

*Franciszek Molendowski
Instytut Inżynierii Rolniczej
Akademia Rolnicza we Wrocławiu*

BADANIA PORÓWNAWCZE KOMBAJNU BOURGOIN JDL 410D Z BOURGOIN GX 406A

Streszczenie

Przeprowadzono badania porównawcze kombajnu do zbioru kolb Bourgoin JDL 410D, w którym wprowadzono nowe rozwiązania konstrukcyjne zespołów roboczych, z kombajnem Bourgoin GX 406A. Na podstawie badań własnych określono dla porównywanych kombajnów wskaźniki wydajności, współczynniki eksploatacyjne i jakość pracy. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej w celu stwierdzenia istotności różnic w wartości ocenianego parametru. Analiza statystyczna wykazała, że Bourgoin JDL 410D uzyskuje istotnie wyższe wartości wskaźników wydajności i współczynników eksploatacyjnych niż kombajn Bourgoin GX 406A, za wyjątkiem współczynnika pewności technologicznej i technicznej. Kombajnem Bourgoin JDL 410D lepiej odkoszulkowuje kolby i mniej uszkadza ziarno niż Bourgoin GX 406A, natomiast powoduje większe straty ziarna.

Słowa kluczowe: kombajn do zbioru kolb kukurydzy, badania porównawcze, ocena

Wstęp i cel badań

Produkcja wysokiej jakości nasion kukurydzy wymaga ciągłego unowocześniania linii technologicznych zbioru i pozbiorowej obróbki kolb [Bogdanowicz, Molendowski 1988; Molendowski 1987, 1989], jak również systematycznej wymiany zużytych maszyn. W linii technologicznej produkcji nasion kukurydzy podstawowe znaczenie dla uzyskania nasion wysokiej jakości mają kombajny stosowane do zbioru kolb, ponieważ zbór przebiega w trudnych warunkach polowych, w okresie jesieni [Molendowski, Bieniek 1995; Molendowski 1992]. Również zakłady produkujące maszyny systematycznie doskonalią produkowane kombajny wprowadzając najnowsze osiągnięcia nauki [Bellinger 1979; Dreszer i in. 1994, 1998]. Zakłady produkujące ziarno siewne kukurydzy analizują możliwość poprawienia jakości produkowanych nasion przez zastosowanie do zbioru nowych maszyn, które aktualnie zostały skonstruowane i są dostępne na rynku. Obiektywna ocena parametrów eksploatacyjnych uzyskiwanych przez kombajn z nowymi rozwiązaniami

technologicznymi możliwa jest na podstawie przeprowadzonych badań porównawczych z wynikami uzyskiwanymi przez dotychczas stosowane kombajny [Molendowski 1990, 1992; Molendowski, Bieniek 1995]. Można więc stwierdzić, że poznanie różnic w uzyskiwanych wskaźnikach eksploatacyjnych nowych rozwiązań maszyn do stosowanych dotychczas może posłużyć do oceny ich przydatności do stosowania w poszczególnych kierunkach produkcji kukurydzy czy też przy projektowaniu maszyn rolniczych oraz doborze nastawień parametrów pracy maszyn.

Celem pracy jest przeprowadzenie badań porównawczych kombajnu Bourgoin JDL 410D z Bourgoin GX 406A, w celu stwierdzenia czy zastosowane rozwiązania konstrukcyjne w kombajnie Bourgoin JDL 410D wykażą większą przydatność w nasiennictwie kukurydzy od stosowanych dotychczas.

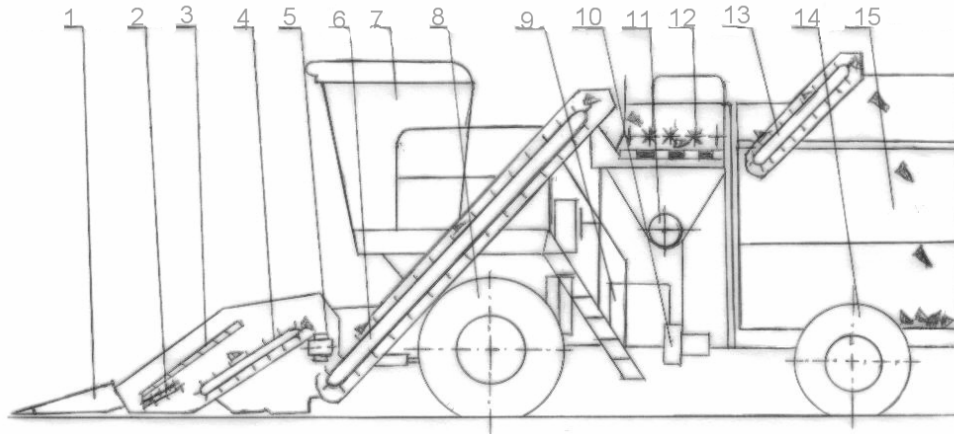
Obiekt i metoda badań

Schemat technologiczny kombajnu Bourgoin JDL 410D przedstawiono na rys. 1. Na uwagę zasługuje wprowadzona zmiana w napędach zespołów roboczych z mechanicznych na hydrauliczne, które umożliwiają bezstopniową regulację prędkości pracy tych zespołów. Wprowadzenie napędu hydraulicznego łańcuchów nagarniających (2), wałków obrywających kolby (3), odrzutników gwiazdowych i wałków odkoszulkowujących (12) umożliwiło bezstopniową regulację prędkości ich pracy, w zależności od stanu plantacji. W celu zmniejszenia uszkodzeń ziarna wprowadzono przenośnik taśmowy (5) zamiast dotychczas stosowanych ślimakowych [Molendowski 1992, 1995]. Rozładunek kolb ze zbiornika następuje przez uniesienie go do góry i wysypanie plonu, a nie jak dotychczas przenośnikiem. Kombajn wyposażony jest w komputer pokładowy a sterowanie zespołami roboczymi kombajnu realizowana jest przez joystick.

Badania porównawcze kombajnów Bourgoin JDL 410D i Bourgoin GX 406A przeprowadzono na plantacjach, należących do Przedsiębiorstwa Nasiennego w Środzie Śląskiej. Podczas badań kombajny pracowały równocześnie na jednej plantacji.

Badania przeprowadzono zgodnie z wieloletnią metodyką przyjętą w badaniach maszyn do zbioru kukurydzy nasiennej [Molendowski 1987, 1989, 1992, Molendowski, Bieniek 1995].

Na podstawie badań własnych określono: wskaźniki wydajności, współczynniki eksploatacyjne, stopień odkoszulkowania kolb z okryw liściennych, stopień uszkodzeń ziarna, całkowite straty ziarna.



Rys. 1. Schemat technologiczny kombajnu Bourgoin JDL 410D: 1 - rozdzielacz łańcuchowy, 2 - łańcuchy nagarniające zespołu obrywającego, 3 - wałki obrywające kolby, 4 - przenośnik taśmowy wzdłużny, 5 - przenośnik taśmowo - listwowy poprzeczny, 6 - przenośnik taśmowo - listwowy, 7 - kabina operatora, 8 - koło jezdne przednie, 9 - silnik napędowy, 10 - pompa oleju, 11 - przenośnik ślimakowy, 12 - odrzutnik gwiazdkowy i wałki odkoszulkowujące, 13 - przenośnik taśmowo - listwowy poprzeczny, 14 - koło jezdne tylne, 15 - zbiornik na kolby

Fig. 1. Working diagram of the harvester Bourgoin JDL 410D: 1-divider, 2-sweeping chains, 3-snapping rollers, 4-longitudinal band conveyor, 5- across slat band conveyor, 6- slat band conveyor, 7-cabin of operator, 8-fore wheels, 9-engine, 10-oil pump, 11-worm-gear conveyor, 12-rotary vance feeder and cleaner unit, 13- slat band conveyor, 14- back wheels, 15-tank for corn cobs

Średnią wartość badanych wskaźników jakości pracy oraz współczynników eksploatacyjnych i wskaźników wydajności określono na podstawie dziewięciu powtórzeń. W celu przeprowadzenia oceny i określenia czy różnice pomiędzy średnimi wartościami badanych wskaźników i współczynników kombajnów są przypadkowe, czy też występują faktycznie i są statystycznie istotne, zastosowano test t-Studenta [Volk 1970].

Omówienie wyników badań

Stan plantacji, na której przeprowadzono badania, należy uznać za dobry. Średnia wysokość roślin na plantacji wynosząca 1,81 m i wysokość usytuowania pierwszej

kolby nad ziemią wynosząca 0,69 m jest zbliżona do średniej wieloletniej [Molendowski 1992; Molendowski, Bieniek 1995]. Średnia obsada roślin na powierzchni jednego hektara była prawidłowa i wyniosła 74 598 sztuk. Rośliny z kolbami związającymi stanowiły 3,7%, a wyłożone 2,4%.

Eksploatacyjny czas zmiany przyjmował wartości zbliżone dla badanych kombajnów i średnio wyniósł 738 minut. Efektywny czas pracy kombajnu Bourgoin JDL 410D był wyższy o 37 minut od uzyskanego przez kombajn Bourgoin GX406A. Jest to wynik zastosowanych w kombajnie Bourgoin JDL 410D nowych rozwiązań technologicznych zespołów roboczych, których obsługa techniczna jest mniej czasochłonna o 34 minuty. Mniejsze wymiary kombajnu Bourgoin GX 406A, a przez to lepsza widoczność z kabiny powoduje, że łatwiej jest wykonać nim nawroty, jak również rozładować kolby z jego zbiornika na środek transportowy. Z tego powodu czas na nawroty tego kombajnu był niższy w czasie zmiany o 7 minut, a na rozładunek zbiornika o 19 minut niż kombajnu Bourgoin JDL 410D.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań kombajnów Bourgoin JDL 410D i Bourgoin GX406A. Analiza statystyczna wykazała, że kombajn Bourgoin JDL 410D uzyskał istotnie wyższe średnie wartości wskaźnika wydajności od Bourgoin GX 406A. Różnica pomiędzy średnimi wartościami wydajności dla kombajnów wynosi 5,0 t/h w czasie efektywnym, 3,5 t/h w czasie operacyjnym, 3,9 t/h w czasie roboczym i 3,7 t/h w czasie ogólnym. Różnice wydajności pomiędzy analizowanymi kombajnami należy uznać za istotnie wyższe, a większa wydajność kombajnu Bourgoin JDL 410D wynika z zastosowanych w tym kombajnie rozwiązań konstrukcyjnych umożliwiających szybkie zmiany nastawień zespołów roboczych przez zastosowaną automatykę.

Na podstawie analizy statystycznej wyników badań współczynników eksploatacyjnych (tab. 1) stwierdzono, że kombajny nie różnią się istotnie średnimi wartościami współczynnika pewności technologicznej i technicznej. Uzyskane wyniki badań analizowanych współczynników pozwalają stwierdzić, że wprowadzone rozwiązania konstrukcyjne w kombajnie Bourgoin JDL 410D nie wpłynęły na zmianę pewności technologicznej i technicznej porównywanej maszyny w stosunku do Bourgoin GX 406A. Odnośne normy Systemu Maszyn Rolniczych określają średnią wartość współczynnika pewności technologicznej dla tego typu maszyn, nie niższą niż 0,9, a pewności technicznej nie niższą niż 0,95. Średnie wartości współczynnika pewności technologicznej (0,93 i 0,94), jak również technicznej (1,0) badanych kombajnów znacznie przekraczają wymagania stawiane przez odnośne normy.

Tabela 1. Zestawienie wyników badań porównawczych kombajnu Bourgoin JDL 410D z Bourgoin GX 406A

Table 1. The schedule of findings of comparison testing cob-pickers Bourgoin JDL 410D with Bourgoin GX 406A

Wyszczególnienie	Jed- nostka	Symbol	Typ kombajnu	
			Bourgoin JDL 410D	Bourgoin GX406A
Wskaźnik wydajność w czasie:	t/h	W_1	17,7	12,7
operacyjnym zmiany	t/h	W_{02}	13,6	10,1
roboczym zmiany	t/h	W_{04}	11,7	7,8
ogólnym zmiany	t/h	W_{07}	10,7	6,9
Współczynnik eksploatacyjny: wykorzystania czasu operacyjnego zmiany	-	p_{02}	0,77	0,79
wykorzystania czasu roboczego zmiany	-	p_{04}	0,66	0,62
wykorzystania czasu ogólnego zmiany	-	p_{07}	0,60	0,54
obsługi technologicznej	-	p_{23}	0,89	0,94
obsługi technicznej	-	p_{31}	0,94	0,84
pewności technologicznej	-	p_{41}	0,93	0,94
pewności technicznej	-	p_{42}	1,0	1,0
Stopień dkoszulkowania kolb	%	-	94,0	88,3
Stopień uszkodzeń ziarna	%	-	1,9	2,26
Straty ziarna	%	-	2,29	2,06

Niższa wartość współczynnika p_{02} (o 0,02) i p_{23} (o 0,05) kombajnu Bourgoin JDL 410D niż Bourgoin GX 406A wynika, jak wcześniej przedstawiono, z dłuższego czasu na nawroty i rozładunek kolb ze zbiornika na środek transportowy. Dłuższy czas obsługi technicznej kombajnu Bourgoin GX406A jak również regulacji zespołów roboczych spowodował, że kombajn ten uzyskał istotnie niższą wartość (o 0,04) współczynnika wykorzystania czasu operacyjnego, ogólnego (o 0,06), i obsługi technicznej (o 0,1) niż Bourgoin JDL 410D.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wyników badań jakości pracy stwierdzono, że kombajn Bourgoin JDL 410D odkoszulkowuje kolby w stopniu istotnie wyższym (94,0%) niż Bourgoin GX 406A (88,3%). Całkowite odkoszulkowanie kolb przez oceniane kombajny nie spełnia wymagań stawianych przez

odnośne normy (SMR), które określają odkoszulkowanie kolb, przy zbiorze mechanicznym, średnio powyżej 95%. Powstałe przy zastosowaniu kombajnu Bourgoin JDL 410D uszkodzenia ziarna są istotnie niższe (1,9%) niż przy Bourgoin GX 406A (2,26%), lecz oba kombajny nie przekroczyły dopuszczalnych przez SMR 3% uszkodzeń. Przy zastosowaniu kombajnu Bourgoin JDL 410D powstają istotnie wyższe straty ziarna (2,29%) niż przy zastosowaniu Bourgoin GX 406A (2,06), lecz oba kombajny nie przekroczyły dopuszczalnych przez SMR 3% strat ziarna.

Wnioski

1. W wyniku zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych w kombajnie Bourgoin JDL 410D uzyskuje on istotnie wyższe wartości wskaźników wydajności i współczynników eksploatacyjnych niż porównywany kombajn Bourgoin GX 406A, za wyjątkiem współczynnika pewności technologicznej i technicznej.
2. Zastosowane rozwiązania konstrukcyjne w kombajnie Bourgoin JDL 410D wpłynęły na zwiększenie jakości pracy odnośnie stopnia odkoszulkowania kolb o 6,3% i uszkodzeń ziarna o 0,36% i wpłynęły na zwiększenie strat o 0,23% w porównaniu do kombajnu Bourgoin GX406A.

Bibliografia

Bellinger B. 1979. Multidimensionale bewertung und Bestgestaltffung von Bank-filialen Sonderabbrdruck aus Osterreichisches Bank – Archiw Jahrgang Heft IV.

Bogdanowicz J., Molendowski F. 1988. Badania jakości pracy kombajnów do zbioru kolb kukurydzy. Roczn. Akad. Rol. W Poznaniu CC, 39-44.

Dreszer K., Gieroba J., Roszkowski A. 1998. Kombajnowy zbiór zbóż. Wyd. IBMER. Warszawa.

Dreszer K., Gieroba J., Niedziółka J. 1994. Proces mechanicznego oddzielenia ziarna od kolb kukurydzy. Postępy Nauk Rolniczych nr 1/94, Wyd. PAN, Warszawa, 89-101.

Molendowski F. 1987. Dobór i optymalizacja technologii zbioru kukurydzy nasiennej przystosowaną metodą B.Bellingerera. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo XLVI, 164, 150-162.

Molendowski F. 1989. Ocena współczynników eksploatacyjnych kombajnów do zbioru kolb. Zesz. Nauk. AR Wrocław. Rolnictwo L, 178, 49-54.

Molendowski F. 1990. Badania porównawcze kombajnu Bouorgin GX-400 z Bourgin GM-3. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Mechanizacja Rolnictwa I, 183, 37-41.

Molendowski F. 1992. Badania porównawcze kombajnu Chersoniec-200 z Bourgin GM-3. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Mechanizacja Rolnictwa II, 219, 49-56.

Molendowski F., Bieniek J. 1995. Badania porównawcze kombajnu Bourgoin GX-406 AXE z Bourgoin GX-400. Zesz. Nauk. Wrocław, Mechanizacja Rolnictwa III, 258, 63-69.

Volk W. 1973. Statystyka stosowana dla inżynierów. WNT, Warszawa.

System Maszyn Rolniczych. 1997. Wydawnictwa IBMER.

COMPARISON TESTING OF THE COB_PICKERS BOURGOIN JDL 410D AND BOURGOIN GX406A

Summary

The comparative tests on Bourgoin JDL 410D and Bourgoin GX 406A were performed. The purpose of the tests was to find out which of the two combine-harvesters is more suitable for maize sowing operations. Based on the investigation performed were determined the following: time structure of a shift, performance indices, operational coefficients and quality of work. The data obtained in the tests were analysed statistically, to find significant differences between the two types of combine harvesters. Of the combines tested the highest of performer's index time and operation coefficients were given to Bourgoin JDL 410D, though its technology reliability and engineering reliability were not significantly different from those of Bourgoin GX 406A. The highest of degree to bark of cobs and injure of seed were noted for Bourgoin JDL 410D excluding the lost of seed.

Key words: corn picker, comparative study, assessment