

TENDENCJE W BUDOWIE SAMOJEZDNYCH KOMBAJNÓW DO ZBIORU ZIELONYCH WARZYW STRĄCZKOWYCH

Streszczenie

Terminowy zbiór zielonych warzyw strączkowych w fazie optymalnej dojrzałości technologicznej umożliwiają specjalistyczne kombajny samojezdne. W pracy opisano tendencje w budowie kombajnów do zbioru zarówno ich całych strąków jak i zielonych nasion, które eksploatowane są najczęściej w krajach europejskich.

Zielone warzywa strączkowe są nie tylko bardzo chętnie spożywane na świeżo, bezpośrednio po zbiorze, ale są przede wszystkim poszukiwanym przez zakłady przetwórcze surowcem. Do produkcji konserw i mrozonek nadają się zarówno ich całe zielone strąki, jak i wydzielone z nich niedojrzałe nasiona, ale tylko zebrane w krótkim okresie optymalnej dojrzałości technologicznej [4]. Po zbiorze są one surowcem stosunkowo nietrwałym, który wymaga zapewnienia odpowiednich warunków podczas transportu na rynek lub linię technologiczną w przetwórni. Spośród występujących na świecie gatunków tych warzyw w warunkach agroklimatycznych naszego kraju mogą być uprawiane różne odmiany fasoli, grochu oraz bobu. Terminowy ich zbiór w fazie niepełnej dojrzałości umożliwiają specjalistyczne kombajny samojezdne [3, 6], które niestety ze względu na skomplikowaną budowę są kosztowne w produkcji oraz eksploatacji.

W związku z tym, dla większości zakładów przetwórczych bazę tych surowców stanowią przede wszystkim plantacje kontraktowane w gospodarstwach towarowych, które organizują się najczęściej w grupy lub zrzeszenia głównie w celu nabycia na potrzeby swoich członków maszyn do zbioru lub współpracy z ich właścicielami, np. przetwórniami. Dużym problemem w użytkowaniu specjalistycznych kombajnów samojezdnych jest zapewnienie takiego stopnia ich wykorzystania, który zapewnia opłacalność wykonywanego nimi zbioru. Jedną z możliwości wydłużenia czasu ich pracy jest prowadzenie uprawy niektórych gatunków w poplonie. Na przykład fasolę szparagową można uprawiać po szpinaku, wczesnej marchwi lub grochu i wysiewać od początku maja do połowy lipca [1]. W efekcie sezon zbiorów wydłuża się i trwa od początku sierpnia do początku października.

Spośród wielu producentów samojezdnych kombajnów do zbioru różnych gatunków zielonych warzyw strączkowych do najlepiej znanych w naszym kraju można zaliczyć holenderską firmę Ploeger i amerykańską korporację FMC, które rozwijają ich produkcję już od kilkudziesięciu lat [2, 5]. Od czasu wyprodukowania pierwszych tego typu maszyn nastąpił znaczny postęp techniczny w ich budowie, a także w technologiach uprawy zbieranych nimi warzyw. Nastąpiły także głębokie zmiany organizacyjne w firmach, jak i związane z tym zmiany zakresu ich działalności oraz profilu produkcji. Na przykład FMC Technologies Inc., która zajmowała się od początku naszego wieku produkcją tego typu maszyn, sprzedała kilka lat temu zakłady montujące niektóre ich modele i obecnie są one oferowane na rynku przez angielską firmę o nazwie PMC Harvesters Ltd. Również część maszyn znanej od bardzo wielu lat amerykańskiej marki Pixall sprzedawanych jest obecnie pod nazwą prężnie rozwijającej się międzynarodowej firmy Oxbo, która specjalizuje się w projektowaniu i wytwarzaniu maszyn do zbioru warzyw oraz owoców.

Znaczna część produkowanych kombajnów umożliwia zbiór tylko jednego gatunku warzywa, ponieważ ma montowany tylko jeden specjalistyczny zespół zbierający bez możliwości wymiany na zespół o innej szerokości roboczej lub przeznaczeniu. Większość takich maszyn charakteryzuje się także nieprzebiegową konstrukcją podwozia oraz relatywnie większą ilością zespołów roboczych o skomplikowanej budowie, które mają wpływ na wskaźniki jakości zbioru. Dzięki temu możliwe jest zebranie surowca roślinnego przy stosunkowo niskich stratach ilościowych i jakościowych oraz z niewielką ilością zanieczyszczeń. W ich budowie widoczna jest również ogólna tendencja wykorzystywania niektórych typowych podzespołów konstrukcyjnych, przede wszystkim układów jezdnych i napędowych, z produkowanych innych specjalistycznych kombajnów do zbioru.

Rozwiązania takie są charakterystyczne dla maszyn produkowanych przez firmę Ploeger. Najnowszym przykładem jest kombajn BP2100 o szerokości roboczej 3,25 m, który przeznaczony jest do zbioru strąków fasoli szparagowej (rys. 1).



Rys. 1. Widok samojezdnego kombajnu Ploeger BP2100 od strony zespołu zrywającego [9]

Fig. 1. Ploeger BP2100 self-propelled harvester seen from the picking unit [9]

Jego zespół zrywający współpracuje z przenośnikiem odbierającym o równej mu szerokości. Transportuje on równo rozłożoną warstwę zebranego materiału do kanału odsysającego zanieczyszczenia za pomocą czterech wentylatorów zamontowanych w jednym rzędzie. Przed kolejnym stopniem oczyszczania, tym razem w strumieniu wydmuchiwanego powietrza, mogą zostać w tym kombajnie zamontowane dodatkowo bębny rozdzielające strąki połączone ze sobą. Ponadto strąki przed załadunkiem do zbiornika są jeszcze doczyszczane przez cztery wentylatory ssące. Zbiornik o ładowności 4,5 tony ma wysokość rozładunku wynoszącą ponad 4,3 m. Kombajn ten,

którego masa własna wynosi 18,8 ton a długość 11,5 m, napędzany jest 6-cylindrowym silnikiem wysokoprężnym o mocy 283 kW. Napęd na cztery koła tej samej wielkości przenoszony jest hydrostatycznie, a minimalny promień skrętu wynosi tylko 4,8 m.

W budowie samojezdnych maszyn oferowanych przez firmy PMC i Oxbo dominuje tendencja do ograniczania ilości specjalistycznych zespołów roboczych, a także adaptowania lub wymiany hедера. Taka konstrukcja kombajnu umożliwia zbiór różnych gatunków warzyw strączkowych. Maszyny do zbioru zielonych strąków oferowane przez te firmy mają przegubową konstrukcję ramy głównej podwozia, na której tylnej części montowany jest samorozładowczy zbiornik na strąki (rys. 2). Do swoich kombajnów firma Oxbo oferuje zespoły zrywające o nazwie VPC (*Variable Position Concave*) o różnych szerokościach roboczych. W modelu Oxbo 2430, który jest następcą znanego wcześniej kombajnu Big Jack firmy Pixall, mogą być montowane zespoły zrywające o szerokości roboczej 3,05 m (VPC 1200) lub 4,14 m (VPC 1500). W większych modelach Oxbo 2470 (rys. 3) i 2480 zalecane są natomiast zespoły VPC 1500 lub VPC 1800 (o szer. rob. 4,57 m). Natomiast firma PMC produkuje obecnie napędzany silnikiem wysokoprężnym o mocy 165 kW kombajn GB 3300, którego szerokość robocza wynosi 3,5 m a pojemność zbiornika ponad 14 m³.



Rys. 2. Rama główna samojezdnego kombajnu firmy Oxbo ma budowę przegubową [7]

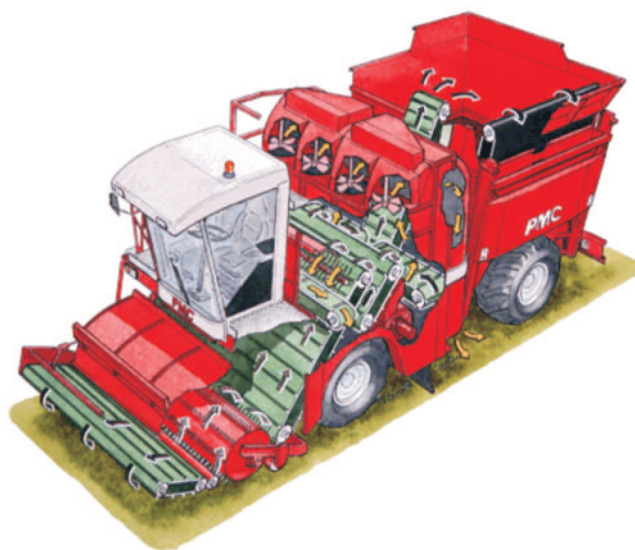
Fig. 2. The chassis frame of Oxbo harvesters has an articulated construction [7]



Rys. 3. Kombajn Oxbo 2470 z zespołem VPC1500 do zbioru strąków fasoli szparagowej [7]

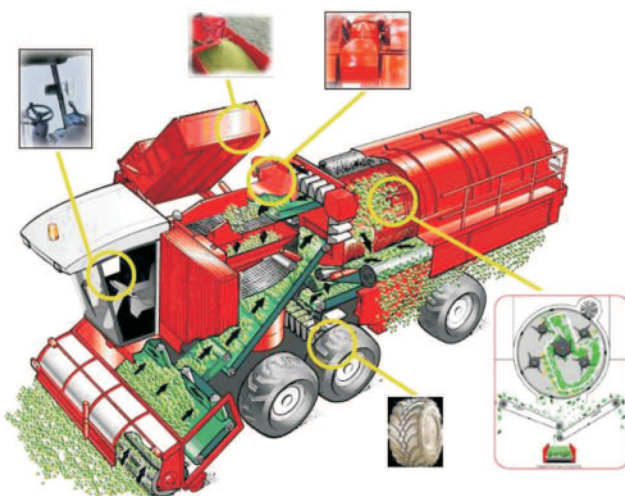
Fig. 3. Oxbo 2470 harvester with a VPC1500 unit for picking haricot bean pods [7]

Pomimo różnic w ogólnej budowie oraz konstrukcji głównych zespołów roboczych zasada działania produkowanych kombajnów do jednoetapowego zbioru zielonych strąków warzyw jest na ogół podobna. Zielone strąki są zrywane z roślin najpierw wraz z częścią liści i pędów, które podczas przemieszczania materiału do zbiornika oddzielane są z pozostałymi zanieczyszczeniami (rys. 4). Kombajny do zbioru zielonych nasion warzyw posiadają ponadto specjalne zespoły umożliwiające ich wydzielenie ze strąków. Działanie tych zespołów polega na stopniowym mechanicznym uszkodzeniu strąków wewnątrz obracającego się ażurowego bębna. W efekcie nasiona uwalniają się z okrywy zielonych łuszczyń i przez otwory w bębnie trafiają na przenośniki, a frakcje je zanieczyszczające są równocześnie usuwane na zewnątrz maszyny. Ze względu na długość bębna wydzielającego, wynoszącą ponad 5 m, zasadę jego pracy oraz położenie konstrukcja ramy głównej maszyn do zbioru zielonych nasion jest nieprzegubowa. Jednym z nowszych kombajnów do zbioru zielonych nasion grochu jest produkowany przez firmę PMC model o symbolu 979-CT (rys. 5).



Rys. 4. Schemat budowy i działania kombajnu PMC GB3300 do zbioru zielonych strąków [8]

Fig. 4. A diagram of the construction and functioning of the PMC GB3300 harvester for picking green pods [8]



Rys. 5. Schemat budowy i działania kombajnu PMC 979-CT do zbioru zielonych nasion [8]

Fig. 5. Scheme of the construction and functioning of the PMC 979-CT harvester for picking green seeds [8]

Szerokość robocza tego sześciokołowego kombajnu napędzanego silnikiem o mocy 300 kW wynosi do 3,8 m, długość całkowita prawie 12 m, a masa własna 26 ton. Skrajne tylne koła zapewniają jednak stosunkowo dużą zwrotność, a w trudnych warunkach terenowych zamiast przednich kół napędowych można zamontować gąsienice. Zbiornik na nasiona, który ma pojemność ponad 3 m³ i ładowność prawie dwie tony rozładowywany jest z wysokości 2,8 m. Kombajn ten po wymianie hedera można wykorzystać również do zbioru zielonych nasion bobu (rys. 6). Problemem jest organizacja transportu po zbiorze, który powinien odbywać się w zimnej wodzie, aby nie dochodziło do przebarwiania i ciemnienia świeżych nasion. Stosowane są więc kontenery z zimną wodą, do których nasiona trafiają wprost z kombajnu. Do kontenera zawierającego 5 tys. litrów wody można załadować ponad 7 ton nasion. W praktyce bób transportowany jest w zestawie dwóch kontenerów, którymi przewozi się 10 tys. litrów wody i około 15 ton bobu [1].



Rys. 6. Samojezdny kombajn PMC 979-CT podczas pracy z zespołem do zbioru bobu [8]
Fig. 6. PMC 979-CT self-propelled harvester with a broad bean picking unit at work [8]

W towarowych technologiach produkcji zielonych warzyw strączkowych zasadniczym warunkiem uzyskania przemysłowych ilości jednolitego surowca o wysokiej jakości jest uprawa równomiernie dojrzewających odmian, które w odpowiednio krótkim czasie zbiera się za pomocą bardzo wydajnych specjalistycznych kombajnów samojezdnych. Warunkiem efektywnego ich wykorzystania jest organizowanie siewu nasion warzyw na odpowiednio dużych powierzchniach w różnych terminach. Ponadto należy zastosować taką technologię uprawy, która zapewni wymagany przy zbiorze jednoetapowym agrotechniczny stan plantacji. Budowa tylko niektórych kombajnów samojezdnych, po wymianie odpowiednich zespołów roboczych, umożliwia zbiór różnych gatunków warzyw strączkowych. Rozwiązanie takie zapewnia bardziej efektywne ich wykorzystanie, można bowiem zebrać za ich pomocą gatunki warzyw dojrzewające w odległych terminach.

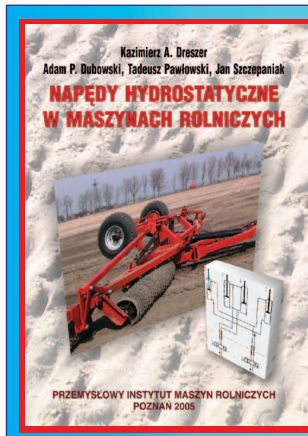
Literatura

- [1] Bubula R.: Warzywa na siedmiu tysiącach hektarów. *Hasło Ogrodnicze*, 2002, nr 6.
- [2] Glancey J. L., Kee W. E., Wootten T. L.: Machine Harvesting of Lima Bens for Processing. *Journal of Vegetable Crop Production*, 1997, nr 3 (1), pp. 59-68.
- [3] Grudnik P.: Technologia uprawy grochu. *Hasło Ogrodnicze*, 2005, nr 4.
- [4] Świetlikowska K. [red]: Surowce spożywcze pochodzenia roślinnego. Wyd. SGGW, Warszawa, 2008.
- [5] Węgrzyn A.: Analiza możliwości mechanizacji zbioru warzyw gruntowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2004, nr 1, s. 51-58.
- [6] Węgrzyn A., Nowak J.: Technika jednoetapowego zbioru zielonych nasion grochu. *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*, 2006, nr 11, s. 4-6.
- [7] www.oxbocorp.com.
- [8] www.pmcharvesters.com.
- [9] www.tractorfan.nl.

TRENDS IN THE CONSTRUCTION OF SELF-PROPELLED HARVESTERS FOR GRAIN LEGUMES

Summary

Specialized self-propelled harvesters make it possible to harvest grain legumes at the time of their optimal technological ripeness. This study outlines current trends in the construction of harvesters that are most commonly used for the harvesting of whole pods as well as green seeds in Europe.



NAPĘDY HYDROSTATYCZNE W MASZYNACH ROLNICZYCH

ISBN 83-921598-2-9

Książka adresowana jest do studentów uczelni rolniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawiera wybrane zagadnienia z mechaniki płynów i właściwości cieczy roboczych, opis budowy oraz działania poszczególnych maszyn hydraulicznych. Ponadto przedstawia przykładowe urządzenia hydrauliczne w wybranych maszynach rolniczych, a także diagnostykę układów hydraulicznych.

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;

e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>