

## ROZWÓJ MECHANICZNEJ TECHNIKI ZBIORU MARCHWI PĘCZKOWANEJ

Streszczenie

*Podczas zbioru marchwi pęczkowanej zasadnicze znaczenie ma technika jej zbioru oraz wiązania. W pracy przedstawiono stosowane w praktyce rozwiązania ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych specjalistycznych kombajnów produkcji firmy Asa-lift, do równoczesnego zbioru i pęczkowania marchwi.*

W polskich warunkach marchew do sprzedaży w pęczkach może być uprawiana od wczesnej wiosny do późnej jesieni. Największe jej ilości oferowane są na naszym rynku od połowy maja do lipca, kiedy na rynek trafiają plony bardzo wczesnych i wczesnych odmian marchwi. Najwyższe ceny uzyskuje się jednak tylko za najwcześniejszą marchew, dlatego bardzo ważna jest znajomość czynników mających bezpośredni wpływ na termin jej zbioru. Spośród wielu z nich szczególnie istotny jest nie tylko odpowiednio wczesny termin siewu, ale również jego głębokość oraz gęstość [2, 4]. Z punktu widzenia organizacji towarowej technologii produkcji marchwi w pęczkach zasadnicze znaczenie ma natomiast sposób przeprowadzenia jej zbioru. Bez względu na wielkość plantacji jest on w naszym kraju najczęściej przeprowadzany ręcznie, ewentualnie z zastosowaniem maszyny do wiązania pęczków. Metoda taka jest bardzo pracochłonna, co utrudnia zebranie całego plonu w optymalnej fazie dojrzałości, szczególnie z dużych plantacji.

W praktyce stosowana jest także zmechanizowana technologia zbioru marchwi pęczkowanej, w której zbiór prowadzony jest za pomocą kombajnów pracujących na zasadzie wrywania. Kombajny o takim działaniu, obok wyorywających, produkowane są przez polską firmę Weremczuk oraz zagraniczne firmy: Dewulf, Simon i Asa-lift. Tego typu kombajny produkowane są jako maszyny półzawieszane, przyczepiane, a nawet samobieżne [5, 6]. Najprostsze ich wersje umożliwiają zbiór jedno- lub dwurzędowy (jeśli marchew była wysiana na jednej redlinie w dwa równoległe rzędy [3]), ale istnieją też maszyny zbierające marchew z 3, 4, 5, a nawet 6 rzędów równocześnie. Wszystkie te kombajny pracują na podobnej zasadzie. Standardowo wyposażone są w podnośniki rzędów, które mają na celu podniesienie naci marchwi oraz jej wprowadzenie między dwa pochyle pasy chwytne. Podnośniki naci najczęściej mają działanie bierne (np. prętowe w kombajnie Alina firmy Weremczuk oraz w niektórych kombajnach firmy Simon i Asa-lift). Firmy zachodnie, np. firma Dewulf standardowo (rys. 1), a pozostałe opcjonalnie oferują również napędzane hydraulicznie podnośniki aktywne, które obracają się dookoła własnej osi.

Przed wyciągnięciem marchwi z gleby za pomocą pasów chwytających naci, korzenie podkopywane są przez lemiesz na odpowiedniej głębokości. W tak pracujących kombajnach za pasami chwytanymi znajduje się zespół do obrywania naci [1] lub zamiennie zespół do ogławiania, który obcina naci wraz z główkami korzeni. Zespół ten demontuje się na czas zbioru marchwi w pęczkach. Teoretycznie rośliny można powiązać ręcznie w pęczki bezpośrednio na kombajnie, ponieważ wyposażane są one w przenośnik selekcyjny (rys. 2) z pomostem dla obsługi. W praktyce jednak jest to bardzo trudne do wykonania, a często wręcz niemożliwe. Prędkość podawania marchwi przez zespół wrywający oraz jej ilość jest bowiem

zbyt duża w stosunku do wydajności pracy ręcznej. Ponadto zebrana w ten sposób marchew byłaby tylko oczyszczona mechanicznie, a nie umyta - co w przypadku produkcji towarowej coraz częściej jest standardem. Dlatego w technologii zbioru marchwi pęczkowanej operację wiązania z jednoczesnym myciem wykonuje się ręcznie przy przeladunku zebranego plonu.



Rys. 1. Zespół wrywający z napędzanymi hydraulicznie podnośnikami naci przyczepianego kombajnu firmy Dewulf do zbioru marchwi z zagonów

Fig. 1. Uprooting unit with active hydraulic dividers in a tractor-mounted Dewulf combine harvester



Rys. 2. Jednorzędowy kombajn wrywający firmy Simon z przenośnikiem sortującym i ładującym zebrany plon do skrzynio-palety

Fig. 2. A one-row, uprooting Simon's combine harvester with an elevator for sorting and loading harvested roots into pallet boxes



Najnowsze technologie zbioru marchwi w pęczkach oparte są na specjalistycznych kombajnach, które umożliwiają wykonanie wszystkich niezbędnych czynności bezpośrednio na plantacji. Pierwszą firmą, która zaczęła oferować tego rodzaju kombajny, jest duńska firma Asa-lift. Produkuje ona dwa następujące modele: jednorzędowy T-100BU oraz dwurzędowy T-200BU. Obydwa modele są wersjami przyczepianymi, pracującymi na zasadzie wyrywania korzeni marchwi z nacią. Różnią się one znacznie od innych wymienionych wcześniej konstrukcji. W maszynie dwurzędowej zespoły wyrywające są dodatkowo wyposażone w pneumatyczny układ podciśnieniowy. Jego zadaniem jest podnoszenie naci za pomocą specjalnych kolektorów, w których podciśnienie wytwarza wentylator zamontowany nad dwoma kanałami aspiracyjnymi. Przepływający w układzie strumień powietrza oczyszcza naci z owadów i innych zanieczyszczeń. Pod pasami chwytymi zamontowane są napędzane hydraulicznie otrząsacze z palcami gumowymi, podobnie jak w innych kombajnach wyrywających, które oczyszczają korzenie z gleby oraz chorej i opadającej naci (rys. 3).



Rys. 3. W kombajnie T-200 BU do czyszczenia naci zastosowano zespół pneumatyczny, a do korzeni marchwi otrząsacze palcowe

Fig. 3. In the T-200 BU combine, tops are cleaned by a pneumatic unit and roots by finger cleaners

Z pasów chwytymi korzenie z nacią przenoszone są na platformę kombajnu, która jest zadaszona i pokryta plandeką z przepuszczającymi światło foliowymi oknami (rys. 4a). Rozwiązanie takie z jednej strony zapewnia ochronę przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym, a z drugiej zapewnia wystarczające oświetlenie dla załogi maszyny. Oczyszczone wstępnie korzenie z nacią trafiają bezpośrednio z zespołu wyrywającego do automatycznej myjki, w której poddawane są działaniu niewielkiego strumienia czystej wody wypływającej pod ciśnieniem z dysz spryskujących (rys. 4b). Umyta marchew transportowana jest na platformie kombajnu przenośnikami. Pierwszy z nich jest taśmowy i stanowi stół selekcyjny, na którym ręcznie jest oddzielana marchew niehandlowa, czyli chora, nadgryziona przez szkodniki lub uszkodzona mechanicznie. Następnie korzenie są ręcznie porcjowane i układane na przenośniku tackowym, który podaje marchew do automatycznego zespołu wiążącego pęczki. Po zawiązaniu pęczki marchwi są ręcznie układane w skrzynkach (rys. 4c), a pełne skrzynki ustawiane na paletach umieszczonych na pomoście rolkowym kombajnu, z którego sukcesywnie są odbierane przez ciągnik wyposażony w podnośnik widłowy (rys. 4d). Do obsługi zespołów roboczych maszyny niezbędnych jest od 4 do 6 osób. Wydajność kombajnów wiążących w pęczki jest zbliżona do typowych kombajnów wyrywających i może osiągnąć wartość maksymalnie do 2 ha w ciągu dnia. Jest ona zależna głównie od warunków agrotechnicznych i atmosferycznych, w jakich przeprowadzany jest zbiór.



a) widok na zespół wyrywający, zadaszanie i zbiorniki na wodę  
a) uprooting unit, roof and water containers



b) wyrwana z nacią marchew trafia do myjki a następnie do zespołu wiążącego  
b) plucked, topped carrots are transferred to the washing unit and then to the bunching unit



c) powiązane pęczki pakowane są do skrzynek  
c) bunched carrots are loaded into boxes



d) skrzynki ustawiane są na paletach na bocznym pomoście rolkowym  
d) boxes are placed on pallets on the side roller conveyor

Rys. 4. Główne zespoły kombajnu T-200 BU do zbioru marchwi pęczkowej podczas pracy

Fig. 4. The principal units of the T-200 BU combine for carrot harvesting and bunching during the work

## Podsumowanie

Zastosowanie w praktyce określonej technologii zbioru marchwi pęczkowanej powinno wynikać przede wszystkim z analizy efektywności ekonomicznej, jaką w określonych warunkach produkcyjnych i technologicznych jest ona w stanie zapewnić. Należy przy tym pamiętać, że towarowa technologia zbioru marchwi pęczkowanej wymaga nie tylko precyzyjnego siewu wysokiej jakości materiału siewnego, ale również bardzo starannego przeprowadzania prac pielęgnacyjnych na plantacji. Czynniki te wpływają bowiem nie tylko na wysoką i równomierną jakość zbieranego plonu marchwi, ale i na warunki pracy kombajnów stosowanych do jej zbioru. W konsekwencji kształtują one nie tylko ponoszone koszty, ale i opłacalność całej technologii.

## Literatura

- [1] Kowalczyk J., Leszczyński N.: An Influence of the working parameters of Alina Supernova Combine on harvest quality of Carrot roots. Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, 2009, nr 9, s. 128-133.
- [2] Krzesiński W.: Marchew wysokiej jakości tradycyjna i pęczko-wana. Hasło Ogrodnicze, 1999, nr 3.
- [3] Leszczyński N.: Maszyny do formowania redlin stosowane przy uprawie marchwi. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2009, nr 3, s. 10-12.
- [4] Rumpel J.: Marchew na wczesny zbiór. Hasło Ogrodnicze, 2006, nr 5.
- [5] Węgrzyn A.: Kombajny do marchwi - który kupić? Warzywa, 2003, nr 1.
- [6] Węgrzyn A., Leszczyński N.: Jedno- i wielorzędowe kombajny do zbioru warzyw korzeniowych. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2004, nr 11.

## THE DEVELOPMENT OF MECHANIZED HARVESTING TECHNOLOGY FOR BUNCHED CARROTS

### Summary

*A decisive factor for the technology of production of bunched carrots is the harvesting and bunching technique. The article reviews currently applied methods, focusing on the most recent, specialized combine harvesters by the Asa-lift company for simultaneous harvesting and bunching.*