjny gospodarstwa wyznaczają także nakłady pracy. Gospodarstwa rozwojowe miały mniejsze nakłady pracy w przeliczeniu na 1 ha UR. W gospodarstwach rozwojowych proces produkcji rolniczej w przeliczeniu na 1 ha UR trwał przeciętnie co najwyżej 61,3 godziny, podczas gdy w gospodarstwach problemowych nawet 79,7 godziny. Przyczyną tych różnic było mniejsze techniczne uzbrojenie pracy w gospodarstwach problemowych. Gospodarstwa te były gorzej wyposażone w maszyny, urządzenia rolnicze i budynki, których funkcją jest wspomaganie lub też substytucja pracy wykonawczej właściciela i członków jego rodziny (tab. 1).

W tabeli 2 przedstawiono liczby charakteryzujące organizację i strukturę produkcji. W analizowanych grupach gospodarstw w strukturze UR dominowały grunty orne, zaś w uprawach zboża, których udział w powierzchni gruntów ornyczych (GO) wynosił od 69,2 do 78,3%. Niepokoi, że w dwóch z czterech grup gospodarstw udział zbóż w zasiewach na GO przekraczał 75%. Ta niekorzystna sytuacja wystąpiła w gospodarstwach problemowych na glebach dobrych i bardzo dobrych. Oznacza to, że w przypadku tych gospodarstw stosowane są nieprawidłowe zasady zmianowania roślin, a konsekwencją takiego postępowania jest spadek wielkości i jakości plonu roślin uprawnych.

Obsada zwierząt we wszystkich grupach gospodarstw była znikoma i nie przekroczyła 0,01 LU na 1 ha UR. Właściwe gospodarowanie próchnicą, w celu zarówno zwiększania zasobności gleby w substancje pokarmowe oraz ulepszania jej struktury, wymaga więc w przypadku tych gospodarstw stosowania substytutów nawożenia organicznego w postaci odpowiednio spreparo-

Tabela 1. Potencjał produkcyjny w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

Table 1. Production potential of farms with cereals, oilseeds and protein crops in the years 2005-2010

Wyszczególnienie/Specification	Jedn./Units	Gospodarstwa/Farms			
		na glebach dobrych/on good soils		na glebach bardzo dobrych/on a very good soils	
		rozwojowe/develop	problemowe/problems	rozwojowe/develop	problemowe/problems
Liczba gospodarstw/Numer of farms		40	48	85	48
Powierzchnia UR, w tym/ Utilized agricultural area, in which: - grunty dzierżawione/rented area	ha	91,7	84,6	93,7	90,5
	%	34,5	40,7	39,8	30,1
Nakłady pracy ogółem, w tym/ Total labour input - praca najemna/paid labour input	godz./ha UR/ h/ha AL	61,3	79,7	60,1	63,2
	%	8,5	7,2	10,1	9,7
Uzbrojenie pracy/Technical equipment of labour	zł/AWU/ PLN/AWU	401 317,1	362 852,9	562 062,4	551 846,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego FADN za lata 2005-2010

Source: own study based on Polish fADN data (2005-2010)

Tabela 2. Elementy organizacji i struktury produkcji w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

Table 2. Elements of organization and structure of production of farms with cereals, oilseeds and protein crops in the years 2005-2010

Wyszczególnienie/Specification	Jedn./Units	Gospodarstwa/Farms			
		na glebach dobrych/on good soils		na glebach bardzo dobrych/on a very good soils	
		rozwojowe/develop	problemowe/problems	rozwojowe/develop	problemowe/problems
Udział gruntów ornych w użytkach rolnych/Share of arable lands in utilized agricultural area	%	99,5	99,4	99,7	99,7
Udział zbóż w gruntach ornych/Share of cereals in arable lands		73,2	78,3	69,2	75,3
Udział nawozów zielonych w UR/Share of green manure in utilized AL		9,4	3,7	8,7	5,9
Obsada zwierząt/Livestock unit per ha	LU/ha	0,01	0,01	0,01	0,01

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

Tabela 3. Poziom i struktura kosztów bezpośrednich w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

Table 3. Level and structure of total specific costs of farms with cereals, oilseeds and protein crops in the years 2005-2010

Wyszczególnienie/Specification	Jedn./Units	Gospodarstwa/Farms			
		na glebach dobrych/on good soils		na glebach bardzo dobrych/on a very good soils	
		rozwojowe/develop	problemowe/problems	rozwojowe/develop	problemowe/problems
Koszty bezpośrednie/Total specific costs		741,0	766,3	1178,6	1321,7
Koszty nawozów mineralnych/Costs of mineral fertilizers	zł/ha/ PLN/	357,4	384,9	626,1	691,0
Koszty materiału siewnego/Costs of seeds	ha	162,6	147,0	201,4	181,4
Pozostałe koszty bezpośrednie/Other costs		221,0	234,4	351,1	449,3

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

wanej słomy i nawozów zielonych. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej jest to konieczne, gdyż jak już wiele lat temu pisał Blöhm [1961]: „duża zawartość próchnicy w glebie jest warunkiem opłacalnego wykorzystania nawozów mineralnych”.

Wśród gospodarstw na glebach dobrych i bardzo dobrych odnotowano ujemną korelację wielkości ponoszonych kosztów bezpośrednich na 1 ha UR i plonów pszenicy (tab. 3 i 4). Przy mniejszych poniesionych kosztach bezpośrednich na 1 ha UR większy plon tej uprawy uzyskiwały bowiem gospodarstwa rozwojowe. Mając na uwadze, że w analizowanych grupach gospodarstw zostały wyeliminowane gospodarstwa odstające, przyczyn tych różnic należy upatrywać w różnicowaniu efektywności stosowania środków produkcji oraz w innej ich strukturze. Gospodarstwa rozwojowe większą uwagę przykładają do zakupu nasion kwalifikowanych, a mniejszą do nawozów mineralnych. Gospodarstwa rozwojowe stosowały plenniejsze oraz odporniejsze na choroby i szkodniki odmiany roślin uprawnych, ponosząc przy tym mniejsze nakłady nawozów mineralnych. Przyczyn tej sytuacji jest kilka, a wśród nich wyróżnić należy najprawdopodobniej uwzględnienie w nawożeniu mineralnym w większym stopniu zmienności zasobności gleby w składniki mineralne oraz większy udział nawozów zielonych w UR. Uprawa roślin na nawozy zielone spełnia ważną rolę w praktyce rolniczej, gdyż nie tylko zwiększa aktywność biologiczną gleby, ale i

ogranicza wymywanie z niej składników mineralnych do wód gruntowych przez pobieranie ich przez rośliny międzyplonowe i udostępnianie roślinom następczym. Wiele wskazuje, że większa wiedza i umiejętności użytkowników w zakresie zarządzania i technologii produkcji rolniczej gospodarstw rozwojowych niż tych problemowych przyniosły wymierne efekty produkcyjne.

Mniejszy poziom intensywności produkcji w gospodarstwach rozwojowych niż w tych problemowych nie znalazł odzwierciedlenia w mniejszej produktywności ziemi, pracy i kapitału (tab. 4). W gospodarstwach rozwojowych na glebach dobrych i bardzo dobrych produktywność ziemi była większa niż w gospodarstwach pozostałych, odpowiednio o 17,7 i 15,2%, produktywność pracy (wydajność pracy) i o 53,1 i 21,1%, a produktywność kapitału odpowiednio o 11,6 i 8,3 p.p.

Dochód z gospodarstwa rolnego jest istotnym wskaźnikiem korzyści ekonomicznych użytkownika gospodarstwa rolnego, gdyż decyduje w dłuższej perspektywie o zasadności prowadzenia działalności produkcyjnej. Największą jego wartość na 1 ha UR odnotowano wśród gospodarstw rozwojowych na glebach bardzo dobrych i dobrych i był on większy niż w gospodarstwach problemowych odpowiednio o 170,1 i 83,6%.

Tabela 4. Produktywność oraz efektywność w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

Table 4. Productivity and effectiveness of farms with cereals, oilseeds and protein crops in the years 2005-2010

Wyszczególnienie/Specification	Jedn./Units	Gospodarstwa/Farms			
		na glebach dobrych/ on good soils		na glebach bardzo dobrych/ on a very good soils	
		rozwojowe/ develop	problemowe/ problems	rozwojowe/ develop	problemowe/ problems
Plon pszenicy/Yield of wheat	dt/ha	43,7	32,6	55,0	46,8
Produktywność ziemi/ Productivity of land	zł/ha/PLN/ ha	2259,2	1918,8	3258,0	2829,2
Wydajność pracy/Productivity of labour	zł/AWU/ PLN/AWU	81 242,4	53 049,0	119 247,8	98 477,7
Produktywność kapitału/ Productivity of capital	%	46,1	34,5	45,8	37,5
Dochód z gospodarstwa rolnego/ Income from farm	zł/ha/ PLN/ha	1290,6	703,1	1549,1	573,6
Stopa reprodukcji majątku trwałego/Rate of capital assets reproduction	%	2,3	-0,7	5,6	1,7

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

Sukces dobrze prosperujących gospodarstw rolnych opiera się nie tylko na umiejętności generowania dodatniego dochodu z gospodarstwa, ale również na gotowości do podejmowania decyzji inwestycyjnych dostosowanych do sytuacji rynkowej. Im większy jest dochód z gospodarstwa, tym większa jest motywacja ich kierowników do rozwoju. Z tego powodu największym nasileniem inwestycyjnym charakteryzowały się gospodarstwa rozwojowe, w których stopa reprodukcji majątku trwałego zawarta była w przedziale od 2,3 do 5,6%, podczas gdy w gospodarstwach problemowych od -0,7 do 1,7%.

## Podsumowanie

Z wyników badań wynika, że w gospodarstwach rolnych specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych istnieje możliwość ograniczania kosztów nawozów mineralnych na 1 ha UR, a przez to poprawa efektów produkcyjnych i ekonomicznych. Gospodarstwa rozwojowe w odniesieniu do gospodarstw problemowych:

- 1) miały mniejsze zatrudnienie w przeliczeniu na 1 ha UR, ale za to większe techniczne uzbrojenie pracy, co wskazuje, że gospodarstwa te były lepiej wyposażone w maszyny, urządzenia rolnicze i budynki; w przypadku tych gospodarstw posiadanie nowoczesnych maszyn i urządzeń umożliwia stosowanie bardziej efektywnych technologii, których funkcją jest nie tyle wspomaganie siły roboczej, co jej substytuowanie w procesie produkcji rolniczej;
- 2) chętniej korzystały z obcych czynników produkcji, tj. pracy najemnej i dzierżawy ziemi; ich wykorzystanie, mimo że generuje w gospodarstwie rolnym dodatkowe koszty, świadczy o aktywności i przedsiębiorczych zachowaniach kierowników gospodarstw;
- 3) racjonalniej gospodarowały posiadanymi nakładami w celu uzyskania potencjalnej wartości produkcji, co zapewniało im większą produktywność ziemi, pracy i kapitału oraz większy dochód z gospodarstwa rolnego; uzyskując większy dochód wyzwalają większe zdolności do inwestycji, o czym świadczy ich większa stopa reprodukcji majątku trwałego.

### Literatura

- Blöhm G. 1961: *Ekonomika i organizacja gospodarstw rolniczych*, PWRiL, Warszawa.
- Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*. 2003: IPCC.
- Holland S. 2006: *Cluster Analysis*, University of Georgia.
- Igras J., Kopiński J. 2007: *Zużycie nawozów mineralnych i naturalnych w układzie regionalnym*, [W:] A. Harasim (red.), *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach gminach i województwach*, IUNG-PIB, Puławy, z. 5.
- Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju*. 2012: GUS, Warszawa.
- Grabiński J. 2001: *Znaczenie czynników ograniczających plonowanie roślin uprawnych przy różnym poziomie nawożenia mineralnego*, *Wiś Jutra*, nr 11.
- Grabiński T. 2003: *Analiza taksonometryczna krajów Europy w ujęciu regionów*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Kopiński J. 2006: *Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji rolniczej w regionach*, *Wiś Jutra*, nr 6.
- Marek T. 1989: *Analiza skupień w badaniach empirycznych. Metody SAHN*, PWN, Warszawa.
- Morris M.L. 2007: *Fertilizer use in African agriculture: Lessons learned and good practise guidelines*, Directions in Development Series, Agriculture and Rural Development, Washington, World Bank.
- Steward W.M., Dibb D.W., Johnson A.E., Smyth T.J. 2005: *The contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production*, *Agronomy Journal*, nr 97.
- Wilkin J. 2011: *Wielofunkcyjność wsi i rolnictwa a rozwój zrównoważony*, *Wiś i Rolnictwo*, nr 4.
- Wysocki F. 2010: *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Zegar J.S. 2012: *Gospodarstwa rodzinne wobec wyzwań żywienia i ochrony środowiska-ujęcie globalne*, *Wiś i Rolnictwo*, nr 4.
- Ziętara W., Zieliński M. 2012: *Efektowność i konkurencyjność polskich gospodarstw rolniczych nastawionych na produkcję roślinną*, *Zag. Ekon. Roln.*, 1.

### Summary

*The article presents the ability of limit cost of mineral fertilizers with advantage for production and economic effects in farms with specialist cereals, oilseeds and protein crops that collected the data from 2005 to 2010 for Farm Accountancy Data Network (FADN). Therefore the Ward's method used because this method is very useful to divide population of observation to homogeneous groups. Finally in article four groups of farm with specialist cereals, oilseeds and protein crops were analyzed in respect to yield of wheat, income from farm and mineral fertilizers per 1 ha utilized area and quality of soil.*

Adres do korespondencji  
mgr inż. Marek Zieliński, mgr inż. Arkadiusz Zalewski  
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB  
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa  
tel. (22) 505 44 55, 505 47 02  
e-mail: zielinski@ierigz.waw.pl, azalewski@ierigz.waw.pl