

INTENSYWNOŚĆ ORGANIZACJI JAKO MIERNIK EKOLOGICZNEGO ZRÓWNOWAŻENIA PRODUKCJI ROLNICZEJ

Józef Sawa

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Abstrakt. Analizowano zbilansowanie odnawialności substancji organicznej w odniesieniu do różnego poziomu intensywności organizacji i stopnia mechanizacji w 42 gospodarstwach rolnych, zlokalizowanych w różnych regionach Polski. Zaprezentowano wskaźniki umożliwiające ocenę zrównoważenia procesu produkcji rolniczej w aspekcie: ekologicznym, ekonomicznym i społecznym. Wykazano, że poziom intensywności organizacji gospodarstwa jest statystycznie związany z bilansem odnawialności substancji organicznej.

Słowa kluczowe: bilans odnawialności substancji organicznej, poziom intensywności organizacji gospodarstwa, stopień mechanizacji, zrównoważenie procesu produkcji rolniczej

WSTĘP

Efektywność w rolnictwie jest ciągle jeszcze odnoszona do intensywności produkcji, związanej z dużymi nakładami materiałowo-energetycznymi oraz wdrażaniem tych osiągnięć postępu naukowo-technicznego, które skutecznie zwiększają produktywność roślin i zwierząt. Te dotychczas akceptowane relacje pomiędzy wzrostem produktywności a wzrostem efektów ekonomicznych są coraz częściej kwestionowane, pomimo braku równowagi w zakresie zaopatrzenia w żywność ludności świata. Jedną z przyczyn tego stanu jest fakt, że produkcja surowców rolniczych jest obecnie także postrzegana w aspekcie społecznym i ekologicznym.

Zmiana koncepcji rozwoju systemów produkcji rolniczej wiąże się z wdrażaniem zasad rozwoju trwale zrównoważonego (Sustainable development), którego ważną częścią jest rolnictwo zrównoważone (Sustainable agriculture) [Lambertom 2000, United

Nation... 1992]. Koncepcja rolnictwa zrównoważonego jest rozumiana jako system produkcji rolniczej, w którym są stosowane bezpieczne, trwałe i przyjazne dla środowiska metody produkcji, w celu dostarczenia surowców i produktów rolniczych o właściwościach oczekiwanych przez konsumentów [van Passel i in. 2007]. Ocena tego systemu jest prowadzona w odniesieniu do trzech obszarów: ekologicznego, ekonomicznego i społecznego (socjalnego), ale zrównoważenie ekologiczne jest obszarem wiodącym [Lamberton 2000, za Milne: 1996].

Ten wieloaspektowy sposób oceny zrównoważenia stawia stosowanym miernikom określone wymagania co do ich istotności dla badanego problemu, ale dotyczy to szczególnie mierników oceny zrównoważenia ekologicznego. W tym przypadku dotyczy to zagrożeń (emisji) dla środowiska wodnego, gleby oraz powietrza, które w produkcji rolniczej są, według niektórych autorów, związane z zarządzaniem odnawialnością substancji organicznej [van Calker i in. 2006, Stielow 2003, Frisk 1998]. Zasobne, bogate w substancje organiczną gleby nie wymagają intensywnego nawożenia mineralnego, ale potrzebują sprawnego i ukierunkowanego na ograniczenie zagrożeń ekologicznych zarządzania procesem produkcji rolniczej, którego wyróżnikiem może być miernik intensywności organizacji gospodarstwa [Stielow 2003, Kopeć 1987]. Należy także zaznaczyć, że wielu autorów zwraca uwagę na brak i zarazem potrzebę opracowania lub stosowania mierników, odnoszących się do oceny zrównoważenia procesów produkcji rolniczej w gospodarstwie [Kauffman i Cleveland 1995, Huetting i Reijnders 2004, van Passel i in. 2006].

CEL I ZAKRES

W pracy dokonano próby oceny zrównoważenia procesu produkcji rolniczej, przyjmując poziom intensywności organizacji gospodarowania, według Kopcia [1987], za podstawę grupowania badanych gospodarstw. Miernik ten przyjęto, obok miernika zbilansowania odnawialności substancji organicznej, do oceny poziomu zrównoważenia ekologicznego procesu produkcji w badanych gospodarstwach rolnych.

Założono, że do tego typu oceny mogą mieć zastosowanie wskaźniki według Eicha i Kindlera, które umożliwiają określenie zbilansowania odnawialności substancji organicznej dla warunków niemieckich, ale już były stosowane w IUNG w Puławach [Fotyma i Mercik 1992, Kuś i Krasowicz 2001]. W pracy wskaźniki poziomu intensywności organizacji porównano ze wskaźnikami zbilansowania odnawialności substancji organicznej, a związki pomiędzy tymi wielkościami obliczono statystycznie oraz przedstawiono tabelarycznie i graficznie. W ocenie uwzględniono także aspekt zrównoważenia ekonomicznego i społecznego (socjalnego), które oceniono następującymi miernikami: uzyskiwanym dochodem rodziny (zł w roku), nakładami robocizny (rbh na ha UR), poziomem uzbrojenia pracy (kWh na rbh), stopniem mechanizacji (%) procesu pracy według Zaremby [1985] lub stopą bieżącego uzbrojenia procesu produkcyjnego, wyrażającego relacje pomiędzy kosztem eksploatacji maszyn a nakładami bezpośrednimi (%).

Z uwagi na dostępność i zakres materiałów oraz metodykę badań, do oceny wykorzystano, zakończone w 2004 roku, badania działalności 42 towarowych gospodarstw rodzinnych, zlokalizowanych w różnych regionach kraju. Badania były prowadzone przez AR w Lublinie z wykorzystaniem jednolitej metodyki, dostosowanej do zrealizowanego projektu badawczego (Nr 3 P06R 37 22) z udziałem: AR w Poznaniu, AR w Krakowie, IBMER w Warszawie [Sawa i in. 2004].

POJĘCIA PODSTAWOWE

Ocena poziomu zrównoważenia procesu produkcyjnego (jak już wykazano) powinna być dokonywana kompleksowo, w odniesieniu do zrównoważenia: ekonomicznego, socjalnego, a przede wszystkim ekologicznego. Ta ostatni grupa mierników jest szczególnie ważna, gdyż powinna sygnalizować lub umożliwiać monitorowanie zagrożeń (emisji) dla środowiska. W rolnictwie zagrożenia te są z zasady następstwem wdrożonych intensywnych systemów produkcji, dlatego wdrażane tzw. systemy ekologiczne (organiczne) są przez ekologów tolerowane. Systemy te z punktu widzenia gospodarczo-społecznego są trudne do zaakceptowania, głównie z uwagi na niższą produktywność roślin i zwierząt i złożone procesy technologiczne.

Kompromisowym systemem produkcji rolniczej jest zapewne system integrowanej produkcji, ale z założenia system ten podlega instytucjonalnej ocenie [Rozporządzenie... 2004, Klepacki 1997]. Do oceny tego systemu są stosowane różne kryteria, które z zasady ograniczają możliwości dokonania bezpośrednich ocen kompleksowych. W pracy przyjęto, że wyżej wymienione mierniki: intensywność organizacji gospodarstwa i zbilansowanie odnawialności substancji organicznej spełniają te oczekiwania.

WYNIKI BADAŃ

Do oceny zrównoważenia procesu produkcji rolniczej badano 42 gospodarstwa zestawione w grupy (tab. 1) według poziomu intensywności, przyjmując za Kopciem [1987] następujące przedziały wielkości punktowej: 200 i poniżej, 200-350, 350-500 oraz 500 i więcej, a więc gospodarstwa o intensywności: bardzo małej, średniej, wysokiej oraz bardzo wysokiej. W gospodarstwach tych wzrost wskaźnika intensywności organizacji jest związany z odpowiednim zmniejszaniem się powierzchni haUR (z 71,6 do 25,8 ha UR) i równoczesnym wzrostem obsady zwierząt (z 13,8 do 194,9 DJP na 100 ha UR).

Badane grupy gospodarstw klasyfikowane według europejskiej jednostki wielkości (ESU) można zaliczyć do średnio-dużej klasy wielkości ekonomicznej (16-40 ESU), co równocześnie pozwala je określić jako rodzinne przedsiębiorstwa rolne. Gospodarstwa te uzyskują jednak niskie dochody rodziny rolniczej, gdyż w porównaniu z gospodarstwami badanymi w programie FADN są to dochody uzyskiwane w klasie gospodarstw średnio-małych (8-16 ESU) [Dzun 2008]. Ocena zrównoważenia procesu produkcji rolniczej w odniesieniu do zrównoważenia ekologicznego została poprzedzona odpowiednimi ocenami w aspekcie ekonomicznym i socjalnym.

Poziom zrównoważenia ekonomicznego (tab. 1) został określony wysokością produkcji towarowej netto w jednostkach zbożowych (JZ) i uzyskiwanego dochodu rodziny (zł) w przeliczeniu na jej pełnozatrudnionego członka. Wzrost poziomu intensywności ma swoje odniesienie do wysokości produkcji towarowej netto oraz dochodu rodziny na jednego zatrudnionego. Jeżeli przyjmiemy, że w badanym okresie dochód parytetowy wynosił około 18000 zł [Mały rocznik... 2005], a średnia płaca w sektorach poza rolnictwem wynosiła około 1460 zł, to ten poziom dochodów uzyskały gospodarstwa o średniej (200-350 punktów) i bardzo wysokiej intensywności (ponad 500 punktów). Równocześnie w tych grupach gospodarstw występują najkorzystniejsze relacje pomiędzy kosztami zaangażowanych środków mechanizacji a ponoszonymi nakładami bezpośrednimi (22-23%).

Tabela 1. Charakterystyka gospodarstw badanych w 2004 roku
 Table 1. Characteristics of the family farms evaluated in 2004

Wyszczególnienie Item	Jednostki miary Units	Kategorie gospodarstw według punktów intensywności Kopcia Intensity organization group of farms				Ogółem Total
		200 ≤	200 ≥ 350	350 ≥ 500	> 500	
1	2	3	4	5	6	7
Liczba gospodarstw Number of evaluated farms	liczba number	9	11	10	12	42
Powierzchnia gospodarstw Agricultural land area on farm	ha UR ha AL	71,6	67,1	29,4	25,8	47,3
Jednostka wielkości gospodarstwa Units ESU	ESU	27,0	32,3	19,0	24,3	25,7
Obsada zwierząt Animal stock	DJP/100 ha UR LU/100 ha AL	13,8	45,3	95,2	194,9	65,7
Nakłady pracy Inputs of hour work	liczba pracowników number of workers	2,1	3,2	2,6	2,3	2,6
	rbh/ha UR rbh ¹ /ha AL	49,0	79,6	168,6	194,8	100,8
	kWh/ha UR kWh/ha AL	1 482	1 455	1 865	1 717	1 565
	rbh/pracownika rbh ¹ /worker	1 671	1 670	1 907	2 186	1 834
	kWh/rbh kWh/rbh ¹	30,2	18,3	11,1	8,8	15,5
Dochody rodziny Family income	zł/pracownika PLN/worker	15 969	19 592	16 063	20 381	18 055
Poziom produkcji towarowej netto Agricultural market net output in cereal units	JZ/ha UR CU/ha AL	49,2	47,7	80,4	60,6	55,1
Koszty bezpośrednie (B) Direct costs (B)	zł/ha UR PLN/ha AL	1 783	3 070	4 087	5 346	3 157
w tym: zakupy produkty pochodzenia rolniczego in this: purchase of agricultural products	zł/ha UR PLN/ha AL	107	728	1729	1094	828
Koszty eksploatacji maszyn w gospodarstwie (K) Costs of mechanization (K)	zł/ha UR PLN/ha AL	682	717	1131	1164	837
Koszty stałe eksploatacji maszyn Fixed costs of mechanization	zł/pracownika PLN/worker	14 520	7 092	6 890	6 728	8 106
Stopa bieżącego uzbrojenia procesu produkcyjnego Costs of mechanization/Direct costs (K/B)	%	38	23	28	22	26

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
Stopień mechanizacji procesu pracy Mechanization level	%	78	71	63	58	67
Intensywność organizacji produkcji Intensity organisation of farms	punkty points	155	262	415	673	393
	w tym: produkcji roślinnej in this: field produc- tion	121	151	183	138	148
Bilans odnawialności substancji organicznej Soil organic matter balance	t/ha UR t/ha AL	-0,4	-0,2	0,1	1,3	0,3
	w tym: w produkcji roślinnej in this: field produc- tion	-0,5	-0,6	-0,6	-0,4	-0,5

¹⁾man-hours = rbh

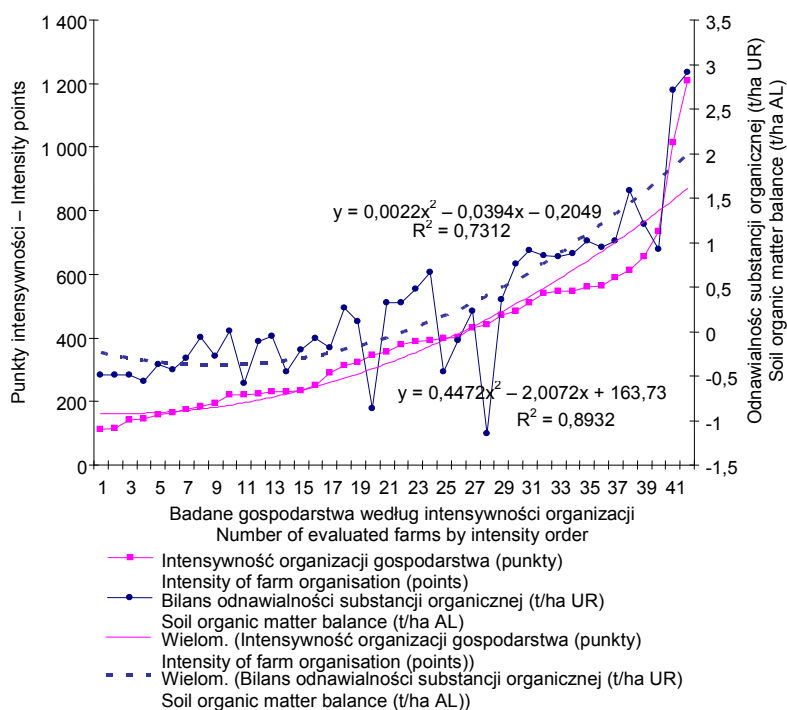
Oceny poziomu zrównoważenia socjalnego mierzono obciążeniem pracownika pracą (rbh w roku) oraz obniżeniem uciążliwości procesu pracy, wyrażanego zarówno stopniem zmechanizowania procesu pracy (%), jaki i wzrostem udziału nakładów energetycznych pracy uprzedmiotowionej (kWh) na jedną roboczogodzinę (rbh). W tym przypadku wzrost poziomu intensywności gospodarowania wiązał się ze spadkiem zrównoważenia socjalnego. Stwierdzono, że grupy gospodarstw o poziomie intensywności powyżej 350 punktów wykazują najwyższe obciążenie pracą (około 2000 rbh na pracownika w ciągu roku) i równocześnie najniższe uzbrojenie stanowiska roboczego (poniżej 12 kWh na roboczogodzinę) oraz najniższy stopień zmechanizowania procesu pracy (poniżej 63%).

Podstawową miarą zrównoważenia procesu produkcyjnego w gospodarstwie jest zrównoważenie ekologiczne, które wyraża się ograniczoną ingerencją człowieka w przyrodnicze środowisko rolnicze, z zachowaniem żyzności gleby. Praktycznym miernikiem żyzności gleby jest jej produktywność, która jest uzależniona od systematycznie uzupełnianej zasobności gleby w substancję organiczną [Stielow 2003]. Potencjalne możliwości uzupełniania substancji organicznej wynikają z poziomu intensywności organizacji produkcji w gospodarstwie, gdyż z zasady wzrost poziomu intensywności wiąże się z wprowadzeniem do uprawy roślin strukturotwórczych lub o wysokich wymaganiach agrotechnicznych, ale równocześnie z rozszerzeniem działu produkcji zwierzęcej. Do „kalkulacyjnej” oceny możliwości zbilansowania odnawialności substancji organicznej są wykorzystywane współczynniki reprodukcji lub degradacji substancji organicznej, przyporządkowane poszczególnym grupom roślin lub różnym formom substancji organicznej, aplikowanej do gleby (obornik, komposty, resztki roślinne lub słoma) [Fotyła i Mercik 1992].

Ocena zrównoważenia ekologicznego w badanych systemach produkcji wykazała, że występuje tam wzrost wskaźnika zbilansowania substancji organicznej w miarę wzrostu poziomu intensywności gospodarstw. Ponadto relacje pomiędzy tymi wskaźnikami są odpowiednio proporcjonalne także dla ich poszczególnych składników, tzn.

produkcji roślinnej. Obszar zrównoważenia ekologicznego wyznaczony uwzględnionymi miernikami jest zapewniony w grupach badanych gospodarstw, które wykazują intensywność organizacji powyżej 350 punktów, gdyż w tych gospodarstwach stwierdzono dodatni wskaźnik zbilansowania substancji organicznej.

Stwierdzona współzależność pomiędzy miernikami, stosowanymi w ocenie zrównoważenia ekologicznego, była powodem pogłębienia analizy, w tym zaprezentowania graficznie (rys. 1) poziomu badanych wskaźników dla każdego z 42 gospodarstw. Prezentacja graficzna, w tym wyznaczone linie trendów i współczynniki dostosowania tych linii do prezentowanych danych (uzyskano $R^2 > 0,7$), mogą wskazywać, że istnieje istotny związek statystyczny pomiędzy wartościami liczbowymi obu wskaźników, przyjętych do oceny mierników. Dokonane obliczenia wykazały, że wartość współczynnika korelacji prostej pomiędzy zmiennymi: poziomu intensywności organizacji gospodarstwa i zbilansowania odnawialności substancji organicznej – są istotnie związane, a współczynnik korelacji wynosi 0,8930.



Rys. 1. Intensywność organizacji gospodarstw w odniesieniu do bilansu odnawialności substancji organicznej (oraz linie trendu)

Fig. 1. Intensity of farm organization and soil organic matter balance (t/ha AL) (as well as lines of trend)

Wyniki dokonanej analizy pozwalają wyznaczyć obszar zrównoważenia ekologicznego dla badanej zbiorowości gospodarstw z uwzględnieniem obu wyżej wymienionych mierników stosowanych w tej analizie. Stwierdzono, że oczekiwany poziom zrównowa-

zenia ekologicznego jest zapewniony w gospodarstwach, w których wskaźnik zbilansowania odnawialności substancji organicznej kształtuje się w przedziale 0,2-1,5 ton na ha UR. Taki poziom wnoszenia substancji organicznej do gleby mogą zapewnić gospodarstwa, w których intensywność organizacji oceniono na 450-800 punktów. W odniesieniu do badanych gospodarstw, w których wskaźniki oceny nie mieszczą się w wyżej wymienionym przedziale można założyć, że nie spełniają one kryteriów zrównoważenia ekologicznego, gdyż ich system organizacji produkcji nie pozwala na wymagane uzupełnianie glebowej substancji organicznej, lub wnoszą zbyt duże ilości substancji organicznej, co może powodować zagrożenia ekologiczne.

PODSUMOWANIE

Wykorzystanie w opracowaniu miernika intensywności organizacji gospodarowania według Kopcia może budzić pewne wątpliwości, gdyż miernik ten w przeszłości opracowano dla potrzeb gospodarstw PGR, posiadających – w przeciwieństwie do gospodarstw indywidualnych – znaczne możliwości intensyfikowania produkcji rolniczej i wykazujące wysoki stopień zmechanizowania procesu pracy. Obecnie te uwarunkowania uległy diametralnej zmianie i zdaniem autora, wyżej wymieniony miernik można wykorzystać, szczególnie w warunkach wdrażania systemów produkcji, które w jakiejś części swoich założeń traktują gospodarstwo jako organiczną całość.

Przyjęte w pracy mierniki oceny nie pozwalają jednoznacznie stwierdzić, czy w badanej zbiorowości są grupy gospodarstw, które można zakwalifikować jako realizujące proces produkcji rolniczej zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Najbliżej spełnienia stawianych wymagań są grupy gospodarstw, w których poziom intensywności gospodarowania przekracza 350 punktów. Jednak w gospodarstwach tych budzi zastrzeżenia poziom zrównoważenia socjalnego, głównie z uwagi na duże obciążenie pracą członków rodziny i niski wskaźnik uzbrojenia robocizny. Ponadto z tej grupy należy wyłączyć gospodarstwa, które uzyskują bardzo duży (powyżej 1,5 ton na ha UR) wskaźnik zbilansowania odnawialności substancji organicznej.

Zastosowanie w pracy miernika poziomu intensywności gospodarowania, który okazał się pomocny w ocenie zrównoważenia ekologicznego, wydaje się uzasadnione. Miernik ten pozwolił na poszerzenie zakresu kompleksowej oceny i może stać się podręcznym wskaźnikiem w ocenie zrównoważenia procesów produkcji rolniczej. Potwierdzenie przydatności tego miernika do wyżej wymienionych ocen wymaga dalszych badań, na większej zbiorowości gospodarstw.

LITERATURA

- Dzun W., 2008. Przedsiębiorstwo w strukturze gospodarstw rolnych. *Zagad. Ekon. Roln.* 4(317), 3-16.
- Fotyma M., Mercik S., 1992. *Chemia rolna*. PWN, Warszawa.
- Frisk T., 1998. Humus as an environmental factor. *Environment International* 24, 5/6, 507.
- Harasim A., 2006. Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie. IUNG-PIB, Puławy.
- Huetting R., Reijnders L., 2004. Broad sustainability contra sustainability: the proper construction of sustainability indicators. *Ecol. Econ.* 50, 249-260.

- Kaufmann R.K., Cleveland C.J., 1995. Measuring sustainability: needed-an interdisciplinary approach to an interdisciplinary concept. *Ecol. Econ.* 15, 109-112.
- Klepacki B., 1997. Wybrane pojęcia z zakresu organizacji gospodarstw, produkcji i pracy w rolnictwie. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. 2002. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Kopeć B., 1987. Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980. *Rocz. Nauk Roln. Ser. GT.* 84, 1, 8-25.
- Kuś J., 2008. Ocena organizacyjno-produkcyjna gospodarstw ekologicznych w Polsce. W: Poszukiwania nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych. Red. E. Matyjaszyk. IOR-PIB, Poznań, 21-37.
- Kuś J., Krasowicz S., 2001. Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Pam. Puław.* 124, 273-288.
- Lambertom G., 2000. Accounting for sustainable development – a case study of city farm. *Critical Perspectives on Accounting* 11, 583-605. <http://www.idealibrary.com>.
- Mały rocznik statystyczny Polski. 2005. GUS, Warszawa.
- Milne M., 1996. On sustainability; The environment and management accounting. *Manag. Account. Res.* 135-136.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie integrowanej produkcji z dnia 26 lipca 2004 r. 2004. *Dz. U. Nr 178. poz. 1834.*
- Sawa J., Wójcicki Z., Tabor S., Wajszczuk K., 2004. Wpływ nowych technologii oraz poziomu i struktury nakładów materiałowo-energetycznych na jakość surowców rolniczych. Sprawozdanie końcowe KBN Nr 3 P06R 037 22. Maszynopis. AR, Lublin.
- Stielow G., 2003. Rich soil do not need of the fertilization. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 48, 20-22.
- United Nation, Agenda 21 and Other UNCED Agreements. 1992. <http://www.infohabitat.org/agenda21>.
- Van Calker K.J., Berentsen P.B.M., Romero C., Giesen G.W.J., Huirne R.B.M., 2006. Development and application of a multi-attribute sustainability function for Dutch Dairy Farming System. *Ecol. Econ.* 57, 640-658.
- Van Passel S., Nevens F., Mathijs E., Van Huylenbroeck G., 2007. Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecol. Econ.* 62, 149-161.
- Zaremba W., 1985. *Ekonomika i organizacja mechanizacji rolnictwa.* PWRL, Warszawa.

LEVEL OF THE FARM INTENSITY ORGANISATION AS THE INDEX OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION

Summary. Intensity of the farm production organisation in relation to soil organic matter balance in different degree of mechanization process of work for 42 farms situated in different regions of Poland was analysed. Coefficients agricultural production process in ecological, economic and social aspects were presented also. It was shown that indexes; intensity farm production organisation and soil organic matter balance are correlated.

Key words: Soil organic matter balance, intensity of the farm production organization, degree of mechanization, sustainability of agricultural process production

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 2.04.2009

Do cytowania – For citation: Sawa J., 2009. Intensywność organizacji jako miernik ekologicznego zrównoważenia produkcji rolniczej. J. Agribus. Rural Dev. 2(12), 175-182.