

MASZYNY UPRAWOWE I UPRAWOWO-SIEWNE OPRACOWANE W PRZEMYSŁOWYM INSTYTUCIE MASZYN ROLNICZYCH W POZNANIU

Streszczenie

Przedstawiono przykładowe prace Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych w Poznaniu w zakresie maszyn uprawowych i uprawowo-siewnych. Współpraca PIMR z producentami maszyn rolniczych zaowocowała licznymi wdrożeniami, a przykładem współpracy z innymi jednostkami naukowo-badawczymi są kompleksowe badania nad nową technologią jednoczesnej pasowej uprawy gleby, nawożenia i siewu kukurydzy.

Słowa kluczowe: uprawa gleby, siew, nawożenie

Wstęp

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu dzięki prowadzonym badaniom oraz współpracy z producentami maszyn rolniczych i innymi jednostkami naukowo-badawczymi przyczynia się do rozwoju maszyn uprawowych i uprawowo-siewnych. Podejmowana problematyka badawcza jest odpowiedzią na zmiany w sposobach uprawy roli oraz zróżnicowane oczekiwania rolników wynikające między innymi ze zróżnicowania wielkości gospodarstw i stosowanych technologii. Ciągłe aktualne zagadnienia badawcze związane z uprawą roli i zabiegami wykonywanymi jednocześnie z uprawą to poprawa jakości pracy maszyn, obniżenie ich energochłonności i ochrona gleby przed takimi zagrożeniami jak susza, erozja, zagęszczanie czy wyjaławianie. PIMR, na przestrzeni wielu lat działalności, miał istotny wkład w doskonalenie maszyn stosowanych w tradycyjnym systemie uprawy roli opartym na orce oraz w rozwój maszyn dla systemów uproszczonych. Między innymi dzięki pracom PIMR wiele lat temu wprowadzono do krajowej produkcji pierwsze kultywatory ciężkie jako alternatywę dla pługów [5] oraz agregaty uprawowo-siewne, które dzięki jednoczesnemu wykonywaniu dwóch zabiegów zapewniają oszczędność czasu i paliwa oraz ochronę gleby [4]. Wśród opracowań PIMR znajdują się również narzędzia zawieszane z przodu ciągnika, które mogą być stosowane w złożonych zestawach uprawowo-siewnych [3]. Badania prowadzone obecnie uwzględniają już nie tylko połączenie uprawy i siewu, ale również jednoczesne nawożenie, czego przykładem może być kompleksowa technologia pasowej uprawy gleby, nawożenia i siewu kukurydzy [1, 2].

Uproszczona uprawa bezorkowa

Sposobem bezorkowym można wykonać nie tylko uprawę poźniwną, ale również uprawę podstawową zastępującą orkę siewną czy przedzimową, stosując agregaty na bazie różnego rodzaju kultywatorów lub bron talerzowych. Kultywatory są przydatniejsze do głębokiego spulchniania gleby, często na głębokość odpowiadającą głębokiej orce, natomiast brony talerzowe są przydatniejsze do uprawy płytkiej, a ich niepodważalną zaletą jest duża odporność na zapchania resztkami poźniwnymi i równomierne wymieszanie ich z warstwą spulchnianej gleby. Klasyczne talerzówki ze skośnie ustawionymi sekcjami zostały zastąpione kompaktowymi bronami talerzowymi, które charakteryzują się indywidualnym mocowaniem i zabezpieczeniem przeciążeniowym talerzy oraz

ustawieniem ich w dwóch równoległych rzędach.

Przykładem opracowania PIMR w zakresie kompaktowych bron talerzowych są brony KBT produkowane przez firmę BURY Maszyny Rolnicze. Brony te charakteryzują się możliwością poprzecznego przesuwu sekcji talerzowych mocowanych na ramie za pomocą prowadnic oraz regulacją kąta natarcia talerzy mocowanych za pomocą sprężyn (patent). Jako narzędzie doprawiające w bronach KBT zastosowano innowacyjny wał ze sprężynowymi pierścieniami przykręcanymi bezpośrednio do osi wału. Zalety wału o takiej konstrukcji, w odróżnieniu od ciężkich wałów pierścieniowych, to między innymi amortyzowanie uderzeń kamieni i łatwość wymiany pierścieni. Pierwszy efekt współpracy PIMR z firmą BURY to brony zawieszane o szerokości roboczej 3 i 4 m. Później opracowano 6 i 8-metrowe brony półzawieszane (rys. 1),



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 1. Półzawieszana brona talerzowa KBT podczas pracy
Fig. 1 Semi-mounted disc harrow KBT during work



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 2. Półzawieszana brona talerzowa KBT podczas transportu
Fig. 2 Semi-mounted disc harrow KBT during transport

w których dwie brony wąskie zawieszane są na ramie z wózkiem jezdnym, umożliwiającej hydrauliczne złożenie bron do transportu (rys. 2). Łączenie dwóch bron zawieszanych w półzawieszanej jest bardzo praktyczne, gdyż umożliwia również indywidualne ich stosowanie.

Inny przykład kompaktowej brony talerzowej opracowanej w PIMR to brona TAL-R wdrożona przez MANDAM Gliwice. Jest to ciężka brona zawieszana o szerokości roboczej 3 m, przeznaczona zarówno do uprawy późniowej, jak i do zastępującej orkę siewną uprawy bezorkowej na głębokość do 18 cm. Jej konstrukcja charakteryzująca się symetrycznym rozmieszczeniem talerzy względem osi podłużnej została zgłoszona w Urzędzie Patentowym RP. Ustawienie talerzy jest takie, że talerze przednie odkładają glebę od środka, a tylne do środka, co zapewnia pełne zrównoważenie działających na nie sił bocznych i w efekcie wyeliminowanie zjawiska ściągania brony i ciągnika z kierunku uprawy. Talerze mają dużą średnicę (620 mm) i zamocowane są za pomocą silnych sprężyn (150×14 mm), tylko dwa talerze środkowe i ząb spulchniający glebę pomiędzy nimi zamocowane są wspólnie na ramieniu zabezpieczonym resorem. Duża podziałka poprzeczna talerzy w rzędzie (285 mm) i duża odległość między rzędami talerzy (1150 mm) zapewniają pracę bez zapychania resztkami późniowymi. Przy składanych do transportu skrajnych talerzach tylnych są zamontowane ekrany zatrzymujące w pasie roboczym glebę odkładaną od środka talerzami przednimi. Natomiast za talerzami tylnymi, które zasypują środkową bruzdę za zębem, jest zamocowane zgrzebło, które rozgarnia spulchnioną glebę od środka i zasypuje bruzdy skrajne.



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 3. Brona talerzowa TAL-R podczas transportu
Fig. 3. Disc harrow TAL-R during transport



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 4. Brona talerzowa TAL-R podczas uprawy ścierniska
Fig. 4. Disc harrow TAL-R during stubble cultivation

Ostatnim zespołem roboczym brony jest wał ustalający głębokość uprawy i dociskający spulchnioną glebę. Brona może być wyposażona w składane hydraulicznie koło jezdne, które podpierając tył brony w transporcie (rys. 3) odciąża układ zwieszania ciągnika i poprawia jego sterowność. Podczas pracy koło jest złożone nisko nad wałem (rys. 4), dzięki czemu nie wystaje do tyłu i korzystnie dociąga bronę.

Jednoczesna uprawa i siew

Agregaty uprawowo-siewne są dziś powszechnie stosowane, ale ciągle są modyfikowane między innymi ze względu na konieczność przystosowania ich do pracy w uprawie bezorkowej. Rozszerza się również oferta narzędzi przednich, których zadaniem jest poprawienie jakości uprawy i dociążenie przodu ciągnika. Z badań prowadzonych w PIMR wynika, że wstępne doprawienie gleby przed ciągnikiem, a szczególnie zagęszczenie gleby wcześniej spulchnionej i wyrównanie jej powierzchni, umożliwia szybszą jazdę ciągnika i zapewnia lepszy efekt doprawienia gleby krótkim agregatem tylnym, a to decyduje o jakości siewu i równomierności wschodów. W przypadku pracy na polach bez uprawy wstępnej korzystne jest również stosowanie przednich bron talerzowych, które dzięki wyrównaniu pola i pocięciu resztek późniowych ułatwiają pracę agregatu tylnego.

Przykładem opracowania PIMR w zakresie maszyn do jednoczesnej uprawy i siewu są agregaty uprawowo-siewne i narzędzia przednie wdrożone przez BOMET Węgrów. Typoszereg obejmuje 4 szerokości robocze (2,5; 2,7; 3 i 4 m)



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 5. Zestaw uprawowo-siewny z narzędziem przednim i agregatem tylnym
Fig. 5. Tilling-and-sowing set with front tool and rear unit



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 6. Koła narzędzia przedniego, ciągnika i agregatu tylnego zagęszczają glebę na całej szerokości pasa siewnego
Fig. 6. The wheels of front tool, tractor and rear unit thicken the soil over the entire width of the seed belt

oraz dwie wersje agregatu z hydraulicznym sprzęgiem do siewnika i dwie wersje narzędzia przedniego. Agregat zębowy wyposażony w 3-rzędowy kultywator przeznaczony jest przede wszystkim do pracy na polach po orce, a agregat talerzowy wyposażony w kompaktową bronę z talerzami mocowanymi za pomocą gumowych amortyzatorów może być stosowany również w uprawie bezorkowej. Agregat talerzowy można również stosować w uprawie poźniwej wykorzystując sprzęg do siewnika jako dociążenie brony. Narzędzie przednie wyposażone jest w 4-kołowy wał oraz włókę lub 2-rzędowy kultywator, a także w skrzynię balastową umożliwiającą jego dociążenie. Narzędzie z włóką jest przydatne przede wszystkim do poprawiania gleby po orce, a narzędzie z kultywatorem może być stosowane również na glebie spulchnionej bezorkowo, gdyż zęby rozmieszczone w dwóch rzędach i dużej podziałce (400 mm pomiędzy rzędami zębów i zębami w rzędzie) są odporne na zapchania krótkimi resztkami poźniwymi. Wał narzędzia przedniego złożony z 4 kół dociska środkowy pas gleby o szerokości 1,2 m zmniejszając wypiętrzenie gleby pomiędzy kołami ciągnika i głębokość kolein, a to umożliwia zmniejszenie głębokości roboczej agregatu tylnego. Podczas pracy zestawu złożonego z narzędzia przedniego i agregatu tylnego (rys. 5), gleba na całej szerokości pasa siewnego jest przed ostatecznym doprowadzeniem dociśnięta kołami narzędzia przedniego, kołami ciągnika i ustawionymi na skrajach kołami kopiującymi agregatu tylnego (rys. 6), co umożliwia uzyskanie równomiernej warstwy siewnej przy mniejszym zagłębieniu agregatu tylnego.

Jednoczesna uprawa, nawożenie i siew

Jednym z aktualnych kierunków badań jest jednoczesna uprawa, nawożenie i siew. Przykładem prac PIMR w tym zakresie jest opracowanie modelu badawczego agregatu do jednoczesnej pasowej uprawy gleby, nawożenia i siewu kukurydzy, zrealizowane w ramach projektu PBS1/B8/4/2012. Jednoczesne wykonywanie pasowej uprawy gleby, nawożenia i siewu to nie tylko połączenie trzech zabiegów ograniczające liczbę przejazdów po polu, ale również uproszczenie samej uprawy, która polega na spulchnieniu i doprowadzeniu tylko wąskich pasów gleby, w których wysiewane są nawóz i nasiona.

Opracowany w PIMR model badawczy agregatu (rys. 7) składa się z dwóch modułów roboczych. Moduł pierwszy to półzawieszany agregat z czterema sekcjami uprawowymi w rozstawie 75 cm i siewnikiem nawozu głównego w postaci



Źródło: opracowanie własne / Source: own work
Rys. 7. Agregat do jednoczesnej pasowej uprawy gleby, nawożenia i siewu kukurydzy
Fig. 7. Unit for simultaneous strip cultivation, fertilizing and corn seeding

makrogranul, a moduł drugi to siewnik kukurydzy wyposażony również w aplikator nawozu startowego w postaci mikrogranul. Podstawowym elementem roboczym każdej sekcji uprawowej jest zabezpieczony resorem ząb, który umożliwia głębokie (do 30 cm) spulchnienie gleby i aplikację nawozu głównego (rys. 8). Przed zębem zamocowane są krój tarczowy rozcinający resztki poźniwne i gwiazdy odkładające je na boki. Z boków zęba zamocowane są talerze, które utrzymują glebę w pasie uprawy, a za zębem ustawiony jest wał, który kruszy i zagęszcza spulchnioną glebę. Siewnik nawozu zamocowany jest nad sekcjami uprawowymi, a nawóz dozowany jest elektrycznie napędzanymi aparatami i opada grawitacyjnie elastycznymi przewodami i rurkami zamocowanymi na zębach. Agregat wyposażony jest w wózek jezdny z hydraulicznym sprzęgiem, na którym zawieszony jest siewnik kukurydzy. Rozdzielacze sekcji wysiewających nasiona kukurydzy i dozowniki nawozu startowego napędzane są od kół podporowych siewnika, a wentylator zasilający sekcje wysiewające napędzany jest silnikiem hydraulicznym.



Źródło: opracowanie własne / Source: own work
Rys. 8. Sekcja uprawiająca pasowo glebę i aplikująca nawóz
Fig. 8. Section for strip cultivation and fertilizer application

Agregat może być stosowany na polach po płytkiej uprawie poźniwej lub bez uprawy poprzedzającej, nawet w przypadku dużej ilości resztek poźniwnych. Usunięte z pasów siewnych resztki poźniwne nie zapychają zębów i nie zakłócają siewu, a ułożone w międzyrzędziach ochraniają glebę przed erozją i wysychaniem. Podczas pracy koła wózka jezdnego toczą się w międzyrzędziach podpierając tył agregatu, ale nie zagęszczając pasów spulchnionej gleby, a w ich śladach toczą się koła siewnika kukurydzy zapewniając równomierny napęd sekcji wysiewających. Siewnik kukurydzy wysiewa rzędy nasion dokładnie w środkach śladów uprawy pasowej, a ok. 5 cm obok rzędów (na głębokości ok. 10 cm) nawóz startowy. Ostatecznie kukurydza po skiełkowaniu ma zapewniony szybki dostęp do płytko umieszczonego w glebie nawozu startowego, a wraz ze wzrostem jej system korzeniowy rozwija się w pasach uprawionej gleby i dociera do znajdującego się głęboko pod nasionami nawozu głównego.

Bibliografia

- [1] Szczepaniak J., Szulc T., Talarczyk W.: Zlokalizowana aplikacja dużych granul nawozu z zastosowaniem technologii uprawy pasowej w trakcie siewu kukurydzy. Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów, 2014, 3(99), 133-137.

- [2] Talarczyk W., Szule T., Kamprowski R., Pikosz M., Łukaszewski M.: Badania funkcjonalne modelu badawczego oraz opracowanie wytycznych konstrukcyjno-eksploatacyjnych nowego agregatu uprawowo-siewnego umożliwiającego równoczesną uprawę pasową oraz wysiew nasion i nawozu, o roboczej nazwie MaisKomb. Sprawozdanie niepublikowane. PIMR, Poznań, 2015.
- [3] Talarczyk W., Zbytek Z., Gośliński M.: Ocena narzędzia przedniego stosowanego w zestawie uprawowo-siewnym. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, 56 (4), 165-170.
- [4] Talarczyk W.: Uprawić i zasiać. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2009, 3, 48-52.
- [5] Talarczyk W.: Podorywka pługiem czy bezorkowa. Agrotechnika, 2008, 7, 46-49.

TILLING MACHINES AND TILLING-AND-SOWING EQUIPMENT DEVELOPED BY THE INDUSTRIAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING IN POZNAŃ

Summary

The examples of the work of the Industrial Institute of Agricultural Engineering in Poznan in the area of cultivation machines and tilling-and-sowing equipment solutions are shown. PIMR cooperation with manufacturers of agricultural machinery has resulted in numerous implementations, and comprehensive research on a new technology of simultaneous strip cultivation, fertilizing and corn seeding are an example of cooperation with other research institutions.

Key words: tillage, seeding, fertilization



**MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
MAREK WOŹNIAK**

www.umww.pl



www.pimr.poznan.pl



www.ptir.org

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu

oraz

Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego,
Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Inżynierii Rolniczej

organizują

XVIII Konferencję Naukową n.t.

"Rolnictwo ekologiczne - stan obecny i perspektywy rozwoju"

<<TECHNIKI, TECHNOLOGIE, PRODUKCJA ŻYWNOŚCI>>

Celem konferencji jest prezentacja wyników badań naukowych, prowadzonych przez krajowe i zagraniczne ośrodki naukowe, dotyczących rolnictwa ekologicznego i ekologizacji rolnictwa oraz transfer wiedzy do praktyki.

Głównymi problemami naukowymi konferencji będą: techniczne aspekty produkcji roślinnej i zwierzęcej, aspekty uprawy roli i roślin oraz pielęgnacji upraw w gospodarstwach ekologicznych, ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym, alternatywne metody zwalczania chorób i szkodników roślin uprawnych, produkcja żywności ekologicznej i marketing produktów ekologicznych, ekologizacja rolnictwa, stosowanie naturalnych technologii i wyrobów w produkcji rolniczej.

Patronat medialny redakcja Rolniczego Przeglądu Technicznego.

Konferencja odbędzie się w dniach od 5 - 7 października 2016 r. w Leśnym Ośrodku Szkoleniowym w Puszczykowie.
Blizszych informacji udziela dr hab. inż. Zbyszek Zbytek, prof. nadzw. (tel. 618712218, e-mail: zbytek@pimr.poznan.pl).