

## WPLYW MOCY ZAINSTALOWANEJ W CIĄGNIKACH ROLNICZYCH NA WIELKOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH\*

*Józef Kowalski, Maciej Kuboń*

*Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono wpływ wielkości mocy zainstalowanej w środkach technicznych w gospodarstwach ekologicznych Małopolski na wielkość globalnej produkcji roślinnej. Wielkości produkcji jak również moc zainstalowaną w ciągnikach odniesiono do gospodarstwa ( $JZ \cdot \text{gosp.}^{-1}$ ;  $kW \cdot \text{gosp.}^{-1}$ ) oraz jednostki obszarowej produkcji ( $JZ \cdot \text{ha}^{-1}$  UR;  $kW \cdot \text{ha}^{-1}$  UR). W celu przeprowadzenia analizy werbalnej badane obiekty zostały podzielone na 8 grup obszarowych. W przypadku mocy, z łącznej liczby pracujących w gospodarstwach ciągników, wyodrębniono trzy najczęściej występujące typy ciągników. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotne dodatnie powiązania korelacyjne pomiędzy wielkością mocy zainstalowanej w ciągnikach rolniczych (przeliczonej na powierzchnię 1 ha UR) a wielkością produkcji roślinnej również odniesioną do jednostki powierzchni. Podobnie istotny statystycznie dodatni wpływ ma suma mocy zainstalowanej w ciągnikach badanych gospodarstw na jednostkową wielkość produkcji.

**Słowa kluczowe:** gospodarstwo ekologiczne, moc, ciągnik, produkcja

### Wstęp

Aktualny i przyszły rozwój rolnictwa ekologicznego powinien być ściśle związany z konkurencyjnością wobec innych systemów rolniczych. Racjonalizacja działań w rolnictwie powinna polegać m.in. na odpowiednim wyposażeniu w infrastrukturę techniczną oraz efektywnym wykorzystaniu posiadanego zaplecza technicznego, co uwarunkowane jest znajomością czynników kształtujących proces eksploatacji maszyn i ciągników w gospodarstwie [Muzalewski 2008; Kowalski i in. 2010; Kowalski, Nowak 2010; Kwaśniew-

---

\* Pracę wykonano w ramach grantu rozwojowego nr NR 12 0165 10 „Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych”

ski 2010; Michałek, Kuboń 2010; Michałek, Grotkiewicz 2010; Michałek i in. 2010; Szelał-Sikora, Kowalski 2010; Tabor, Peszek 2010; Wójcicki, Kurek 2010, 2011]. Cytowani powyżej autorzy jednoznacznie wskazują, że infrastruktura techniczna w znaczącym, a niekiedy decydującym, stopniu wpływa na efektywność gospodarowania w rolnictwie. Gospodarstwa rolne o ekologicznym profilu produkcji również podlegają tej zasadzie. Niemniej jednak, jak wynika z badań autorów, stopień uzbrojenia technicznego tego typu gospodarstw w regionie Małopolski jest znikomy. Technologie produkcji w tych obiektach są często oparte na dużym udziale prac ręcznych. Docelowo jednak, aby gospodarstwo mogło uzyskiwać parytet dochodowy satysfakcjonujący rolnika-producenta, proces produkcji pracochłonny musi ulec zmianie na kapitałochłonny. Jednakże aby doprowadzić do takich zmian, konieczna jest dogłębna znajomość aktualnej sytuacji dotyczącej wyposażenia w środki techniczne gospodarstw ekologicznych funkcjonujących w kraju. Jednym z podstawowych wskaźników oceny stopnia uzbrojenia technicznego jest moc zainstalowana w technicznych środkach produkcji. Nasycenie mocą zainstalowaną jest szczególnie istotne dla działu produkcji roślinnej, który to dział opiera się głównie na mechanicznej sile pociągowej i napędowej dla maszyn polowych oraz samobieżnych maszyn rolniczych.

## Cel, zakres pracy i metodyka pracy

Przedstawione w poprzednim rozdziale uwarunkowania i argumentacja są punktem wyjścia do podjęcia problemu w prezentowanym opracowaniu. Celem pracy jest próba oceny wpływu mocy zainstalowanej w środkach technicznych w gospodarstwach ekologicznych Małopolski na wartość globalnej produkcji roślinnej. Do badań została wybrana ta kategoria produkcji ze względu na fakt, że ona w najwyższym stopniu odzwierciedla potrzeby zaangażowania maszyn i urządzeń, a w ich obrębie pracy silników napędzających te maszyny. Materiał źródłowy został uzyskany w ramach realizacji projektu rozwojowego NCBiR NR 12 0165 10 pt.: „Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych”. W ramach tego projektu przeprowadzone zostały badania wstępne w 100 wybranych gospodarstwach ekologicznych makroregionu Małopolska. Zostały oparte na wywiadzie kierowanym przeprowadzonym przez realizatorów projektu z właścicielami – producentami wybranych gospodarstw. Szczegółowy opis badanych obiektów wraz z wyjściowymi danymi został zamieszczony w publikacji pod redakcją Józefa Kowalskiego [2012]. Uzyskane w trakcie tych badań dane wejściowe zostały, na potrzeby podmiotowego opracowania, poddane obróbce statystycznej, opartej na obliczeniach:

- średnich arytmetycznych i ważonych,
- współczynników korelacji,
- równań regresji, a na ich podstawie wyznaczenia linii regresji wraz z ich charakterystyką.

Analiza danych wejściowych dotyczących wartości produkcji została przeliczona w odniesieniu do gospodarstwa ( $JZ \cdot \text{gosp.}^{-1}$ ) oraz jednostki obszarowej produkcji ( $JZ \cdot \text{ha}^{-1}$  UR). W celu przeprowadzenia analizy werbalnej badane obiekty zostały podzielone na 8 grup obszarowych. Podobny układ prezentacji wyników dotyczy mocy zainstalowanej ( $\text{kW} \cdot \text{gosp.}^{-1}$  oraz  $\text{kW} \cdot \text{ha}^{-1}$  UR). W przypadku mocy, z łącznej liczby pracujących w gospo-

darstwach ciągników, wyodrębniono trzy typy najczęściej występujące – jako dodatkową informację.

## Wyniki badań

Punktem wyjścia prezentacji wyników jest analiza wielkości produkcji globalnej badanych gospodarstw. Ich uśrednione wartości dla założonych grup obszarowych, w przeliczeniu na statystyczne gospodarstwo oraz na 1 ha UR, dla produkcji roślinnej oraz łącznie zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wielkość i struktura produkcji roślinnej w badanych obiektach  
Table 1. The plant production size and the structure in the researched objects

Grupa	Jednostka miary	Produkcja ogółem w przeliczeniu na:	
		[JZb·ha <sup>-1</sup> ]	[JZ·gosp <sup>-1</sup> ]
1	2	3	4
do 3 ha	średnia	52,1	109,7
	odch.stand.	14,4	50,5
3,01 do 5 ha	średnia	52,1	200,6
	odch.stand.	11,3	54,0
5,01 do 7 ha	średnia	50,1	287,2
	odch.stand.	12,1	84,1
7,01 do 10 ha	średnia	45,4	386,5
	odch.stand.	7,0	72,4
10,01 do 15 ha	średnia	44,4	556,1
	odch.stand.	10,5	139,0
15,01 do 20 ha	średnia	49,5	882,2
	odch.stand.	9,0	123,0
20,01 do 40 ha	średnia	39,7	1026,9
	odch.stand.	13,5	393,7
pow. 40 ha	średnia	45,4	2442,1
	odch.stand.	10,6	700,9
Ogółem	średnia	47,9	541,9
	odch.stand.	11,7	596,8

Źródło: obliczenia własne na podstawie Kowalski i in. 2012

Zaprezentowane w tabeli wyniki wskazują, że rozrzut wielkości produkcji, przypadającej na statystyczne gospodarstwo, jest w poszczególnych grupach obszarowych silnie zaznaczony. Zdecydowanie najmniej korzystnie przedstawia się sytuacja w obrębie gospodarstw najmniejszych (do 3 ha). Tutaj średnia wielkość produkcji osiąga tylko 109,7 JZ. Generalnie można stwierdzić, że wraz ze wzrostem powierzchni wzrasta wielkość produkcji w gospodarstwach. Gospodarstwa największe (pow. 40 ha) uzyskują średnio produkcję ponaddwudziestodwukrotnie większą od najmniejszych. Powszechne przekonanie, dotyczące stopnia intensywności produkcji, wskazuje, że im mniejsze gospodarstwo, tym jednostkowa produkcja (przeliczona na 1 ha UR) powinna być większa, ma raczej symbolicz-

ne potwierdzenie w naszych wynikach. Jak wynika bowiem z danych zawartych w kol. 4 tabeli 1 średnie wartości podmiotowego wskaźnika w pierwszych trzech grupach obszarowych nieznacznie przekraczają wartość 50 JZ·ha<sup>-1</sup> UR. Natomiast w pozostałych grupach nieznacznie są mniejsze. Wyjątek stanowią gospodarstwa o powierzchni od 20 do 40 ha, gdzie wskaźnik ten wynosił tylko ok. 40 JZ·ha<sup>-1</sup> UR. Reasumując, należy stwierdzić, że gospodarstwa ekologiczne małe w poszukiwaniu rodzinnego parytetu dochodowego raczej nie zdążają w kierunku intensyfikacji produkcji. Należy również podkreślić, że obliczone odchylenia standardowe, charakteryzujące rozrzut wyników w obrębie wartości średnich dla poszczególnych grup obszarowych, są zdecydowanie niższe od tych średnich i to zarówno dla wskaźników ogólnych, jak i jednostkowych.

Analizując dane zawarte w tabeli 2, przedstawiające moc (kW) zainstalowaną w gospodarstwie średnio dla całej populacji (100 gospodarstw) oraz jej wartość przeliczoną na 1 hektar UR, zauważa się, że nominalnie na jedno gospodarstwo przypada średnio 60 kW.

Tabela 2. Moc zainstalowana w ciągnikach oraz jednostkowy wskaźnik mocy  
Table 2. The power installed in tractors and a unitary power rate

Grupa	Parametr	Moc zainstalowana [kW·gosp <sup>-1</sup> ]					Wskaźnik mocy zainstalowanej [kW·ha <sup>-1</sup> UR]				
		UR-SUS	ZE-TOR	MF	INNE	Razem	UR-SUS	ZE-TOR	MF	INNE	Razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
do 3 ha	średnia	24,7	8,9	1,6	13,0	48,1	13,1	4,1	0,8	6,0	24,1
	odch.stand.	22,0	23,7	6,8	29,6	44,4	11,3	9,6		13,5	20,9
3,01 do 5 ha	średnia	23,8	5,5	4,6	9,8	43,7	6,5	1,6	1,2	2,6	11,9
	odch.stand.	20,2	13,9	11,7	18,9	30,1	5,5	4,0	3,1	5,3	9,3
5,01 do 7 ha	średnia	35,6			8,7	44,4	6,2			1,6	7,9
	odch.stand.	19,4			23,1	35,0	3,4			4,2	6,4
7,01 do 10 ha	średnia	24,1	6,1	4,5	11,1	45,8	2,8	0,8	0,5	1,4	5,6
	odch.stand.	17,5	16,7	12,2	33,1	28,7	2,1	2,2	1,5	4,2	3,9
10,01 do 15 ha	średnia	37,8		10,4	28,6	76,8	3,0		0,9	2,3	6,2
	odch.stand.	19,9		30,2	41,8	49,6	1,6		2,6	3,4	4,2
15,01 do 20 ha	średnia	27,5	23,8	29,0	17,4	97,6	1,5	1,2	1,6	1,0	5,3
	odch.stand.	20,7	53,7	31,0	32,5	51,4	1,3	2,7	1,7		2,6
20,01 do 40 ha	średnia	43,9	4,2	12,2	10,7	71,0	1,8	0,2	0,5	0,4	2,9
	odch.stand.	23,4	12,5	36,7	26,0	41,1	1,0			1,0	1,7
pow. 40 ha	średnia	44,6	36,3	24,3		105,2	0,9	0,7	0,4		2,0
	odch.stand.	29,4	28,6	44,4		57,1	0,7	0,6	0,7		0,9
Ogółem	średnia	31,2	7,7	8,0	13,1	60,0	5,4	1,2	0,7	2,3	9,6
	odch.stand.	21,6	22,5	22,8	29,1	44,5	6,6	4,5	2,2	6,6	12,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie Kowalski i in. 2012

Rozrzut pomiędzy grupami obszarowymi mieści się w zakresie od 43,7 kW w gospodarstwach od 3,01 do 5,00 ha, do 105,2 kW w gospodarstwach największych. Zważywszy na wielkość badanych gospodarstw są to wskaźniki znacząco przewyższające średnie ogól-

ne dla małopolskiego rolnictwa. Dotyczy to szczególnie gospodarstw mniejszych – niższe grupy obszarowe. Relacje pomiędzy liczbą zainstalowanych kW a powierzchnią gospodarstwa obrazuje druga część tabeli 2, przedstawiająca wskaźnik mocy na jeden hektar UR. Poza wspomnianą pierwszą grupą gospodarstw, generalnie bardzo wysokie wskaźniki zauważa się w gospodarstwach do 7,00 ha. Racjonalne ich wielkości występują dopiero w obiektach o powierzchni powyżej 20,00 ha UR.

Analizując rozkład mocy zarówno w ujęciu ogólnym, jak i jednostkowym, wyraźnie uwidacznia się przewaga ilościowa trzech podstawowych firm produkujących ciągniki, jakimi są Ursus, Zetor oraz MF. Pozostałe firmy są znacznie rzadziej reprezentowane. Podsumowując, obsada ciągników liczonych zarówno w jednostkach fizycznych, jak i operując ich mocą, w gospodarstwach mniejszych jest zdecydowanie ponadnormatywna.

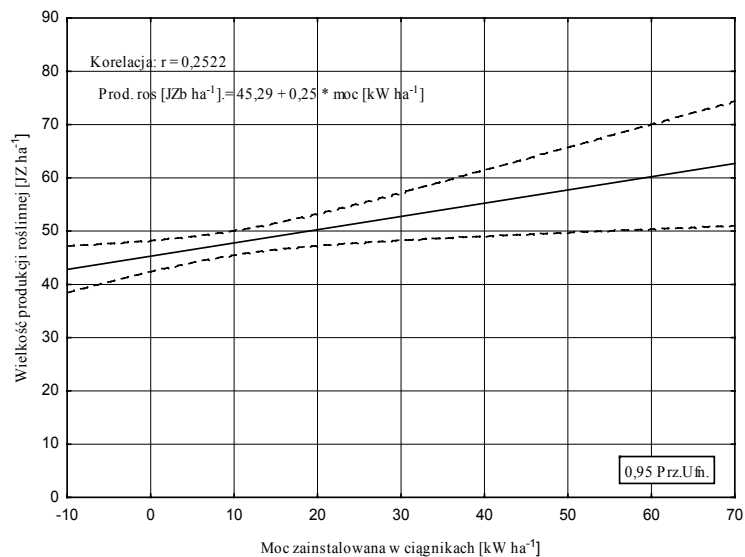
Przeprowadzona analiza wzajemnych powiązań korelacyjno-regresyjnych pomiędzy porównywanymi czynnikami wielkości produkcji oraz wielkością mocy zainstalowanej w ciągnikach badanych gospodarstw wykazała istotne powiązania. Do analizy przyjęto relacje pomiędzy:

- liczbą (kW) mocy ciągników przypadających na 1 ha UR a wielkością produkcji (JZ) w gospodarstwie,
- liczbą (kW) mocy ciągników przypadającą na gospodarstwo a wielkością produkcji (JZ) przypadającą na gospodarstwo,
- liczbą (kW) mocy ciągników przypadającą na gospodarstwo a wielkością produkcji (JZ) przypadającą na jednostkę powierzchni produkcyjnej,
- liczbą (kW) mocy ciągników przypadającą na 1 ha UR a wielkością produkcji (JZ) w gospodarstwie.

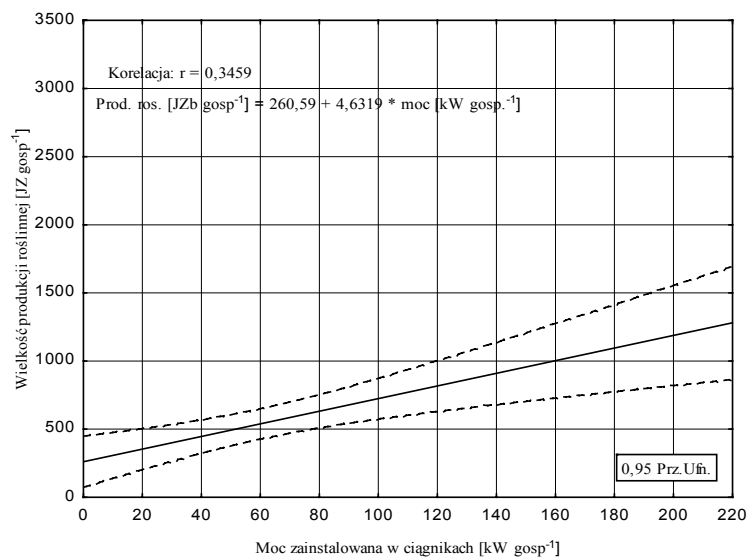
Przedstawione powyżej warianty analizy statystycznej miały dać odpowiedź, czy istnieją istotne statystycznie powiązania pomiędzy wielkością mocy zainstalowanej a wielkością i intensywnością produkcji roślinnej. Z przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że wielkość mocy zainstalowanej w gospodarstwie ( $\text{kW} \cdot \text{gosp}^{-1}$ ) nie ma istotnych powiązań statystycznych z jednostkową wielkością produkcji ( $\text{JZ} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). A ta jest efektem stopnia intensywności tej produkcji. To natomiast decyduje ostatecznie o efektywności gospodarowania. Pozostałe trzy warianty wykazały istotne powiązania korelacyjne.

Przedstawione na rysunku 1 dane wskazują, że wzrost jednostkowej obsady mocy w gospodarstwie ekologicznym o 1 kW na hektar powoduje wzrost produkcji o 0,2486 JZ na hektar. Można więc z pewną ostrożnością stwierdzić ( $r=0,2522$ ), że przyrost jednostkowy mocy może spowodować niewielki przyrost produkcji z hektara.

Porównując natomiast liczbę jednostek mocy (kW), pracujących w gospodarstwie z jego całą produkcją globalną, zauważyć można bardziej istotne, dodatnie powiązania korelacyjne (rys. 2). Tutaj współczynnik korelacji był wyższy i wyniósł 0,3459. W tym przypadku przyrost mocy o jednostkę w gospodarstwie powodował wzrost produkcji o 4,6319 JZ. Wydaje się, że ten wskaźnik przyrostu produkcji bardziej realistycznie obrazuje jego wielkość przyrostu w porównaniu z poprzednim.

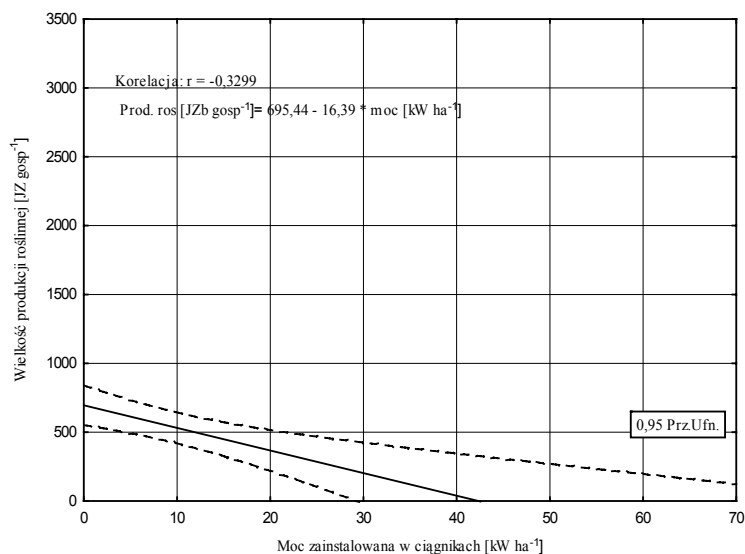


Rys. 1. Wpływ mocy zainstalowanej w ciągnikach na jednostkową wielkość produkcji roślinnej  
 Fig. 1. Impact of the power installed in tractors on the unitary plant production



Rys. 2. Wpływ mocy zainstalowanej w ciągnikach na globalną wielkość produkcji roślinnej  
 Fig. 2. Impact of the power installed in tractors on the global plant production

Rysunek 3, obrazujący wpływ mocy wyrażonej w kW na 1 ha UR na sumaryczną wielkość produkcji roślinnej w gospodarstwach, potwierdza dla gospodarstw ekologicznych prezentowane przez wielu autorów wyniki uzyskiwane w gospodarstwach konwencjonalnych [Kowalski, Kwaśniewski, Kuboń 1997a,b; Michałek i in. 1998; Kowalski i in. 2002, Wójcicki, Michałek 2002].



Rys. 3. Wpływ jednostkowej mocy na globalną wielkość produkcji roślinnej  
 Fig. 3. Impact of a unitary power on the global size of plant production

Ujemny współczynnik korelacji wynoszący -0,3299 wskazuje, że wzrost jednostkowy mocy w gospodarstwie jest powiązany ze spadkiem wielkości produkcji tych gospodarstw. Praktycznie argumentacja tej zależności polega na tym, że gospodarstwa małe przeinwestowane w moc ciągników odniesioną do 1 ha UR uzyskują globalną produkcję znacznie niższą w porównaniu z gospodarstwami dużymi (tabela 1). Przyrost mocy na 1 ha UR o 1 kW powoduje spadek globalnej produkcji gospodarstw o 16,39 JZ. Powyższe wnioski potwierdzają więc dane z literatury (przyczoconych wcześniej autorów), że gospodarstwa małe obszarowo są przeinwestowane w środki energetyczne – panuje zasada, że każde gospodarstwo niezależnie od powierzchni powinno mieć własny ciągnik. W przypadku jednak wyników badań prezentowanego opracowania, relacje pomiędzy porównywanymi zmiennymi były jeszcze mniej korzystne, w porównaniu z wynikami dostępnymi w literaturze przedmiotu.

## Podsumowanie

Uzyskane wyniki badań jednoznacznie wskazują, że stopień intensywności produkcji w gospodarstwach ekologicznych makroregionu Polski Południowej nie jest różnicowany wielkością powierzchni użytków rolnych gospodarstwa. Stąd wniosek, że małe gospodarstwa ekologiczne nie poszukują poprawy parytetu dochodowego poprzez wzrost stopnia intensywności.

Analizując wartości mocy zainstalowanej w gospodarstwie, zauważa się, że rozrzut pomiędzy grupami obszarowymi mieści się w zakresie od 43,7 kW w gospodarstwach o powierzchni 3,01 do 5,00 ha, do 105,2 kW w gospodarstwach największych. Przeliczając moc na jednostkę powierzchni produkcyjnej, zauważa się racjonalne wielkości tego wskaźnika dopiero w obiektach o powierzchni przekraczającej 20 ha UR.

Przeprowadzona analiza statystyczna rachunkiem koreacyjno-regresyjnym wykazała, że istnieją istotne dodatnie powiązania koreacyjne pomiędzy wielkością mocy zainstalowanej w ciągnikach rolniczych (przeliczonej na powierzchnię 1 ha UR) a wielkością produkcji roślinnej również odniesioną do jednostki powierzchni. Również istotny statystycznie dodatni wpływ ma suma mocy zainstalowana w ciągnikach badanych gospodarstw na jednostkową wielkość produkcji. Uzyskane wyniki analiz statystycznych pomiędzy jednostkową mocą a jednostkową wielkością produkcji roślinnej potwierdzają w pewnym stopniu wyniki badań dla gospodarstw konwencjonalnych. Ujemny współczynnik ( $r=-0,3299$ ) wskazuje, że w gospodarstwach małych obszarowo wskaźnik jednostkowej mocy jest bardzo wysoki, a wielkość produkcji w gospodarstwie relatywnie niska. Wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa wskaźnik obsady mocy maleje, a jego produkcja wzrasta. Tak więc decydującym czynnikiem poprawy wykorzystania mocy ciągników jest obszar gospodarstwa.

## Bibliografia

- Kowalski J., Kwaśniewski D. Kuboń M.** (1997a): Wpływ struktury użytkowania ziemi i struktury zasiewów na wyposażenie techniczne gospodarstw. *Inżynieria Rolnicza*, 1(1), 155-164.
- Kowalski J., Kwaśniewski D. Kuboń M.** (1997b): Wpływ wyposażenia technicznego na nakłady pracy w gospodarstwach indywidualnych. *Inżynieria Rolnicza*, 1(1), 165-171.
- Kowalski J. i in.** (2002): Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. PTIR, Kraków, ISBN 83-905219-9-7.
- Kowalski i in.** (2010): Wyposażenie techniczne gospodarstw, a uzyskana pomoc z funduszy Unii Europejskiej. *Inżynieria Rolnicza*, 4(123), 81-87.
- Kowalski J., Nowak M.** (2010): Wartość odtworzeniowa parku maszynowego a wielkość dofinansowania unijnego. *Inżynieria Rolnicza*, 6(125), 93-98.
- Kowalski J. i inni.** (2012): Założenia, program oraz metoda badań, analiza wyników wstępnych, założenia do projektowania systemu, robocza wersja programu komputerowego. Projekt rozwojowy NCBiR Nr NR12 016510. Część I. PTIR, ISBN 978-83-930818-7-5.
- Kwaśniewski D.** (2010): Kosztocłonność produkcji biopaliw stałych. Rozdział w monografii pod redakcją Frączka J. *Produkcja biomasy na cele energetyczne*. PTIR, Kraków, ISBN 978-83-917053-8-4.



- Michalek R. i in.** (1998): Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. PTIR, Kraków, ISBN 83-905219-1-1.
- Michalek R., Kuboń M.** (2010): Ekologiczne i społeczne konsekwencje postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. *Inżynieria Rolnicza*, 7(125), 145-151.
- Michalek R., Grotkiewicz K.** (2010): Wielkość gospodarstwa a postęp naukowo-techniczny i wydajność pracy i ziemi w wybranych gospodarstwach zespołowych województwa opolskiego. *Inżynieria Rolnicza*, 5(123), 189-195.
- Michalek R., Grotkiewicz K., Kuboń M., Sporysz M.** 2010. Metodyczne aspekty określania postępu naukowo technicznego w badaniach makro i mikroekonomicznych. *Inżynieria Rolnicza*, 5(123), 197-205.
- Muzalewski A.** (2008): Ciągniki gospodarstw ekologicznych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2, 38-45.
- Szeląg-Sikora A., Kowalski J.** (2010): Subwencje unijne a modernizacja parku maszynowego w aspekcie typu gospodarstw rolnych. *Inżynieria Rolnicza*, 3(121), 199-207.
- Peszek A., Tabor S.** (2010): Wykorzystanie zasobów pracy uprzedmiotowionej a pracochłonność produkcji w gospodarstwach rolnych. *Inżynieria Rolnicza*, 5(123), 213-218.
- Wójcicki Z., Michalek R.** (2002): Uwarunkowania przemian w rolnictwie polskim do 2020 r. *Inżynieria Rolnicza*, 6(39), 19-32.
- Wójcicki Z., Kurek J.** (2010, 2011): Technologiczna i ekologiczna modernizacja wybranych gospodarstw rodzinnych. Cz. I, II i III, Wyd. ITP, Falenty, ISBN 978-83-89806-32-1.

## **INFLUENCE OF THE POWER INSTALLED IN FARM TRACTORS ON THE SIZE OF PLANT PRODUCTION IN ECOLOGICAL FARMS**

**Abstract.** The influence of the size of the power installed in technical means in ecological farms of Małopolska region on the global size of plant production. The production size as well as the power installed in tractors was referred to a farm ( $JZ \cdot farm^1$ ;  $kW \cdot farm^1$ ) and an area unit of production ( $JZ \cdot ha^{-1} UR$ ;  $kW \cdot ha^{-1} UR$ ). In order to carry out a verbal analysis, the researched objects were divided into 8 area groups. In case of power, out of a total number of tractors operating in farms, three types of the most frequently occurring tractors were selected. The statistical analysis, which was carried out proved significant correlation relations between the size of the power installed in agricultural farms (calculated per area on 1 ha of arable lands) and the plant production size also referred to an area unit. The sum of the power installed in tractors in the researched farms has also a statistically significant impact on a unitary production size.

**Key words:** ecological farm, power, tractor, production

**Adres do korespondencji:**

Józef Kowalski; e-mail: Jozef.Kowalski@ur.krakow.pl  
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116B  
30-149 Kraków