

WIELOKRYTERIALNY DOBÓR ROZTRZĄSACZY OBORNIKA

Andrzej Turski, Andrzej Kwieciński

Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

Streszczenie: W pracy przedstawiono metodę wielokryterialnego doboru roztrząsaczy obornika dla gospodarstw rolnych. Opracowana metoda daje możliwość analizy wpływu wydajności oraz czasu rocznego wykorzystania roztrząsaczy obornika na jego jednostkowe koszty eksploatacji. Metoda może być wykorzystana przez właścicieli gospodarstw przy podejmowaniu decyzji o sposobie wykonania zabiegu nawożenia (zakup czy usługa). Metoda może być wykorzystana do określenia minimalnego czasu wykorzystania agregatu w ten sposób, aby wykonanie usługi było opłacalne dla usługodawcy lub wspólnego użytkownika roztrząsacza obornika.

Słowa kluczowe: koszty, eksploatacji, rozrzutnik obornika, agregat, wykorzystanie

Wstęp

Koszty eksploatacji roztrząsaczy obornika zależą od wielu czynników technicznych, technologicznych oraz organizacyjnych. Ogólną metodykę ich obliczania przedstawiono w pracach Muzalewskiego [2002, 2003]. W niniejszej pracy analizie poddano dwie zmienne, tj. wydajność eksploatacyjną agregatu [$W_{07} \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$] oraz czas rocznego wykorzystanie agregatu [h].

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie metody określania wpływu wydajności roztrząsaczy obornika oraz ich wykorzystania w okresie użytkowania na jednostkowe koszty eksploatacji. Metodę wykorzystywano do wspomagania podejmowania decyzji o wyborze sposobu wykonania zabiegu technologicznego tj., określenia, kiedy zabieg ten opłaca się wykonywać w oparciu o własne środki techniczne a kiedy opłaca się zlecić wykonanie zabiegu na zewnątrz gospodarstwa. Metoda umożliwia ocenę opłacalności zakupu roztrząsacza obornika do wykonywania prac związanych z nawożeniem organicznym w gospodarstwie. Metoda wykorzystuje ogólne zależności pomiędzy jednostkowymi kosztami eksploatacji zestawu ciągnik – roztrząsacz obornika, a jego wydajnością eksploatacyjną oraz wykorzystaniem w okresie użytkowania.

Weryfikacja metody

W oparciu o dane z badań własnych, prowadzonych w latach 1999-2005 w gospodarstwach rolnych na terenie środkowo-wschodniej Polski, wyliczono dla maszyn o różnych wydajnościach W_{07} optymalne z punktu widzenia kosztów eksploatacji zestawy ciągnik – roztrząsacz obornika tak, aby zapotrzebowanie mocy agregatu było pokryte przez ciągnika o wystarczającej mocy a jednostkowy koszt eksploatacji agregatu był minimalny. Następnie zmieniano liczbę godzin wykorzystania agregatu w ciągu roku i obliczenia powtarzano.

Na podstawie otrzymanych danych opracowano równania (1-5) opisujące zależność pomiędzy jednostkowymi kosztami eksploatacji zestawu ciągnik – roztrząsacz obornika (z), a wydajnością eksploatacyjną (y) oraz wykorzystaniem agregatu w okresie użytkowania (x). Współczynniki korelacji R były we wszystkich przypadkach większe od 0,99, a wszystkie współczynniki regresji były istotne. Świadczy o dobrym doborze funkcji do otrzymanych danych.

Dla agregatu o wydajności 1,4 [$ha \cdot h^{-1}$] uzyskano następującą zależność:

$$z = (267626x + 296690000) / (9051x - 0,2), R = 0,99 \quad (1)$$

dla agregatu o wydajności 4,1 $ha \cdot h^{-1}$:

$$z = (332592x + 343520000) / (4879,5x - 0,2), R = 0,99 \quad (2)$$

dla agregatu o wydajności 6,3 $ha \cdot h^{-1}$:

$$z = (532903x + 463930000) / (3315,7x - 0,2), R = 0,99 \quad (3)$$

dla agregatu o wydajności 10,8 $ha \cdot h^{-1}$:

$$z = (191446x + 404730000) / (2808,7x - 0,2), R = 0,99 \quad (4)$$

Zależność trójwymiarowa ma postać:

$$z = (4,612x + 10,66) * (0,22 * y + 331,1) / (0,122y + 0,000669), R = 0,95 \quad (5)$$

W oparciu o równania 1-4 wyliczono jednostkowe koszty eksploatacji roztrząsaczy obornika. Równanie 5 może być wykorzystane w przypadku wystąpienia innych wydajności agregatu. Jednostkowe koszty eksploatacji obliczano zgodnie z metodyką podaną przez Muzalewskiego [2002, 2003].

W tabeli 1 przedstawiono wyniki analiz dla gospodarstw prowadzących produkcję zbóż na obszarze: 5, 16, 32, 50 i 200 ha. Wielkości obszarów wynikały ze struktury gospodarstw, jakie występują w regionie środkowo-wschodniej Polski. Autorzy przez 5 lat (2000-2005) prowadzili badania w 76 gospodarstwach tego regionu i uzyskane wyniki zostały częściowo wykorzystane w niniejszej pracy. Na podstawie zawartych w tabeli 1 danych zostały przeprowadzone obliczenia zgodnie z proponowanym postępowaniem w pracy Skwarcza [2006]. Dobór agregatów dokonywany był zgodnie z kryterium minimalizacji jednostkowych kosztów eksploatacji zestawów ciągnik + roztrząsacz obornika.

Tabela 1. Porównanie kosztów wykonania nawożenia organicznego w ramach własnych środków gospodarstwa i w postaci usług
 Table 1. Comparing the costs of organic fertilizing in the situation of providing the own means of the household and when this service is hired

Areal upraw ha	Liczba gospodarstw szt.	Koszt wykonania zabiegu własnymi środkami gospodarstwa zł	Wykorzystanie roczne agregatu w gospodarstwie h	Wykorzystanie roczne agregatu u usługodawcy h	Łączne nakłady właścicieli gospodarstw zł	Koszty usługi zł	Różnica kosztów wykonania zabiegu w gospodarstwach i przez usługodawcę zł
Agromet RT -4 + Pronar 82TSA 4 WD Turbo 66,5 kW, wydajność agregatu = 1,4 ha·h ⁻¹							
6	40	2354,9	4,3	171,4	94196,0		
15	20	2609,3	10,7	214,3	52185,4		
25	10	2891,9	17,9	178,6	28919,0		
50	4	3598,5	35,7	142,9	14393,9		
200	2	7838,0	142,9	285,7	15676,0		
Suma	76		992,9		205370,4	41471,4	163899,1
Cynkomet N222 (RT1/8) + Zetor Z 9641 93 kW, wydajność agregatu = 4,1 ha·h ⁻¹							
6	40	4807,8	1,5	58,5	192310,7		
15	20	4979,3	3,7	73,2	99586,7		
25	10	5170,0	6,1	61,0	51699,7		
50	4	5646,6	12,2	48,8	22586,2		
200	2	8506,1	48,8	97,6	17012,2		
Suma	76		339,0		383195,6	31191,9	352003,7
Agromet Super Tytan 24 T + New Holland TG 255 189 kW, wydajność agregatu = 6,3 ha·h ⁻¹							
6	40	9490,6	1,0	38,1	379623,1		
15	20	9734,4	2,4	47,6	194688,8		
25	10	10005,4	4,0	39,7	100054,2		
50	4	10682,9	7,9	31,7	42731,5		
200	2	14747,7	31,7	63,5	29495,3		
Suma	76	-	-	220,6	746592,9	46995,0	699597,9
Agromet N 259/2 Super Tytan + Zetor Z 9641 93 kW, wydajność agregatu = 10,8 ha·h ⁻¹							
6	40	9650,1	0,6	22,2	386003,4		
15	20	9715,2	1,4	27,8	194303,4		
25	10	9787,5	2,3	23,1	97875,3		
50	4	9968,4	4,6	18,5	39873,8		
200	2	11054,0	18,5	37,0	22108,0		
Suma	76		128,7		740164,0	19666,3	720497,7

Analiza danych z tabeli 1 wskazuje, że najwyższe zyski usługodawca może osiągnąć stosując agregat złożony z roztrzasczacza obornika Agromet N 259/2 Super Tytan o wydajności $10,8 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$ oraz ciągnika Zetor Z 9641 o mocy 93 kW. Przy założeniu, że właściciele gospodarstw posiadaliby agregaty złożone z roztrzasczacza obornika Agromet RT -4 wydajność $1,4 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$ o oraz ciągnika Pronar 82TSA 4 WD Turbo o mocy 66,5 kW, ich łączny koszt wykonania zabiegu wyniósłby 205370,4 zł natomiast koszt własny usługodawcy wyniósłby 19666,3 zł przy rocznym wykorzystaniu agregatu Agromet N 259/2 Super Tytan + Zetor Z 9641 93 kW, wydajność $10,8 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$ równym 128,7 h. Usługodawca ma jednak możliwość dalszego poszukiwania gospodarstw, w których mógłby wykorzystać pozostałe moce przerobowe. Ważnym argumentem przy poszukiwaniu nowych usługobiorców może być fakt, że jest on w stanie wykonać usługi jednym agregatem, podczas gdy właściciele musieliby zakupić ich aż 76 sztuk.

Podsumowanie i wnioski

Opłacalna ekonomicznie eksploatacja agregatów do nawożenia obornikiem, wymagają albo dużych areałów upraw w gospodarstwie albo pozyskania odpowiedniej liczby klientów chętnych do skorzystania z proponowanych usług nawożeniowych. Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków.

1. Opracowana metoda daje możliwość łatwego obliczania kosztów eksploatacji agregatów do nawożenia organicznego.
2. Metoda wykorzystana przez właściciela gospodarstwa daje możliwość podjęcia decyzji o sposobie wykonania zabiegu (zakup czy usługa).
3. Metoda może być wykorzystana do określenia minimalnego czasu wykorzystania agregatu w ten sposób, aby wykonanie usługi było opłacalne dla usługodawcy.

Bibliografia

- Muzalewski A. 2003. Zakup czy usługa - opłacalność zakupu i użytkowania maszyn rolniczych na przykładzie kombajnu zbożowego. Technika Rolnicza nr 4. Warszawa. s.8-11.
- Muzalewski A. 2002. Formy i koszty mechanizacji. Problemy Inżynierii Rolniczej nr 1(35). Warszawa. s.89-96.
- Skwarcz J. 2006. Optimization of the choice of agricultural machines. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Agricultural Engineering, Volume 9, Issue 3. Dostępne z adresu <http://www.ejpau.media.pl/volume9/issue3/art-14.html> Copyright © Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ISSN 1505-0297.

MULTIPLE-CRITERIA SELECTION OF MANURE SPREADERS

Summary. In this work the method of multiple-criteria selection of the manure spreaders for an arable farms was presented. The elaborated method allows to analyze the productivity and time of annual usage of the manure spreaders in the context of the operating costs. This method can be used by owners of households to decide about the fertilizing the farm (purchase of the machine or paying for this service). This method can be used for determining the minimal time of using the unit so that providing the service will be profitable for the contractor or shared using the manure spreader.

Key words: costs of exploitation, manure spreader, unit, usage

Adres do korespondencji:

Andrzej Turski; e-mail: andrzej.turski@ar.lublin.pl
Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych
Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Głęboka 28
20-612 Lublin