

BADANIA POLOWE ZESTAWU UPRAWOWO-SIEWNEGO

Streszczenie

Przedstawiono prototypy narzędzia przedniego i agregatu tylnego, które tworzą zestaw uprawowo-siewny, opracowany w ramach projektu celowego, we współpracy Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych w Poznaniu z firmą BURY Maszyny Rolnicze. Omówiono wyniki badań polowych prototypów w zakresie funkcjonalności i jakości pracy.

Słowa kluczowe: maszyny uprawowe, prototypy, narzędzia przednie, agregaty tylne, zestawy uprawowo-siewne, badania polowe

Wstęp

W krajowym rolnictwie coraz powszechniej stosowane są agregaty uprawowo-siewne, które dzięki jednoczesnemu wykonywaniu dwóch zabiegów zapewniają oszczędność czasu i paliwa oraz ochronę gleby [4]. Klasyczny agregat uprawowo-siewny powstaje po zawieszeniu lub nabudowaniu siewnika na zawieszanej lub przyczepianej maszynie uprawowej, a więc uprawa gleby i siew wykonywane są za ciągnikiem. Ciągłe mało rozpowszechnione są natomiast narzędzia przednie, które wraz z agregatem zawieszonym na tylnym TUZ ciągnika, tworzą złożony zestaw uprawowo-siewny. Dotychczasowa oferta narzędzi przednich obejmuje głównie różnego typu wały uzupełniane niekiedy włókami [2], ale na przednim TUZ ciągnika można również zawiesić kultywator [1]. Narzędzie przednie, dzięki wstępnej uprawie gleby przed ciągnikiem, poprawia jakość pracy tylnego agregatu uprawowo-siewnego, a podczas transportu spełnia funkcję obciążnika balastowego, poprawiającego równowagę podłużną ciągnika [3]. Zestaw uprawowo-siewny z narzędziem przednim i zawieszaniem z tyłu agregatem uprawowo-siewnym może z powodzeniem zastąpić długi, przyczepiany agregat uprawowo-siewny. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych we współpracy z firmą BURY Maszyny Rolnicze, opracował w ramach projektu celowego zestaw uprawowo-siewny przystosowany do gleb ciężkich i uprawy bezorkowej [1]. Kompletny zestaw składa się z narzędzia przedniego w wersji kultywatora lub brony talerzowej oraz agregatu uprawowo-siewnego składającego się z brony talerzowej, wału pierścieniowego i siewnika.

Budowa narzędzia przedniego i agregatu uprawowo-siewnego

Kompletne narzędzie przednie składa się z ramy, kół kopiujących, ekranów bocznych i sekcji roboczej, którą może być 2-rzędowy kultywator ciężki lub 2-rzędowa, kompaktowa brona talerzowa. Konstrukcja ramy dla obu wersji narzędzia jest taka sama, ale kultywator połączony jest z nią sztywno, a brona talerzowa poprzez rurowe prowadnice umożliwiające przesuwanie poprzeczne rzędów talerzy. W bronie talerzowej zastosowano również regulację kąta natarcia talerzy. Zarówno zęby kultywatora, jak i talerze brony mocowane są za pomocą sprężyn, które w przypadku kultywatora, z uwagi na większą głębokość roboczą zębów (25 cm) mają sztywniejszą charakterystykę. Koła narzędzia przedniego zamocowane są za pomocą długich ramion przed sekcją roboczą, a ich uchwyty umożliwiają odchylenia od kierunku jazdy, w zakresie regulowanym śrubami zderzakowymi.

Agregat uprawowo-siewny składa się z 2-rzędowej, kompaktowej brony talerzowej zagregowanej z wałem

pierścieniowym i mechanicznego siewnika, który nabudowany jest na jego ramie. Sekcje talerzowe mają taką samą konstrukcję jak w bronie przedniej, ale spulchniana nimi gleba dociskana jest wałem pierścieniowym. Głębokość robocza talerzy wynosi, podobnie jak w bronie przedniej, maksymalnie 15 cm, a regulowana jest kołami z przodu i wałem z tyłu. Siewnik nabudowany jest nad wałem pierścieniowym, a wyposażony jest w koło ostrogowe napędzające poprzez przekładnię wałek z kółkami wysiewającym oraz redlice dwutarczowe, rozmieszczone w dwóch rzędach. Innowacyjność agregatu uprawowo-siewnego polega na skorelowaniu ustawienia talerzy brony, pierścieni wału i redlic siewnika w podziałce poprzecznej 125 mm.

Wyniki badań

Badania polowe wykazały różną przydatność narzędzi przednich, wynikającą z typu i liczby elementów roboczych oraz głębokości spulchniania gleby. Kultywator przedni (rys. 1) o maksymalnym zagłębieniu zębów 25 cm jest szczególnie przydatny na glebach zlewnych wymagających głębszego spulchnienia.



Rys. 1. Kultywator przedni podczas uprawy
Fig. 1. Front cultivator during cultivation

Sprężyny zębów (150×14 mm) są wystarczająco sztywne przy ich pełnym zagłębieniu, utrzymując prawidłowy kąt natarcia redlic, a jednocześnie dobrze amortyzują przeciążenia robocze spowodowane uderzeniami kamieni (rys. 2). W śladach pracy zębów powstają płytkie bruzdy, które nie mają jednak wpływu na jakość ostatecznego doprowadzenia gleby, gdyż są w pełni niwelowane talerzami agregatu tylnego. Zęby niwelują natomiast dobrze nierówności poprzeczne na powierzchni pola, co ma korzystny wpływ na stabilność roboczą ciągnika i agregatu tylnego. Podczas badań

stwierdzono, że pomimo częściowego ugniecenia spulchnionej gleby w pasie roboczym kołami ciągnika, jej zwięzłość w koleinach jest mniejsza niż przed uprawą. Głębokość kolein za kołami ciągnika poruszającego się po glebie spulchnionej kultywátorem wynosi maksymalnie 9 cm, a więc agregat tylny zapewnia ich pełne zniwelowanie.



Rys. 2. Sprężyny zabezpieczają zęby przed kamieniami
Fig. 2. Reinforcing springs protect tines against stones



Rys. 3. Koła narzędzia przedniego
Fig. 3. Front tool wheels

Brona przednia (rys. 3) o maksymalnym zagłębieniu talerzy 15 cm jest szczególnie przydatna na glebach z dużą ilością resztek poźniwnych, wymagających dobrego wymieszania z glebą. Jakość pracy brony zależy od kąta natarcia talerzy i głębokości uprawy, a wraz z ich zwiększaniem poprawia się podcięcie ścierniska i wymieszanie go z glebą. Podczas badań stwierdzono, że już przy małym kącie natarcia talerzy (10°) i małej głębokości uprawy (8 cm) pomimo nie pełnego podcięcia ścierniska można uzyskać jego wstępne podcięcie i rozrzuć oraz wyrównanie powierzchni pola, a to ułatwia doprowadzenie gleby agregatem tylnym. Ustawienie z małym kątem natarcia talerzy jest również wystarczające w przypadku doprowadzania gleb zbrulonych po uprawie poprzedzającej, gdyż zapewnia dobre rozcinanie dużych brył. Sprężyny (100×12 mm) zabezpieczające talerze są elastyczniejsze niż w przypadku kultywátora, ale ich odchylenia nie powodują zmian kątów natarcia talerzy.

Koła narzędzia przedniego (rys. 4), niezależnie od jego wersji, dobrze utrzymują nastawioną głębokość uprawy. Dzięki umieszczeniu z przodu i możliwości wychyleń bocznych dobrze wybierają nierówności na powierzchni pola, ułatwiając utrzymanie prostoliniowego kierunku uprawy. Duża wolna przestrzeń pomiędzy kołami i zębami kultywátora gwarantuje pracę bez zapchań, gdyż spulchniana gleba może swobodnie wypiętrzać się na powierzchni pola. Równie pozytywny wpływ na jakość pracy narzędzia przedniego mają ekrany boczne (rys. 1), które zapobiegają wyrzucaniu gleby poza pas roboczy, a to jest szczególnie ważne w przypadku jednoczesnego siewu, gdyż zapobiega narzucaniu gleby na pas już obsiany. Badania wykazały, że dla zapewnienia pracy bez zapchań ważne jest, aby ekrany nie były ustawione zbyt nisko i blisko skrajnych elementów roboczych.



Rys. 4. Brona talerzowa przednia podczas uprawy ścierniska
Fig. 4. Front harrow during stubble cultivation



Rys. 5. Agregat uprawowo-siewny podczas pracy na podoranym ściernisku
Fig. 5. Tilling-and-sowing unit while working on plowed stubble

Agregat uprawowo-siewny zawieszony na tylnym TUZ ciągnika, zależnie od warunków glebowych, może być eksploatowany samodzielnie (rys. 5) lub w zestawie z narzędziem przednim (rys. 6). W badaniach stwierdzono, że nawet na glebie bez uprawy poprzedzającej i uprawy wstępnej przed ciągnikiem można uzyskać pełne zagłębienie (15 cm) przedrony dociążonej nabudowanym siewnikiem.

Wstępna uprawa gleby przed ciągnikiem poprawia jakość pracy agregatu uprawowo-siewnego, szczególnie podczas uprawy bezorkowej, prowadzonej bezpośrednio na ściernisku

lub doprawiania gleby ciężkiej i zlewnej. Stosując narzędzie przednie można zmniejszyć głębokość pracy agregatu tylnego, szczególnie, gdy gleba przed ciągnikiem została głęboko spulchniona kultywatorem. W większości warunków najlepsze efekty uprawy uzyskano stosując głębokość roboczą kultywatora 20 cm, a tylnej brony talerzowej 10 cm. W badaniach stwierdzono, że zestaw uprawowo-siewny w warunkach uprawy bezorkowej zapewnił lepsze wymieszanie resztek roślinnych z glebą i ich powierzchniowe przykrycie (rys. 7 i 8).



Rys. 6. Zestaw uprawowo-siewny podczas pracy na ściernisku
Fig. 6. Tilling-and-sowing set while working on stubble



Rys. 7. Efekt uprawy agregatem uprawowo-siewnym
Fig. 7. The effect of soil cultivation using rear tilling-and-sowing unit



Rys. 8. Efekt uprawy zestawem uprawowo-siewnym
Fig. 8. The effect of soil cultivation using tilling-and-sowing set

Agregat wsparty na kołach z przodu i wale pierścieniowym z tyłu dobrze utrzymuje nastawianą głębokość uprawy (rys. 9), szczególnie, gdy powierzchnia pola została wyrównana narzędziem przednim. Wał pierścieniowy, dzięki rozmieszczeniu pierścieni w takiej samej podziałce poprzecznej jak talerze brony, zapewnia równomierne dociśnięcie spulchnionej gleby wraz z resztkami poźniwnymi. Pierścienie wału pozostawiają na powierzchni uprawionego pola zagęszczone ślady (rowki), pomiędzy którymi wypiętrza się pulchna gleba. To właśnie w tych śladach poruszają się redlice siewnika (rys. 10), co zapewnia im dobrą stabilność roboczą i równomierny wysiew. Tarczowe redlice są odporne na zapchania i dobrze umieszczają nasiona w glebie wymieszanej z resztkami roślinnymi. Z kolei grzbiety pulchnej gleby zostają rozgarnięte zgrzeblem, dzięki czemu nasiona zostają dobrze przykryte, a powierzchnia pola jest odporna na zaskorupianie. Dzięki dobremu kontaktowi nasion z glebą i podsiąkaniu wody w śladach zagęszczonych pierścieniami wału wschody są wyrównane. W badaniach stwierdzono, że rozstaw rzędów mieścił się w zakresie 11,8-13,3 cm, a głębokość siewu w zakresie 3,2-4,5 cm. Agregat uprawowo-siewny, podobnie jak narzędzie przednie, wyposażony jest w ekrany boczne, które utrzymują spulchnioną glebę w pasie roboczym i zapobiegają powstawaniu zbyt dużych nierówności na styku kolejnych przejazdów roboczych.



Rys. 9. Koła i wał pierścieniowy ustalają głębokość roboczą agregatu uprawowo-siewnego
Fig. 9. Wheels and ring shaft set the working depth of the tilling-and-sowing unit



Rys. 10. Redlice siewnika ustawione są w śladach pierścieni wału
Fig. 10. Coulters are arranged in the footsteps of the shaft rings

Tab. 1. Charakterystyka techniczna zestawu uprawowo-siewnego
Table 1. Technical characteristics of the tilling-and-sowing set

Parametr	Jedn. miary	Dane	
		Narzędzie przednie	Agregat uprawowo-siewny
Szerokość robocza	m	3 i 4	3 i 4
Narzędzia robocze	-	brona talerzowa lub kultywator ciężki	brona talerzowa i wał pierścieniowy
Głębokość robocza brony talerzowej	cm	do 15	do 15
Głębokość robocza kultywatora	cm	do 25	-
Średnica talerzy	mm	510	510
Liczba / podziałka poprzeczna talerzy brony	szt./mm	3 m - 24 / 125 4 m - 32 / 125	3 m - 24 / 125 4 m - 32 / 125
Odległość między rzędami talerzy	mm	700	700
Liczba / podziałka poprzeczna zębów kultywatora	szt./mm	3 m - 9 / 333 4 m - 13 / 308	-
Odległość między rzędami zębów	mm	800	-
Średnica wału pierścieniowego	mm	-	480
Liczba / podziałka poprzeczna pierścieni wału	szt./mm	-	3 m - 24 / 125 4 m - 32 / 125
Typ siewnika	-	-	mechaniczny, nabudowany
Typ redlic siewnika	-	-	dwutarczowe
Średnica tarcz redlic	mm	-	360
Liczba / podziałka poprzeczna redlic siewnika	szt./mm	-	3 m - 24 / 125 4 m - 32 / 125
Odległość między rzędami redlic	mm	-	190
Masa	kg	kultywator 3 m - 650, 4 m - 730 brona talerzowa 3 m - 880, 4 m - 1200	3 m - 2200 4 m - 2970

Wnioski

1. Agregat uprawowo-siewny może być eksploatowany samodzielnie lub w zestawie z narzędziem przednim, co umożliwia dostosowanie jakości uprawy do warunków glebowych.
2. Narzędzie przednie w wersji brony talerzowej jest przydatne na polach z dużą ilością resztek poźniowych, a w wersji kultywatora na polach wymagających głębokiego spulchnienia.
3. Narzędzie przednie poprawia jakość pracy agregatu uprawowo-siewnego nawet przy jego mniejszej głębokości roboczej.
4. Agregat uprawowo-siewny, dzięki ustawieniu talerzy, pierścieni wału i redlic siewnika w takiej samej podziałce poprzecznej, zapewnia równomierny siew.

Bibliografia

- [1] Gośliński M., Łowiński Ł., Szeremet E.: Badania laboratoryjno-polowe zestawu uprawowo-siewnego o szerokości roboczej 4 m, w aspekcie oceny jakości doprawienia gleby i wysiewu nasion w różnych konfiguracjach roboczych i warunkach polowych. Sprawozdanie, PIMR, Poznań, 2012.
- [2] Płocki K.: Uprawa przed ciągnikiem. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2009, nr 4, s.42-43.
- [3] Talarczyk W., Zbytek Z., Gośliński M.: Ocena narzędzia przedniego stosowanego w zestawie uprawowo-siewnym. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, Vol. 56 (4), s. 165-170.
- [4] Talarczyk W.: Uprawić i zasiać. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2009, nr 3, s.48-52.

FIELD STUDIES OF THE TILLING-AND-SOWING SET

Summary

Prototypes of front tool and rear aggregate which form a tilling-and-sowing set are presented. Machine was developed in the target oriented project, in collaboration of Industrial Institute of Agricultural Engineering in Poznan with the company BURY Farm Equipment. The results of field tests of prototypes are shown in terms of functionality and performance.

Key words: tillage machines, prototypes, front tools, back units, tilling- and -sowing sets, field investigation



A DICTIONARY OF AGRICULTURAL ENGINEERING IN SIX LANGUAGES

Jest pierwszym tego typu słownikiem wydany w Polsce.

Zawiera on ponad 13.350 wiodących angielskich terminów podanych w układzie alfabetycznym z odpowiednikami w języku polskim, niemieckim, francuskim, włoskim i rosyjskim.

Wydawca: PIMR Poznań.