

## **OCENA ENERGETYCZNA SEKCJI ROBOCZEJ OBSYPNIKA ZIEMNIACZANEGO Z DRGAJĄCYM KORPUSEM**

**Andrzej Fijołek, Włodzimierz Szymański**

Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

**Synopsis:** W korzystnym zakresie prędkości drgający korpus obsypnika ziemniaczanego charakteryzuje się niższym zapotrzebowaniem energetycznym w stosunku do korpusu sztywnego.

**Słowa kluczowe:** obsypnik, drgający korpus obsypnika, narzędzia pseudoaktywne.

### **Wprowadzenie**

Nowe tendencje w technice uprawy roli i pielęgnacji plantacji ziemniaków polegają między innymi na wprowadzaniu nowych technologii opartych o zastosowanie bardziej wydajnych i mniej energochłonnych narzędzi i maszyn. Funkcjonalnych rozwiązań poszukuje się zarówno w grupie narzędzi biernych jak również w maszynach kombinowanych i aktywnych. Prace te mają na celu modyfikację tradycyjnego korpusu obsypującego lub wprowadzanie zmian konstrukcyjnych całej sekcji roboczej [Fijołek, Szymański, 1991; Orzechowski, 1987; Szeptycki, 1986]. Nową grupą narzędzi uprawowych i pielęgnacyjnych są narzędzia z drgającymi elementami roboczymi.

Badania obsypników z korpusami drgającymi prowadzone w IMR AR Lublin [Fijołek, Szymański, 1991, 1994; Orzechowski i inni, 1988] oraz w IMR Politechniki Poznańskiej [Kośmicki, Orzechowski, 1986] wykazały, że drgania korpusów korzystnie wpływają na stan gleby w redlinach oraz stwarzają dobre warunki wzrostu i rozwoju ziemniaków.

### **Cel i zakres badań**

Celem podjętych badań było przeprowadzenie oceny energetycznej dwóch różnych, pod względem konstrukcji i charakteru pracy, sekcji roboczych obsypnika

ziemniaczanego. Badaniami objęto sekcję z korpusem sztywnym oraz sekcję z korpusem drgającym, wyposażoną w stożkowy element sprężysty.

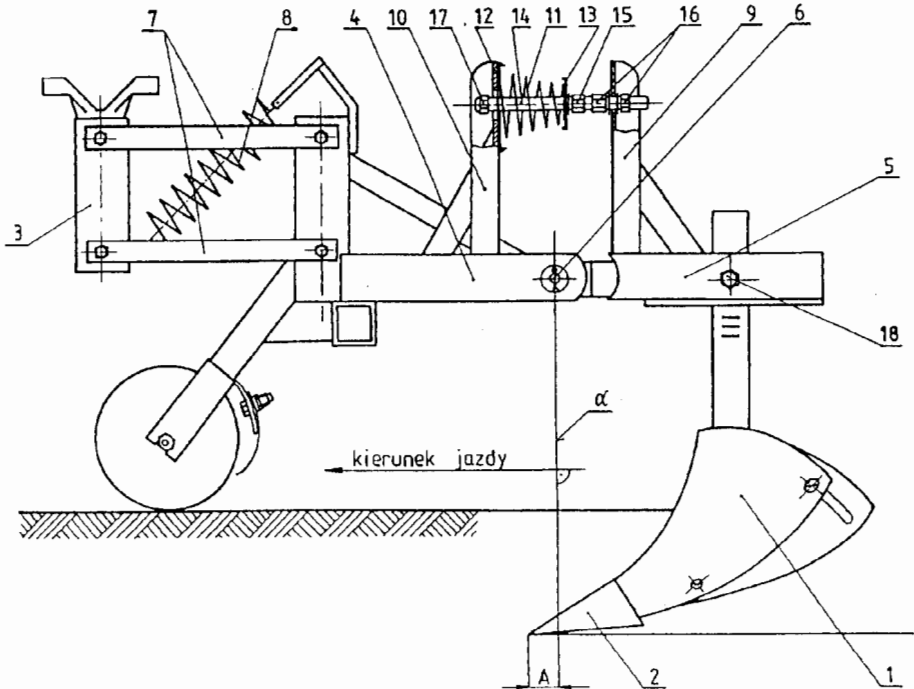
Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych w wannie glebowej wypełnionej glebą o składzie mechanicznym pyłu gliniastego. Bezwzględna wilgotność gleby na skarpach redlin wahała się w granicach 10 – 12 % a jej gęstość, po wstępnym uformowaniu redlin co było niezbędne dla odtworzenia rzeczywistych warunków pracy obsypnika, zawierała się w przedziale 0,95 – 1,05 g/cm<sup>3</sup>. Dla zachowania podobnych warunków podczas całego programu badań po każdej serii pomiarowej glebę w wannie poddawano zabiegom mającym na celu odtworzenie jej wyjściowych właściwości fizycznych. Pomiarów wykonano przy trzech różnych głębokościach pracy korpusu i czterech prędkościach ruchu roboczego wynoszących:  $v_1 = 0,53$ ,  $v_2 = 1,21$ ,  $v_3 = 1,65$  i  $v_4 = 1,98$  m/s. Głębokości pracy korpusu wyznaczone położeniem dzioba radełka względem poziomu dna bruzdy uformowanej przed pomiarami wynosiły  $a_1 = 4$ ,  $a_2 = 6$  i  $a_3 = 8$  cm. W trakcie badań rejestrowano zmiany zapotrzebowania siły na uciąg dla obu porównywanych konstrukcji oraz zmiany położenia (drżania) korpusu zmodyfikowanego. Siłę na uciąg rejestrowano metodą tensometryczną a drżania czujnikiem indukcyjnym. Do rejestracji wykorzystano magnetofon pomiarowy współpracujący z mostkiem tensometrycznym. Odczyt zapisu taśmy magnetycznej prowadzono z wykorzystaniem oscylografu pętlcowego przenosząc odpowiednie wartości na wykres.

## Obiekt badań

Obiektem badań była zmodernizowana sekcja robocza obsypnika ziemniaczanego typu *P-447/0* (rys. 1). Jej konstrukcja umożliwiała prowadzenie pomiarów w wersji z korpusem drgającym i sztywnym. Przegub (6) jako punkt obrotu ruchomej części grządziela (5) dobrano tak, aby korpus obsypnika (1) wykonywał głównie drżania w kierunku poziomym o minimalnych amplitudach drgań pionowych. Wybór tego punktu przeprowadzono drogą optymalizacji zmian położenia końca dzioba korpusu. Uzyskanie wersji z korpusem sztywnym polega na zdemontowaniu sprężyny stożkowej (11) i wprowadzeniu pomiędzy wsporniki (9,10) tulei dystansowej z odpowiednim usytuowaniem nakrętek blokujących znajdujących się na pręcie regulacyjnym (14).

Do obliczeń parametrów elementu sprężystego o charakterystyce nieliniowej przyjęto wartości obciążeń odpowiadające skrajnym warunkom pracy sekcji obsypującej, tj. głębokość pracy  $a_{\max} = 100$  mm i maksymalny opór roboczy  $P_{\max} = 1,2$  kN.

Punkt przyłożenia wypadkowego oporu przyjęto w połowie maksymalnej głębokości roboczej – 50 mm.



Rys. 1. Schemat zmodernizowanej sekcji korpusu obsypującego:

1 - korpus obsypujący, 2 - lemiesz korpusu obsypującego, 3 - równoległobok przegubowy, 4 - nieruchoma część grzędziela, 5- ruchoma część grzędziela, 6 - przegub (sworzeń obrotowy), 7 - łączniki równoległoboku, 8 - sprężyna napinająca równoległoboku, 9 i 10 - wsporniki grzędziela, 11 - sprężyna stożkowa, 12 i 13 - gniazda oporowe sprężyny, 14 - pręt regulacyjny, 15 - nakrętka regulacyjna, 16 - nakrętki regulacyjne wstępnego położenia ruchomej części grzędziela, 17 - nakrętka ograniczająca, 18 - śruba mocująca trzonek korpusu,  $a$  - płaszczyzna prostopadła do kierunku jazdy określająca początkowe położenie korpusu obsypującego przechodząca przez punkt obrotu grzędziela, A - wyprzedzenie końca dzioba lemiesza względem płaszczyzny  $a$

Fig. 1. Scheme of modernized section of ridging frame:

1 - ridging body, 2 - ridging share, 3 - jointed parallelogram, 4 - immovable part of beam, 5 - movable part of beam, 6 - articulated joint (rotary pin), 7 - parallelogram jointers, 8 - parallelogram tensioning spring, 9 and 10 - beam supports, 11 - conic spring, 12 and 13 - spring stop sockets, 14 - control rod, 15 - adjusting nut, 16 - adjusting nuts of initial position of movable part of beam, 17 - stopping nut, 18 - clamping screw of body shaft,  $a$  - plane perpendicular to driving direction, which determines initial position of ridging body, passing through pivoting point of the beam, A - advance of share point in relation to plane  $a$

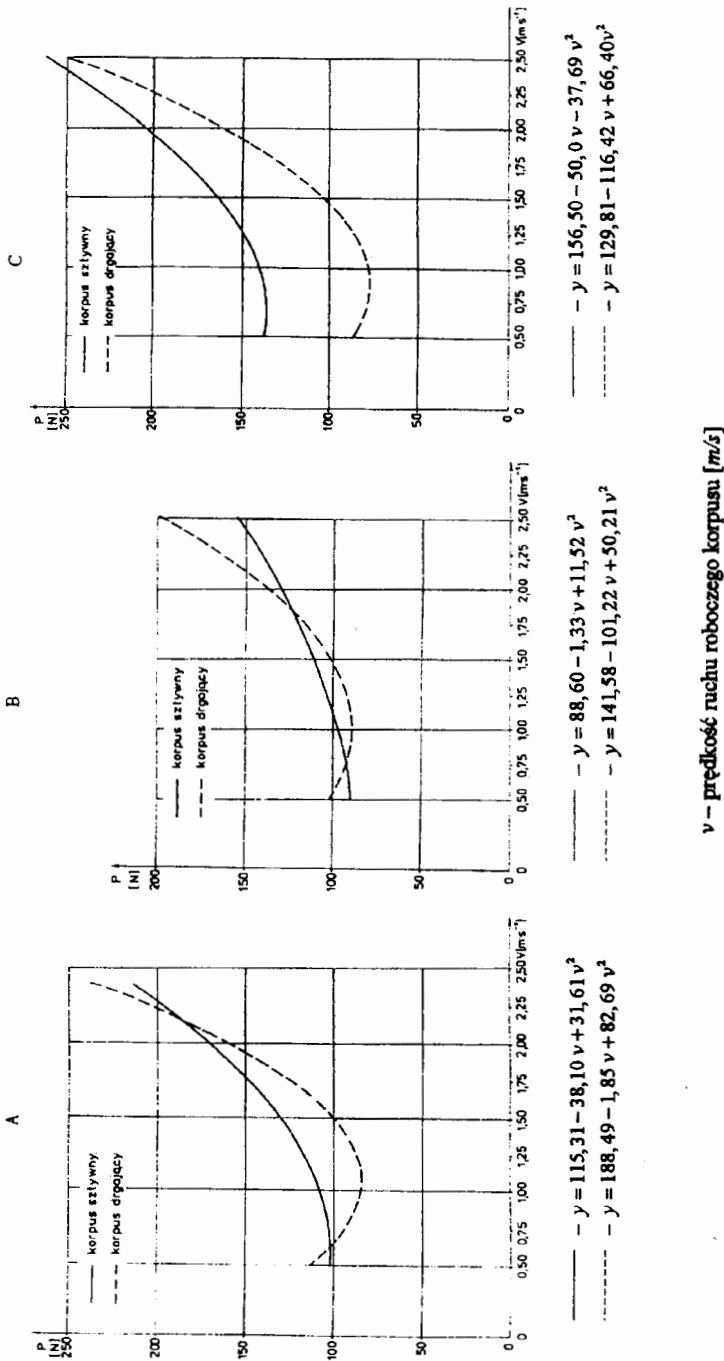
## Wyniki i podsumowanie badań

Dla określenia wpływu prędkości ruchu roboczego na zapotrzebowanie siły na uciąg przeprowadzono obliczenia statystyczne wykorzystując metodę regresji wielokrotnej. Przebieg zależności aproksymowano do postaci trójmianu kwadratowego. Wykresy zależności siły na uciąg w funkcji prędkości i głębokości pracy przedstawiono na rys. 2.

Wykazano, że praca korpusu drgającego charakteryzuje się niższym zapotrzebowaniem energetycznym w stosunku do korpusu sztywnego. Korzystnym zakresem prędkości pracy korpusu drgającego jest prędkość w granicach od ok. 0,75 do 1,80  $m/s$ . Przy prędkościach wyższych, szczególnie od 2,0  $m/s$ , praca tego korpusu wymaga wyższego zapotrzebowania siły na uciąg, przy czym zapotrzebowanie to rośnie szybciej niż zapotrzebowanie siły na uciąg dla korpusu sztywnego. Przy niższych prędkościach ruchu roboczego występuje pozytywny wpływ drgań na wartość oporu roboczego. Stosowanie prędkości wyższej od 1,80  $m/s$  powoduje zwiększenie oporu roboczego korpusu drgającego. Następuje wówczas wzrost sił bezwładności obrabianej warstwy gleby, wyższe tłumienie drgań, a tym samym ich efekt wyrażony poziomem zapotrzebowania siły na uciąg jest mniejszy.

## Bibliografia

- Fijołek, A., W. Szymański. 1991. Badania nad charakterem pracy i efektami energetycznymi różnych konstrukcji korpusów obsypnika ziemniaczanego. Sprawozdanie końcowe z realizacji projektu badawczego, IMR AR Lublin.
- Fijołek, A., W. Szymański i inni. 1994. Zastosowanie metody filmowej do określenia oporu roboczego drgającego korpusu obsypnika ziemniaczanego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 415, s. 251-256.
- Kośmicki, Z., J. Orzechowski. 1986. Skuteczność agrofizyczna obsypnika z korpusami wahliwymi. Roczn. Nauk Roln., t. 77-C-3, s. 21-33.
- Kośmicki, Z., J. Orzechowski. 1986. Wskaźniki energetyczne obsypnika z korpusami wahliwymi. Roczn. Nauk Roln., t. 77-C-3, s. 9-20.
- Orzechowski, J., W. Szymański, A. Fijołek. 1987, 1988. Obsypnik ziemniaczany z drgającymi korpusami. Sprawozdanie z badań cz. I i II. IMR AR Lublin.
- Szeptycki, A. 1986. Obsypniki z nowymi elementami picłęgnacyjnymi. IBMER, VIII/168.



Rys. 2. Zapotrzebowanie siły na uciąg przez badane korpusy obsypnika w funkcji prędkości przy trzech głębokościach pracy: A -  $a_1 = 4$  cm, B -  $a_2 = 6$  cm, C -  $a_3 = 8$  cm

Fig. 2. Force demand for pulling by investigated frames of ridger in function of speed at three working depths: A -  $a_1 = 4$ cm, B -  $a_2 = 6$ cm, C -  $a_3 = 8$ cm

A. Fijołek, W. Szymański

ENERGETIC EVALUATION OF WORKING SECTION OF POTATO  
RIDGER WITH VIBRATORY FRAME

Summary

The aim of laboratory research, carried out in a soil bin, was an energetic evaluation of two different constructions of the section of potato ridger. The section with vibratory frame, held by an elastic conical element, was compared to the traditional section. Three working depths and four velocities of work movement were used. Changes in force demand for pulling and frame vibrations were recorded. The results were analysed statically. The obtained regression equations described the changes in pulling force in relation to the speed and the working depth. The favourable range of working speed of that frame was in the range of 0.75-1.80 m/s.