

ADAPTACJA SADZARKI RSMB-4 DO SADZENIA WIERZBY ENERGETYCZNEJ

Dariusz Kwaśniewski¹, Dariusz Baran², Tadeusz Juliszewski³

¹Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza

²Katedra Techniki Rolno-Spożywczej, Akademia Rolnicza

³Katedra Eksploatacji Maszyn Rolniczych, Ergonomii i Podstaw Rolnictwa, Akademia Rolnicza
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: kwasniew@ar.krakow.pl

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki badań dotyczące możliwości adaptacji sadzarki do sadzenia wierzby energetycznej. Aby ocenić te możliwości przeprowadzono próby polowe badanej sadzarki. Wykonano je na plantacji wierzby energetycznej, położonej na terenie Wydziału Agrotechnologii AR w Krakowie. Oceniono efekty sadzenia po dokonaniu tylko podstawowych regulacji w sadzarce (np. wypoziomowanie, głębokość sadzenia, rozstaw międzyrzędzi), a wyniki porównano z literaturą przedmiotu. Następnie wskazano, jakich zmian należy dokonać, aby poprawić parametry pracy sadzarki. Po uwzględnieniu tych zmian stwierdzono, że sadzarkę do rozsady typu RSMB-4 można wykorzystywać do sadzenia wierzby energetycznej na szerszą skalę.

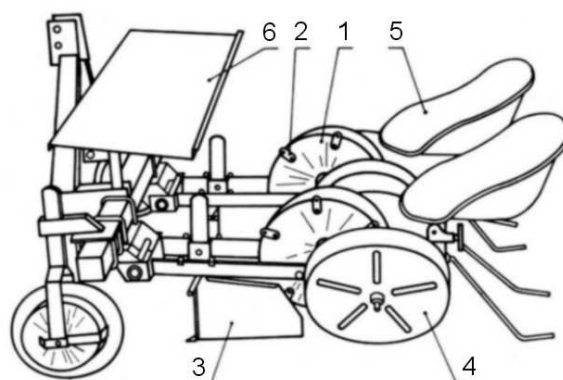
Słowa kluczowe: sadzarka RSMB-4, wierzba energetyczna, głębokość sadzenia

WSTĘP

Typowe gospodarstwo rolne, gdzie w strukturze zasiewów przeważają zboża, a na drugim miejscu rośliny okopowe, nie dysponuje wyspecjalizowanymi maszynami do sadzenia, pielęgnacji i zbioru wierzby energetycznej. Na ogół nie dysponuje także środkami finansowymi na zakup takich maszyn. Zastosowanie więc maszyn posiadanych już przez gospodarstwo pozwoliłoby uprawiać np. wierzbę energetyczną w oparciu o własny potencjał produkcyjny bez ponoszenia dodatkowych nakładów. Mechanizacja sadzenia wierzby ograniczyłaby, oczywiście, pracochłonność tej czynności agrotechnicznej.

Sadzarka do rozsady typu RSMB-4 (rys. 1) jest zbudowana z belki narzędziowej z kozłem zawieszenia, na której mocowane są sekcje wysadzające z siedziskami, koła podporowe i pomost na skrzynki. Sekcje wysadzające można dowolnie prze-

suwać i ustalać wymaganą szerokość międzyrzędzi. Zespół wysadzający ma dwie plastikowe, elastyczne tarcze wysadzające, ustawione do siebie pod kątem w ten sposób, że w strefie od podania do wysadzenia przytrzymują sadzonkę i kierują w bruzdę wykonaną redlicą. Za tarczami wysadzającymi przymocowane są do ramy koła ugniatające, które obciskają ziemię sadzonki.



Rys. 1. Sadzarka półautomatyczna do rozsady: 1 – tarcze elastyczne, 2 – strefa docisku tarcz, 3 – redlica, 4 – kółko ugniatające, 5 – siodełko, 6 – pomost na skrzynki [5]

Fig. 1. Semiautomatic seedling planter: 1 flexible discs, 2 – disc pressure area, 3 – furrow opener, 4 – press wheel, 5 – saddle, 6 – platform for crates

Istotnym czynnikiem, na który należy zwrócić uwagę w czasie sadzenia wierzby energetycznej jest sposób umieszczania sadzonek (zwanych inaczej szto Brami lub zrzezami) w glebie. Zrzezy powinny się sadzić równo z glebą lub mogą one wystawać 1-2 cm nad jej powierzchnię [4]. Z kolei według innych autorów: sadzić należy na głębokość około 90% długości sadzonki [2] lub tak, aby przynajmniej dwa uśpione pąki wystawały ponad glebą [3].

W opracowaniu przyjęto założenie wstępne, że jeśli gospodarstwo rolne posiada sadzarkę do rozsady RSMB-4, to można ją wykorzystać do sadzenia wierzby energetycznej.

Celem pracy była ocena przydatności półautomatycznej sadzarki do rozsady, do sadzenia wierzby energetycznej.

METODYKA

Zakres pracy obejmował badania polowo-adaptacyjne sadzarki RSMB-4, które wykonano na plantacji wierzby energetycznej, założonej na Wydziale Agrotechnologii i Inżynierii Rolniczej pod koniec listopada 2002 roku. Do badań wykorzystano ciągnik rolni-

czy Ursus 3512 i dwurzędową sadzarkę do rozsady. Prędkość robocza ciągnika w czasie sadzenia wynosiła 0,8-1 km/h. Gatunek gleby to piasek słabo gliniasty, a wysadzone sztostry miały długość 25 cm i grubość średnio 1 cm.

Badania przeprowadzono dla 4 wariantów (prób) oznaczonych jako 0, A, B i C. W czasie badań głównie oceniano głębokość umieszczania sztostrów w glebie. Dla wszystkich prób wykonano po 50 pomiarów wysokości wystawiania zrzezów nad powierzchnię gleby (wyniki w tabeli 2). Do oceny uzyskanych wyników posłużono się analizą statystyczną opisową, uwzględniającą wartości: minimalną, średnią, maksymalną i odchylenie standardowe ocenianego czynnika. Wyniki porównano z zaleceniami spotykanymi w literaturze przedmiotu – w szczególności dotyczącymi umieszczania sadzonek wierzby w glebie.

Poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych wariantów.

Wariant 0

W wariacie 0, przed sadzeniem, nie wprowadzono żadnych dodatkowych zmian („udoskonaleń”) w sadzarce. Wykonano jedynie podstawowe i niezbędne regulacje (podobne do tych, jakie przeprowadza się przed sadzeniem rozsady) tzn.:

- rozstaw międzyrzędzi (70 cm),
- maksymalne opuszczenie redlic,
- głębokość sadzenia ustawioną na kołach podporowych (koła maksymalnie podniesione),
- gęstość sadzenia (średnio 64 cm) – z zaznaczeniem na tarczach w którym miejscu należy umieszczać sadzonki,
- wypoziomowanie sadzarki w płaszczyźnie poprzecznej i podłużnej,
- odległość od obudowy mocującej słupice do brzegu tarcz wysadzających dla obu sekcji była jednakowa i wynosiła 19,5 cm.

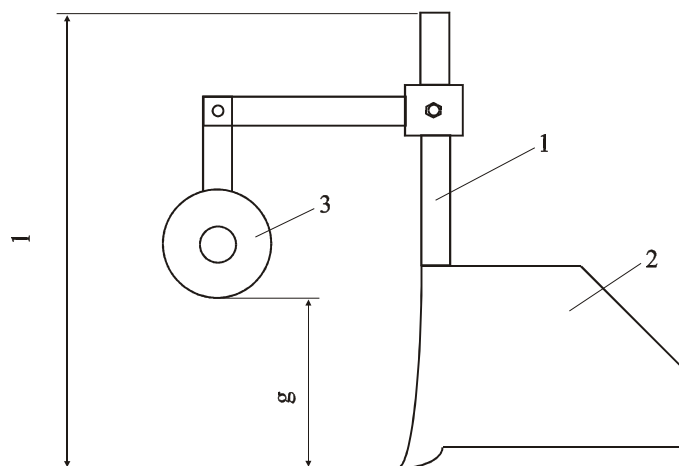
W czasie wykonania próby 0 poczyniono następujące obserwacje i spostrzeżenia:

- aby sadzenie mechaniczne wierzby energetycznej przebiegało prawidłowo musi być wykonana bardzo głęboka orka (ok. 40 cm),
- przy obecnej konstrukcji sekcji sadzącej, redlice sadzarki wykonują zbyt płytkie bruzdy,
 - zbyt płytkie bruzdy powodują, że sztostry napotykają na opór dna bruzdy i wysuwają się w górę oraz są umieszczane pod zbyt dużym kątem względem pionu – (generalna uwaga) zrzezy zbyt dużo wystają nad powierzchnię gleby (wobec zalecanych 2-5 cm lub nawet całkowitego przysypania ziemią – wystają średnio 10 cm),
 - ze względu na długość sadzonek, należy je uważnie wkładać między tarcze sadzące (około 2/3 długości wystawiania końców sztostrów poza krawędzie

tarcz wysadzających), aby nie stykały się z redlicami gdyż to może powodować ich przesuwanie bądź wypadanie,

- ugniecenie ziemi przy sadzonkach było prawidłowe.

W związku z powyższymi uwagami zaproponowano następującą zmianę konstrukcyjną, polegającą na wydłużeniu słupic – aby redlice wykonywały głębsze bruzdy.



Rys. 2. Oznaczenie charakterystycznych wymiarów dla sekcji sadzącej: 1 – słupica, 2 – redlica, 3 – koło podporowe, g – głębokość pracy redlic, l – wysokość redlic

Fig. 2. Determination of characteristic dimensions for the planting section: 1 – furrow opener leg, 2 – furrow opener, 3 – supporting wheel, g – depth of furrow opener work, l – level of furrow opener work

Wariant A

W tym wariantcie:

- podstawowe regulacje zachowane z wariantu 0,
- koła podporowe podniesione maksymalnie do góry,
- w sekcji prawej (w tabeli 2 oznaczenie – P) zastosowano wydłużoną o 20 cm słupicę (wydłużenie uzyskano przez dospawanie dodatkowego płaskownika do słupicy),
- ustawienie słupicy w sekcji lewej (w tabeli 2 oznaczenie – L) pozostało bez zmian – w ten sposób można było porównać efekty sadzenia wierzby energytycznej dla obu sekcji,
- ustawienie słupicy prawej zbyt głęboko (rys. 2, tab.1) – powoduje przesypywanie się ziemi przez skrzydełka redlic, a w konsekwencji zasypywanie przygotowanej bruzdy,
- odległość od obudowy mocującej słupicę, do brzegu tarcz wysadzających dla obu sekcji pozostała jednakowa i wynosiła 19,5 cm.

Proponowane zmiany:

- zmniejszyć głębokość pracy redlicy prawej (P),
- wysunąć ją bardziej do przodu (przeszawienie przy pomocy śrub i zacisków).

Wariant B

W tym wariacie:

- podstawowe regulacje zachowane z wariantu 0,
- koła podporowe podniesione maksymalnie do góry,
- zmiana głębokości pracy redlicy prawej (tabela 1),
- głębokość pracy redlicy lewej pozostaje bez zmian,
- maksymalne wysunięcie słupicy prawej (P) do przodu – odległość od obudowy mocującej słupicy, do brzegu tarcz wysadzających wynosi 25,5 cm, odległość ta dla słupicy lewej (L) pozostaje nadal 19,5 cm.

Proponowane zmiany:

- zwiększyć głębokość pracy redlicy prawej, ale musi być ona mniejsza niż w wariacie A.

Tabela 1. Zestawienie wymiarów dla różnych wariantów ustawienia w (mm)

Table 1. Dimensions for various setup variants (mm)

Parametr – Parameter	Warianty – Variants			
	0	A	B	C
l*	390	590	590	590
g**	140	240	190	220

l* – wysokość redlic, g** – głębokość pracy redlic.

Wariant C

W tym wariacie zostały zachowane wszystkie regulacje i ustawienia z wariantu B, natomiast została zwiększona głębokość pracy redlicy prawej (tab. 1).

WYNIKI BADAŃ

W czasie badań szczególną uwagę zwrócono na wysokość wystawiania zrzesów nad powierzchnię gleby. Stąd też, dla wszystkich wariantów (dla sekcji lewej i prawej) wykonano po 50 pomiarów tego parametru a wyniki zamieszczono w tabeli 2.

Analizując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że wydłużenie słupicy w sekcji prawej sadzarki w wariantach A, B i C pozwoliło na znaczne zmniejszenie wysokości wystawiania sadzonek wierzby nad powierzchnię gleby. Dla wariantu A wysokość ta wynosiła średnio 6,4 cm, przy odchyleniu standardowym 1,4 cm, a dla wariantu C była najmniejsza i wynosiła już 4,7 cm (odchylenie standardowe 1,2 cm).

Tabela 2. Wysokość wystawiania zrzędów nad powierzchnię gleby w (cm) dla różnych wariantów ustawienia słupic w sadzarce RSMB-4

Table 2. Height of seedling protrusion above soil surface (cm) for different variants of planter standards positioning in the RSMB-4 planter

Parametr Parameter	Warianty – Variants							
	0		A		B		C	
Parameter	Sekcje w sadzarce – Sections of the planter							
	L*	P**	L	P	L	P	L	P
Minimum Minimum	7,0	8,0	7,0	6,0	6,0	4,0	8,0	3,0
Średnia Average	9,8	11,6	10,1	6,4	10,4	5,9	9,9	4,7
Maksimum Maximum	13,0	14,0	12,0	9,0	12,0	8,0	12,0	7,0
Odch. stand. Standard deviation	1,9	1,7	1,6	1,4	1,8	1,4	1,2	1,2
Zmienność % Variability	19,1	14,8	15,8	22,3	17,7	23,2	12,1	24,7

*L – lewa sekcja sadzarki – left section of the planter,

**P – prawa sekcja sadzarki – right section of the planter.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania i uzyskane wyniki pozwalają na przedstawienie następujących wniosków:

1. Sadzarkę do rozsady typu RSMB-4 można wykorzystać do sadzenia wierzby energetycznej, ale redlice sadzarki muszą wykonywać głębsze bruzdy. Dlatego konieczne jest wydłużenie słupic i ustawienie ich na odpowiedniej wysokości (zalecany wariant C).

2. W czasie regulacji ustawienia redlic należy uważać na ich położenie. Ustawienie zbyt głębokie będzie powodowało przesypywanie się ziemi przez skrzydełka redlic i zasypywanie przygotowanych wcześniej bruzd.

3. Wyniki badań uzyskane dla wariantu C były najbardziej zbliżone do zaleceń (odnośnie umieszczania sadzonek w glebie) spotykanych w literaturze przedmiotu. Należy jednak pamiętać, że próby sadzarki były wykonywane na piasku słabo gliniastym.

4. Aby proces mechanicznego sadzenia przebiegał prawidłowo, musi być konieczne wykonana bardzo głęboka orka zimowa. Doświadczenia z badań

pozwalają również na stwierdzenie, iż na polach odłogowanych zalecane jest używanie pługa z pogłębiaczem lub wykonanie dodatkowej czynności jaką jest głęboszowanie.

5. Zastosowanie sadzarki RSMB-4 będzie miało ekonomiczne uzasadnienie na większych arealach uprawy wierzby energetycznej. Ale sam fakt zaadaptowania do tego celu maszyny, która jest już na stanie gospodarstwa rolnego zwiększy jej wykorzystanie roczne, co obniży jej koszty eksploatacji oraz zwiększy wydajność pracy w czasie procesu sadzenia wierzby.

PIŚMIENNICTWO

1. **Budyn P., Juliszewski T., Kuciakowski R., Kielbasa P., Kwaśniewski D., Jakubowski T.:** Ocena procesu sadzenia „zrzeczów” wikliny sadzarkami półautomatycznymi. Inżynieria Rolnicza 11/53. Warszawa, 45-50, 2003.
2. **Dreszer K., Michałek R., Roszkowski A.:** Energia odnawialna – możliwości jej pozyskiwania i wykorzystania w rolnictwie. PTIR. Kraków – Lublin – Warszawa, 2003 .
3. **Dubas J., Grzybek A., Kotowski W., Tomczyk A.:** Wierzba energetyczna – uprawa i technologie przetwarzania. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu, 2004.
4. **Szczukowski S., Tworowski J., Stolarski M.:** Wierzba energetyczna. Wyd. Plantpress Sp. z o.o. Kraków, 2004.
5. **Waszkiewicz Cz., Kuczewski J.:** Maszyny rolnicze. WSiP. Warszawa, 1996.

ADAPTATION OF RSMB-4 PLANTER FOR FUEL WILLOW PLANTING

Dariusz Kwaśniewski¹, Dariusz Baran², Tadeusz Juliszewski³

¹Chair of Agricultural Engineering and Computer Science, University of Agriculture

²Chair of Agricultural-Food Technology, University of Agriculture

³Chair of Agricultural Machinery Operation, University of Agriculture, University of Agriculture
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: kwasniew@ar.krakow.pl

Abstract. The paper presents the results of studies concerning the possibility of adaptation of the subject planter for the planting of fuel willow. To assess the viability of the project, field tests of the planter were performed at a plantation of fuel willow located on a field belonging to the Department of Agroengineering Faculty, Academy of Agriculture, Cracow. The effects of planting were assessed after just basic adjustments to the planter (e.g. levelling, depth of planting, row spacing) and the results were compared to literature data. The next stage of the study was to identify the changes that should be introduced to improve the parameters of the planter operation. After consideration of the changes, it was concluded that the RSMB-4 planter can be adapted for planting fuel willow on a larger scale.

Keywords: RSMB-4 planter, fuel willow, depth of planting