

## Kruszarka do warzyw

Przedmiotem wynalazku jest kruszarka do warzyw, zwłaszcza brokuła i kalafiora, która pozwala na jego różyczkowanie.

W całej Europie, jak również w Polsce produkcja brokuła zyskuje na coraz to większym znaczeniu. Dzieje się tak głównie z powodu prowadzonych od dłuższego czasu na dużą skalę prac uprawowych zapewniających rolnikom dostęp do odmian spełniających potrzeby i oczekiwania konsumenta – możliwość dwukrotnej uprawy w ciągu jednego okresu wegetacyjnego w danym roku (marzec – listopad).

Brokuły należą do roślin o wyjątkowo wysokich walorach smakowych i odżywczych, przy jednoczesnej małej kaloryczności powstałych z nich produktów.

Z uwagi na ogólną dostępność przez cały rok, w tym pół w postaci świeżej i drugie pół w postaci mrozonek zaczynają odgrywać coraz większe znaczenie w żywieniu człowieka.

Częścią jadalną tych warzyw jest zarówno tzw. róża którą w zależności od rodzaju dystrybucji można spotkać w całości niedzielonej na rynek bezpośredni, lub dzielonej na różyczki o wym. od 4 do 6 cm dla chłodni, ale obecnie również i głąbik, który po odpowiednim usunięciu wierzchniej warstwy i pokrojeniu na kostkę wykorzystywany jest jako dodatek do mieszanek warzywnych stanowiący zamiennik kalarepy.

Z uwagi na szybki ubytek wody i więdnienie oraz pojawiające się ryzyko zaparzenia surowca istnieje konieczność poszukiwania sposobów na usprawnienie procesu pozyskiwania półproduktu w postaci róż i głąbika z brokuła, które w większości przypadków na małych, średnich i często dużych plantacjach o powierzchni uprawy do 10 ha wykonywane jest nadal ręcznie, co z kolei ze względu na wydajność człowieka oraz brak chętnych do pracy stanowi poważne ograniczenia.

Do rozwiązań technologicznych jakie rynek przetwórstwa rolno-spożywczego oferuje plantatorom zajmującym się uprawą i zbiorem tych warzyw należą kombajny, różne taśmociągi wraz z przyczepami objętościowymi, a także urządzenia stacjonarne. Jednak wszystkie z nich mają wspólne cechy, ich cena i gabaryty nie są

dostosowane do możliwości produkcyjnych i finansowych małych gospodarstw, oraz przy zastosowaniu każdego z nich powstają straty i uszkodzenia surowca.

W celu zmechanizowania zbioru tego surowca coraz częściej na plantacjach stosowane są zestawy składające się z ciągnika i platform kołowych na których ustawiane są skrzyniopalety, które z kolei po wypełnieniu należy przeładować na kolejne środki transportu, którymi dowozi się surowiec do gospodarstwa gdzie dokonywany jest jego dalszy przerób związany z ręcznym lub mechanicznym różyczkowaniem. Wadą tego sposobu zbioru są problemy związane z określeniem odpowiedniej ilości skrzyń dla jednego przejazdu między uwrociami. Podobnym rozwiązaniem jest stosowanie przyczep rolniczych, na które ręcznie wrzuca się ścięte brokuły. Jest to jednak sposób obarczony dużymi stratami związanymi z niszczeniem się róż.

Dużo lepszym rozwiązaniem od przedstawionych wcześniej jest już stół odbiorczy oparty na konstrukcji z agregatowanej z ciągnikiem rozpięty w zależności od rozwiązania na kilkanaście rzędów. Róże po ręcznym ścięciu wraz z liśćmi przesuwają się po gumowej taśmie w kierunku skrzyń, gdzie są pakowane. Skrzynie po wypełnieniu dowożone są do pomieszczeń, w których następuje sortowanie oraz ręczny lub mechaniczny proces różyczkowania. Taśma otrzymuje napęd od WOM ciągnika. Do obsługi tego sposobu zbioru koniecznym jest zapewnienie odpowiedniej ilości osób wycinających rośliny.

Przykładem stacjonarnych urządzeń do różyczkowania kalafiora i brokuła są urządzenia często o obłych kształtach, których konstrukcje wykonano ze stali kwasoodpornej oraz tworzyw sztucznych dopuszczonych do kontaktu z żywnością. Zaprojektowane kształty zapewniają możliwość usuwania odłamków kwiatostanu na sucho lub przy użyciu wody. Podstawowe elementy robocze to przenośnik transportowy z umocowanymi na nim wyprofilowanymi miseczkami zakończony układem różyczkującym wyposażonym w zestaw wymiennych obrotowych noży o różnych średnicach. Szybka wymiana układu różyczkującego zapewniona jest przez zastosowanie szybkozłącza. Regulacja położenia głowicy tnącej, dokonywana jest przez serwo-napęd.

Pracujące i będące w ruchu elementy noży izolowane są przed obsługą za pomocą specjalnie wyprofilowanych metalowych osłon. Podstawowe parametry robocze to zasilanie elektryczne i powietrzne.

Coraz częściej zbiór połączony jest z jednoczesnym tzw. kombajnowym różyczkowaniem na powierzchni pola. W tego typu rozwiązaniach przenośnik wyposażony jest w sekcje samocentrujących miseczek, w których umieszcza się ręcznie główkę kalafiora lub brokuła rdzeniem ku górze. Układ transportujący może być podnoszony lub opuszczany manualnie, w zależności od wymaganej długości różyczki. Panel różyczkujący wyposażony jest w zestaw wirujących noży o regulowanych średnicach, z których każdy umieszczony jest dokładnie na środku odpowiedniej sekcji – (w centralnej osi gniazda technologicznego). Podczas pracy nóż wykonuje ruch złożony z obrotowego wokół własnej osi i posuwisto zwrotny wzdłuż osi obrotu. W pierwszej kolejności następuje wycinanie głąba, a następnie rozdrabnianie na mniejsze różyczki. Odcięta masa głąbika zostaje odrzucona, zaś uzyskane różyczki odprowadzone przenośnikiem doczyszczającym do odpowiednich pojemników.

W zależności od rozwiązań technologicznych urządzenie różyczkujące może być zamontowane na platformie i obsługiwane ręcznie lub bezpośrednio na taśmociągu roboczym - wtedy proces technologiczny jest w pełni automatyczny.

W celu ograniczenia kosztów związanych z ręcznym sposobem pozyskiwania półproduktu w postaci róż brokuła, zasadnym staje się być zaproponowanie nowego innowacyjnego rozwiązania w postaci kruszarki do warzyw, której budowa i działanie pozwala na uzyskanie produktu o parametrach narzuconych przez przemysł (wielkość róży od 3 - 5 cm) w krótszym czasie i przy stosunkowo niższych stratach surowca aniżeli przy tradycyjnych metodach różyczkowania.

Według wynalazku kruszarkę do warzyw tworzy rama nośna, na której od przodu nabudowano stół selekcyjny wyposażony w wyprofilowany stożkowy lej oraz w zasuwę ze zgarniaczem do usuwania resztek poprodukcyjnych do skrzyni ustawionej na podeście przymocowanym do ramy nośnej. Element roboczy urządzenia stanowi obrotowy wał, ze wspawanymi poprzecznie względem osi obrotu wału prętami, który umieszczono nad dnem rusztowym komory kruszącej wyposażonej w stożkowe ściany boczne. Dno rusztowe stanowi odpowiednie rozlokowanie blach oporowych oddalonych od siebie o 80 mm, co wpływa na utworzenie podłużnych otworów, pośrodku których przemieszczają się końce prętów. Pod komorą kruszącą umieszczono przenośnik poziomy z taśmą bez końca, którą podparto na dwóch obrotowych wałach, z których jeden jest napinającym, a drugi napędowy, a napęd taśmy oraz wału kruszącego zapewniono przez

zastosowanie dwóch przekładni pasowo – klinowych otrzymujących napęd od tego samego silnika elektrycznego. Pod stołem selekcyjnym ustawiono na wadze skrzynie na wycięte głąby. Rusztowe dno stanowi jednocześnie powierzchnię przeciwnatarciową dla prętów wału. Na końcu taśmy bez końca przenośnika na kolejnej elektronicznej wadze ustawiono pojemnik na rozdrobnione różyczki. Obie wagi połączono z układem zasilania sterowania silnika elektrycznego. Rama nośna przymocowana jest do podłoża za pomocą podstaw.

Kruszarka do warzyw jest małogabarytowym, wydajnym i prostym w obsłudze urządzeniem eliminującym w 80% pracę człowieka, przy równoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości uzyskanego półproduktu. Dzięki specjalnie zaprojektowanej drylownicy oraz jednakowej przestrzeni między palcami obrotowego wału a otworami w dnie komory kruszącej istnieje możliwość uzyskania równomiernie rozdrobnionych róż. Czas związany z obróbką surowca od momentu zbioru do zapakowania jest bardzo krótki, co znacząco wpływa na jakość końcowego produktu w porównaniu z tradycyjnie realizowanymi procesami technologicznymi (różyczkowania).

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania rysunku, na którym fig.1 przedstawia kruszarkę w widoku z boku, a fig. 2 przedstawia kruszarkę w widoku z góry.

Kruszarkę do warzyw, a w szczególności brokuła tworzy rama nośna 1 na której od przodu nabudowano stół selekcyjny 2 wyposażony w specjalnie wyprofilowany stożkowy lej 3 do usuwania głąba rośliny, a pod stołem selekcyjnym ustawiono na wadze 4 skrzynie 5 na wycięte już głąby. Stół wyposażono również w dodatkową zasuwę ze zgarniaczem 6 służącą do usuwania resztek poprodukcyjnych do skrzyni 7 ustawionej na podeście 8 przymocowanym do ramy nośnej 1. Główny element roboczy urządzenia stanowi obrotowy wał 9, z wspawanymi poprzecznie względem osi obrotu wału prętami 10, który umieszczono nad dnem rusztowym 11, komory kruszącej 12 wyposażonej w stożkowe ściany boczne 13. Dno rusztowe 11 stanowi odpowiednie rozlokowanie blach oporowych 14 oddalonych od siebie o 80 mm, co wpływa na utworzenie podłużnych otworów 15, po środku których przemieszczają się końce prętów 10. Rusztowe dno 11 stanowi jednocześnie powierzchnię przeciwnatarciową dla prętów 10 wału 9.

Pod komorą kruszącą 12 umieszczono przenośnik poziomy 16 z taśmą bez końca, którą podparto na dwóch obrotowych wałach 17 i 18, z których jeden jest

napinającym , a drugi napędowym. Napęd taśmy oraz wału kruszącego zapewniono przez zastosowanie dwóch przekładni pasowo – klinowych 19 i 20 otrzymujących napęd od tego samego silnika elektrycznego 21. Na końcu taśmy bez końca przenośnika 16 na kolejnej elektronicznej wadze 22 ustawiono pojemnik 23 na rozdrobnione różyczki. Wagi 4 i 22 połączono z układem zasilania sterowania 24 silnika elektrycznego 21. Całą ramę nośną przymocowano do podłoża za pomocą podstaw 25.

Po uruchomieniu urządzenia materiał w postaci wyciętych bez liści już roślin brokuła trafia na stół selekcyjny 2, gdzie przy wykorzystaniu stożkowego leja 3 pozbawiany jest głąba, który pod wpływem siły ciężkości samoczynnie opada do ustawionej pod stołem skrzyni 5.

Pozostające na stole selekcyjnym odłamane części rośliny oraz liście stanowiące odpad usuwane są z niego za pomocą dodatkowego zgarniacza z zasuwą 6 do skrzyni 7 ustawionej na podeście 8 przymocowanym do ramy nośnej 1 urządzenia. Pełne i częściowo rozluźnione róże w kolejnym kroku wrzucane są już do komory kruszącej 12 gdzie po stożkowych powierzchniach ścian bocznych 13 swobodnie opadają w przestrzeń pomiędzy obrotowy wał 9 z pętami 10, a powierzchnię rusztową 11 dna komory. Zapewnienie stałego rozstawu prętów 10 na wale obrotowym 9 sprawia, że przemieszczają się one dokładnie po środku pól 15 między blachami 14 rusztowego dna, co sprawia, że wielkość rozkruszonych róż jest równa połowie wielkości tej przestrzeni, co odpowiada wymiarom róż od 40 do 60 mm. Obracający się ze stałą prędkością wał 9 równocześnie kruszy i wygarnia róże, które wypadają na przenośnik poziomy 16 z taśmą bez końca, rozpiętą na dwóch obrotowych wałach z których jeden 17 jest napinającym, a drugi wał 18 napędowym, na którego końcu umieszczono kosz zbiorczy 23. Zamontowanie dwóch różnych przekładni pasowo – klinowych 19 i 20 na jednym wale silnika elektrycznego 21 zapewnia uzyskanie różnych prędkości obrotowych wału kruszącego i przesuwu taśmy przenośnika 16. Długość pozostawiania róż w obszarze selekcji przenośnika poziomego jest zależna od zmiennych nastaw potencjometrów połączonych z układem zasilania 24 zadawanych przez operatora. W celu zapewnienia równomiernego napełniania skrzyń 23 i 5 półproduktami w postaci róż i głąbika w trakcie procesu technologicznego, elektroniczne wagi 4 i 22 połączono z układem sterowania i zasilania 24 silnika elektrycznego 21.

