

# MASZYNY DO FORMOWANIA REDLIN STOSOWANE PRZY UPRAWIE MARCHWI

Streszczenie

*W pracy zamieszczono charakterystykę współcześnie produkowanych agregatów do formowania redlin. Maszyny zostały opisane na przykładzie kilku wybranych firm, tj.: Sfamasz, Weremczuk, Struik, Baselier oraz Cultirateau. Zostały zaprezentowane różne konstrukcje tego typu maszyn i związane z nimi wady i zalety.*

## Wprowadzenie

Uprawa marchwi w Polsce, w ostatnich latach, prowadzona jest na redlinach. Jej plonowanie w takiej technologii jest wyższe o 11,7 % jak przy uprawie płaskiej i wykazuje niższy udział w energochłonności związany z pracą żywą. Przy uprawie płaskiej wynosi od 42,4%, a przy uprawie na redlinach jest niższy i wynosi od 40,7% [1, 2].

Zbiór marchwi prowadzonej na redlinach realizowany jest na dwa sposoby. Można ją zbierać kombajnami typu wrywającego [3] "top lifting", których zaletą jest mniejsze - znikome uszkodzenie powierzchni korzeni [4]. Występowanie uszkodzeń jest szczególnie niekorzystne w przypadku jej późniejszego przechowywania. Drugą metodą zbioru jest stosowanie kombajnów elewatorowych, wyrujących korzenie (pozbawionych naci) z dwóch redlin, całego zagonu czy nawet kilku zagonów jednocześnie, umożliwiające uzyskiwanie wysokich wydajności (nawet do  $160 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ ) [5].

Technika siewu marchwi na redlinach zależy od zastosowanej techniki zbioru. Przy użyciu jednorzędowego kombajnu typu wrywającego można wysiewać nasiona pasowo, bądź w dwóch lub trzech rzędach na jednej redlinie, ale odległość między skrajnymi rzędami, nie może być większa niż 8 cm. Zwiększenie tej odległości skutkuje obrywaniem naci przy jej chwytaniu i pozostawianiem korzeni w glebie. Przy zbiorze maszynami elewatorowymi parametr ten nie jest istotny.

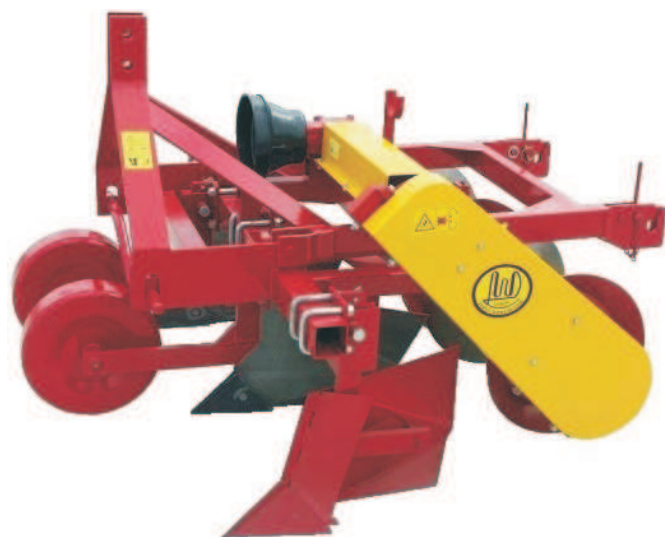
## Budowa i zasada działania

Najprostsze agregaty do formowania redlin i zagonów były produkowane jako wyłącznie bierne - wyposażone w korpusy obsypujące, ewentualnie w wał gładki do wyrównywania wierzchołka. Redliny formowane taką metodą wykazują jednak tendencję do osuwania i nie są w stanie przetrwać przez cały okres wegetacyjny marchwi. Obecnie oferowane maszyny formujące redliny są częściowo bądź całkowicie aktywne. Agregaty takie są produkowane m.in. przez Sfamasz. Są dostępne jako wersje do formowania dwóch (SWB-2) [6] lub czterech redlin (SWB-4) jednocześnie. Formują one redliny pod siew warzyw korzeniowych typu marchew, pietruszka, czy cykoria saładowa. Maszyna SWB (rys. 1) posiada ramę zawieszoną na TUZ ciągnika i do niej montowane są korpusy obsypujące: prawy, lewy i obustronnego działania (jeden w modelach SWB-2 i trzy w modelach SWB-4), które wznoszą ziemię wstępnie formując kształt redliny. Korpusy montowane są do ramy śrubami w sposób przesuwany, dzięki czemu łatwo zmienić rozstaw formowanych redlin z 65 na 72,5 cm [7]. Za każdą parą korpusów montowany jest oddzielny wał aktywny szpulowy napędzany od WOM ciągnika i indywidualnie zawieszany nad każdą redliną. Każdy z wałów pracuje niezależnie od siebie i dociskane są one własną sprężyną.

Istnieje tu możliwość dostosowania docisku wałów w zależności od struktury gleby. Wały obracając się przeciwnie do kierunku jazdy, formują ostatecznie redliny nadając im odpowiednią strukturę, tj. kształtują powierzchnie boczne i górną, zagęszczają glebę i ugniatają powierzchniowo z zachowaniem miękkiego środka. Dzięki niezależnemu mocowaniu wałów szpulowych pozostają one w stałym kontakcie z glebą. Agregaty te można rozbudowywać o siewniki warzywnicze. Każda z sekcji siejących montowana jest do ramy głównej poprzez własny czworobok przegubowy (z dociskiem sprężynowym) pozwalający na ich niezależne kopiowanie terenu podczas siewu.



Rys. 1. Agregat do formowania redlin Sfamasz seria SWB  
Fig. 1. Sfamasz SWB bed-forming aggregate



Rys. 2. Agregat do formowania redlin firmy Weremczuk MR2  
Fig. 2. Weremczuk MR2 bed-forming aggregate

Podobne rozwiązania konstrukcyjne, jak w agregatach Sfamasz SWB, zastosowano w starszego typu agregatach serii MR-2 (rys. 2) i MR-4 firmy Weremczuk z tą różnicą, że wyposażone są w zespolony wał szpulowy, który spisuje się dobrze na glebach lekkich będących w dobrej kulturze i na takie

gleby jest on przeznaczony. MR-4 jest lżejszy od SWB-4 (tab.1) o 11 kg i jest najlżejszą konstrukcją do formowania redlin (o masie 299 kg) z prezentowanych w artykule. Wymaga on ciągnika o najmniejszej mocy, bo zaledwie 60 KM [8]. Agregat MR ma też dodatkową zaletę - po zdjęciu wału formującego redliny, można go zastosować jako obsypnik do ziemniaków.

Na cięższe gleby firma Weremczuk ma w swojej ofercie serie AUR (2, 3 lub 4 rzędowe), które wyposażone są w gledo-



Rys. 3. Agregat do formowania redlin firmy Weremczuk AUR-4  
Fig. 3. Weremczuk AUR-4 bed-forming aggregate

gryzarkę jako pierwszy człon agregatu. Posiada ona wirnik na całej szerokości maszyny (rys. 3) i jest wyposażona w zęby spulchniające glebę na głębokość większą niż typowa gledogryzarka, bo na głębokość 30 cm. Maszyna bardzo dobrze rozdrabnia glebę i jednocześnie narzuca odpowiednio dużą masę ziemi do tyłu, ułatwiając uformowanie redlin przez aktywne wały szpulowe. Docisk wałów regulowany jest dwoma korbkami, oddzielnie dla lewej i prawej strony, i są one zawieszane na czworobokach przegubowych, wyposażonych w sprężyny.

Wirnik gledogryzarki i wał szpulowy w modelach AUR-4 napędzany jest w sposób niezależny, co pozwala na niezależną regulację intensywności zagęszczania gleby. Wirnik zasilany jest od WOM (ciągnik min. 150 KM) i jest napędzany przez oba końce równocześnie (oddzielnymi przekładniami łańcuchowymi), natomiast wał szpulowy jest napędzany przez hydrauliczną zewnętrzną ciągnika (wymagany wydatek pompy ciągnika min. 50 l/min). W efekcie otrzymujemy optymalnie przygotowaną redlinę nawet przy pracy na bardzo ciężkich glebach. Tak uformowane redliny są nadzwyczaj trwałe i nie trzeba ich ponownie obsypywać aż do zbioru plonów.

Rozstaw wykonywanych redlin agregatami AUR-4 nie jest regulowany. Maszyny wykonywane są w dwóch standardach szerokości: dla ciągników o rozstawie kół 135 cm (formuje redliny w rozstawie 67,5 cm lub zagony o szerokości 90 cm) i dla ciągników o rozstawie kół 150 cm (formuje redliny w rozstawie 75 cm lub zagony o szerokości 105 cm).

Firma Struik również oferuje agregaty do formowania redlin o dwóch odmiennych typach konstrukcji, choć każda z nich wyposażona jest w gledogryzarkę napędzaną od WOM. Napęd na wirnik gledogryzarki przekazywany jest w nich jednostronnie masywnym wałem. Maszyna może być też wyposażona w skrzynię biegów pozwalającą na dobór prędkości obrotowych wirnika (315, 386 lub 420 obr/min) do warunków glebowych i prędkości jazdy [9]. Wersje do lżejszych gleb (seria RF) za gledogryzarką mają zamontowane specjalne kształtowniki formujące powierzchnie redliny (rys. 4) i są one zamontowane do wspólnej ramy dociskanej pojedynczym, centralnym siłownikiem. Przekrój kształtownika zawęża się w kierunku jego końca, przez co w czasie pracy gleba jest zagęszczana i ubijana powierzchniowo. Firma oferuje cztery modele umożliwiające formowanie redlin o wysokości od 30 do 36 cm (tab. 2). Dostępne są wersje do formowania 2, 4, a nawet 6 redlin jednocześnie.

Tab. 1. Dane techniczne wybranych agregatów do formowania czterech redlin  
Table 1. Technical data of the selected 4 bed-forming aggregates

Parametry techniczne	Jednostka	Sfamasz	Weremczuk		Baselier
		SWB-4	MR-4	AUR-4	4FK310
Rozstaw redlin	cm	65-72,5	75	75	75
Wysokość redliny	cm	20	25	30	-
Szerokość	cm	310	299	340	340
Masa	kg	-	510	1600	1210
Ciągnik o mocy	kW/KM	62/85	44/60	110/150	55/75

Tab. 2. Dane techniczne wybranych agregatów Struik do formowania czterech redlin  
Table 2. Technical data of the selected Struik 4 bed-forming aggregates

Parametry techniczne	Jednostka	Struik			
		4RF310	4RF340	4RF360	4RF375
Rozstaw redlin	cm	75	80	85	90
Wysokość redliny	cm	30	32	34	36
Szerokość	cm	300	325	435	365
Masa	kg	1200	1250	1320	1380
Ciągnik o mocy	kW/KM	62/85	66/90	74/100	88/120



Rys. 4. Agregat do formowania redlin firmy Struik 4RF310  
Fig. 4. Struik 4RF310 bed-forming aggregate



Rys. 5. Agregat do formowania redlin Struik Diabolo roller  
Fig. 5. Struik Diabolo roller bed-forming aggregate

Agregaty Struik do pracy na glebach cięższych Diabolo roller (rys. 5) są wyposażone w glebogryzarkę i za nią w aktywny wał szpulowy (o średnicy 48 lub 58 cm) - do zagęszczania i wyrównywania gleby - analogiczne rozwiązanie jak w modelach AUR.

Firma Baselier półaktywne agregaty 4FK310 (rys. 6) oferuje również do pracy na glebach ciężkich! Kształtowniki formujące są w nich masywniejsze jak w modelach RF i też są dociskane centralnie siłownikiem oraz dodatkowo sprężynami na każdym skraju maszyny. Skrzynia biegów pozwala tu na pracę przy nieco innych obrotach wirnika: 280, 350 lub

430 obr/min [10]. Rozwiązanie takie jest stosunkowo mało energochłonne, bo wystarczy tu (do formowania 4 redlin) ciągnik o mocy 75 KM, czyli dwa razy mniej niż w agregatach AUR-4. Firma Baselier ma w swojej ofercie agregaty o zbliżonej konstrukcji, ale do formowania 8 redlin jednocześnie (model 8FKVB). Wykonuje on redliny o takim samym rozstawie (75 cm), waży 2760 kg i wymaga ciągnika o mocy 175 KM.



Rys. 6. Agregat Baselier 4FK310 przeznaczony na gleby ciężkie  
Fig. 6. Baselier 4FK310 bed-forming aggregate designed for heavy soils

#### Podsumowanie

Obecnie produkowane agregaty do formowania redlin mają różnorodną konstrukcję. Na gleby lekkie zazwyczaj są oferowane wersje półaktywne wyposażone w bierne korpusy obsypujące i aktywny wał szpulowy - są to najtańsze rozwiązania lub glebogryzarkę i kształtowniki formujące, pozwalające na idealne uformowanie redliny - gleba jest właściwie spulchniona i odpowiednio zagęszczona oraz ubita powierzchniowo. Na gleby cięższe przeznaczane są zazwyczaj agregaty w pełni aktywne wyposażone w glebogryzarkę i napędzane wały szpulowe, ale są też konstrukcje półaktywne, o znacznie mniejszym zapotrzebowaniu na moc, a wystarczającym do właściwego wytworzenia redliny.

#### Literatura

- [1] Kurpaska S., Tabor S.: Energochłonność polowej produkcji niektórych warzyw korzeniowych. Inżynieria Rolnicza 2006, 11: 268-276.
- [2] Kowalczyk J., Leszczyński N., 2001: Oplacalność korzeni marchwi. Problemy Inżynierii Rolniczej 2005, 4: 101-108.
- [3] Węgrzyn A., Leszczyński N. Jedno- i wielorzędowe kombajny do zbioru warzyw korzeniowych. Rolniczy Przegląd Techniczny 2004, 11: 19-21.
- [4] Łukasiak P.: Marchew jak utrzymać się na rynku cz. II. Hasło Ogrodnicze 2002, 4: 79-86.
- [5] Leszczyński N.: Kombajny do marchwi. Rolniczy przegląd techniczny 2008, 9 (115): 62-63.
- [6] Białek J.: Maszyny do uprawy redlinowej. www.wrp.pl 2008, 5 (45): 29.
- [7] <http://www.sfamasz.pl/>
- [8] <http://www.firmaweremczuk.com.pl/>
- [9] <http://www.struikholland.nl/>
- [10] <http://www.baselier.com/nl/>

## MACHINES FOR BED FORMING USED IN CARROT PRODUCTION

### Summary

The article characterizes currently manufactured bed-forming aggregates. It describes machines produced by several selected firms, i.e. Sfamasz, Weremczuk, Struik and Baselier as well as Cultivateau. Various constructions of bed-forming machines along with their respective advantages and disadvantages are discussed.