

WPŁYW WZDŁUŻNEGO NACHYLENIA SITA DWUPŁASZCZYNOWEGO NA CZYSTOŚĆ ZIARNA ZBIERANEGO KOMBAJNEM ZBOŻOWYM

Jerzy Bieniek, Jan Banasiak, Grzegorz Pogoda

Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. W publikacji przedstawiono wyniki badań eksploatacyjnych-polowych sita dwupłaszczyznowego zamontowanego w kombajnie zbożowym. Badania przeprowadzono w gospodarstwach rolnych województwa dolnośląskiego na polach o nachyleniu do 15°. Pobierano próby ziarna w warunkach jazdy kombajnu pod górę, przy nastawionych założonych nachyleniach sekcji uchylnej sita $\delta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$ i 15° . Uzyskana wysoka czystość zbieranego ziarna pszenicy powyżej 99% potwierdziła poprawność funkcjonalną i możliwość zastosowania omawianego sita w tym kombajnie, do pracy w terenach nachylonych.

Słowa kluczowe: kombajn zbożowy, sito dwupłaszczyznowe, nachylenie, czystość ziarna

Wstęp i cel badań

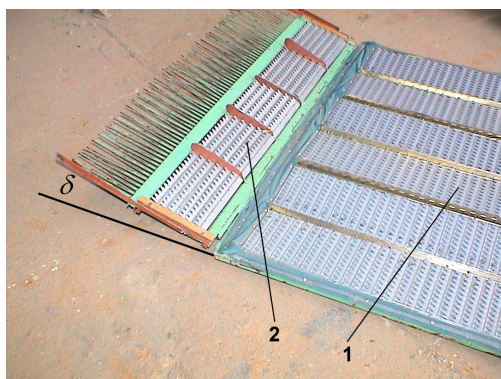
W Polsce na terenach nachylonych gdzie pochylenie terenu dochodzi do 15° zlokalizowanych jest około 15% powierzchni upraw rolniczych i są to głównie zboża. Dotychczasowe badania wykazały, że podczas pracy kombajnu zbożowego na pochyłości, wyposażonego w klasyczne jednopłaszczyznowe sito pozostające w stałym odniesieniu do konstrukcyjnej osi kombajnu, następuje spadek przepustowości kombajnu i wzrost strat ziarna [Banasiak 1999, Bieniek i in. 2001]. Niezależnie od typu kombajnu, spowodowane jest to głównie nierównomiernym obciążeniem układów separujących gdzie następuje przemieszczanie się masy słomy i ziarna w kierunku pochylenia [Dreszer 2001; Roszkowski 1989]. Prowadzone są więc badania, których celem jest ograniczenie strat ziarna w czasie pracy kombajnu oraz utrzymanie poziomu przepustowości sit przy zachowaniu wymaganej czystości ziarna niezależnie od kierunku nachylenia kombajnu [Bieniek i in. 2001].

Celem prowadzonych badań polowych było określenie wpływu nachylenia terenu na czystość ziarna zbieranego kombajnem zbożowym wyposażonym w sito dwupłaszczyznowe.

Warunki i metodyka badań

Badania eksploatacyjno-polowe przeprowadzono w 2005 roku w dwóch gospodarstwach rolnych: w miejscowości Wiry w gminie Sobótka, w pobliżu góry Śleza, gdzie pola miały nachylenie do 10° oraz w Lutomerzu w gminie Stoszowice w pobliżu Srebrnej Góry gdzie nachylenie pól sięgało 15°. W Wirach zbierano pszenicę jarą odmiany Zyta, a w Lutomerzu mieszanek trzech zbóż: pszenica, jęczmień i owies.

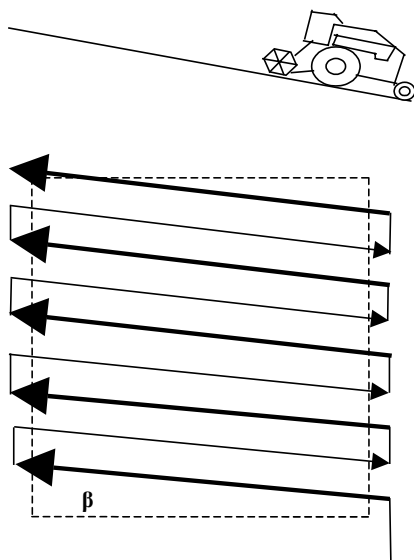
Kombajn zbożowy wyposażony był na przemian w sito dwupłaszczyznowe opracowane i wykonane w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (rys. 1) i sito standardowe. Szczegółową budowę sita dwupłaszczyznowego opisano w zastrzeżeniu patentowym numer P-367380 [Banasiak i in. 2004].



Rys. 1. Widok sita dwupłaszczyznowego; 1 – płaszczyzna główna sita, 2 – płaszczyzna uchylna sita, δ – kąt nachyleńnięć sekcji uchylnej

Fig. 1. Two-plane sieve: 1 – main plane of the sieve, 2 – adjustable plane of the sieve, δ – inclination angle of the adjustable section

Schemat ruchu roboczego kombajnu zbożowego na zboczu przedstawiono na rysunku 2. Pomiary wykonywano podczas jazdy kombajnu pod górę. Próby ziarna pobierano przy założonych nachyleniach sekcji uchylnej sita dwupłaszczyznowego $\delta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$ i 15° . Dla wyznaczenia wskaźników czystości ziarna na każdym odcinku pomiarowym pobierano pięć prób ziarna ze zbiornika sposobem przedstawionym na rysunku 3. Próbkę ziarna ważono i wydzielano z nich zanieczyszczenia. Następnie ustalano wagowe wskaźniki czystości w % i przeprowadzono analizę statystyczną wyników badań programem Statistica.



Rys. 2. Schemat ruchu roboczego kombajnu zbożowego na zboczu: — \rightarrow kierunek ruchu podczas pobierania prób, β – nachylenie terenu

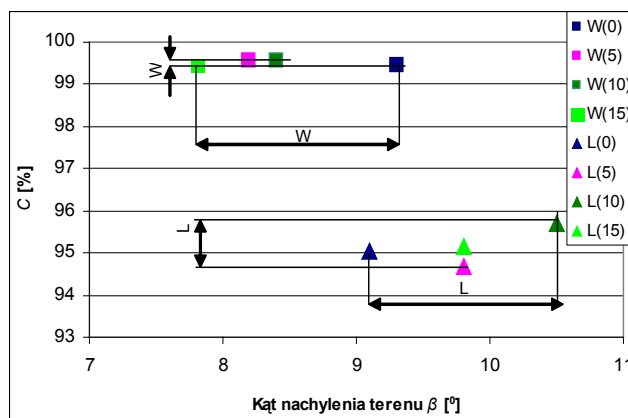
Fig. 2. Working movement of a combine harvester on the hillside: — \rightarrow direction of the movement while sampling, β – slope



Rys. 3. Miejsce i sposób pobierania próbek do określenia czystości ziarna
 Fig. 3. Place and method for taking samples for seed purity assessment

Wyniki badań

Wskaźniki czystości ziarna C [%] uzyskane, po zastosowaniu w kombajnie sita dwupłaszczyznowego, przedstawia rysunek 4. W miejscowości Wiry, przy zbiorze pszenicy nachylenie terenu β i zmieniane (regulowane) nachylenie sekcji uchylnej δ , nieznacznie wpływały na wskaźniki czystości ziarna które pozostawały wysokie sięgając 99,5%.



Rys. 4. Zakresy zmienności wskaźników czystości ziarna C w relacji do nachylenia terenu β i kątów ustawienia sekcji uchylnej sita dwupłaszczyznowego δ (0°, 5°, 10°, 15°): W – Wiry, L – Lutomierz

Fig. 4. Ranges of variability of seed purity indices C in relation to the slope β and the inclination angles of the adjustable section of the two-plane sieve δ (0°, 5°, 10°, 15°): W – Wiry, L – Lutomierz

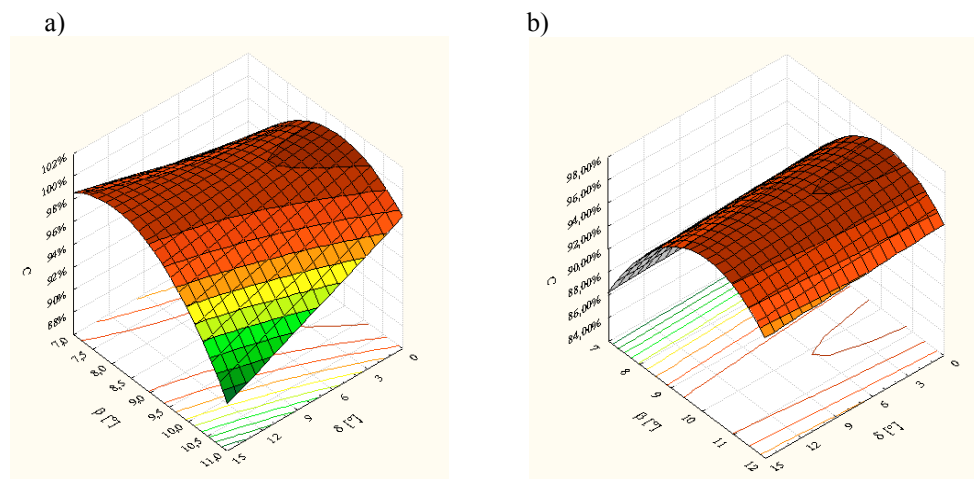
W miejscowości Lutomierz, przy zbiorze mieszanki: pszenica, jęczmień, owies; uzyskano wskaźniki czystości w przedziale od 94,6% do 95,6%. Wskaźniki czystości ziarna uzyskane, z zachowaniem jedności miejsca i czasu, przy zastosowaniu jednopłaszczyznowego sita fabrycznego były istotnie niższe i wynosiły w miejscowości Wiry 96,6% a w miejscowości Lutomierz 94,6%.

Wyniki badań uzyskane w miejscowościach Wiry i Lutomierz pozwoliły sformułować zależności (1) i(2) opisujące wpływ zadanych zmiennych na uzyskiwane wskaźniki czystości ziarna.

$$C = (0,016891 \cdot \delta + 0,214536 \cdot \beta - 0,011431 \cdot \beta^2 - 0,001993 \cdot \beta \cdot \delta) \cdot 100 \quad (1)$$

$$C = (0,188526 \cdot \beta - 0,009225 \cdot \beta^2 - 0,00005 \cdot \beta \cdot \delta) \cdot 100 \quad (2)$$

Graficzną ilustrację opisanego wpływu kątów nachylenia terenu β i kąta ustawienia sekcji uchylnej δ na czystość ziarna przedstawiono na rysunku 5. W miejscowości Wiry (rys. 5a) najwyższe (najkorzystniejsze) wskaźniki czystości zebranego ziarna pszenicy - 99%, osiągnięto w strefie nachyleń terenu $\beta = 8^\circ$ - 9° przy ustawieniu kąta sekcji uchylnej $\delta = 15^\circ$. Wysoką czystość ziarna 98% osiągnięto także, przy ustawieniu kąta sekcji uchylnej $\delta = 15^\circ$ w strefie nachyleń terenu od $\beta = 7^\circ$ do $\beta = 7,5^\circ$. Zmniejszenie kąta nachylenia sekcji uchylnej od $\delta = 15^\circ$ do $\delta = 0^\circ$ w tej strefie nachyleń terenu powodowało spadek czystości ziarna o 6%. W strefie nachyleń separatora $\beta = 9^\circ$ zmniejszenie kąta nachylenia sekcji uchylnej od $\delta = 15^\circ$ do $\delta = 0^\circ$ nie powoduje spadku czystości masy ziarna.



Rys. 5. Zależność czystości ziarna od kąta nachylenia terenu β i kąta ustawienia sekcji uchylnej δ : a) badania w miejscowości Wiry, b) badania w miejscowości Lutomierz

Fig. 5. Dependence of seed purity on the slope β and the inclination angle of the adjustable section δ : a) investigation carried out in Wiry, b) investigation carried out in Lutomierz

Przy maksymalnych nachyleniach terenu $\beta = 11^\circ$, zmniejszenie kąta nachylenia sekcji uchylnej δ powodowało wzrost czystości przesianej masy ziarna z 92% do 97%. Sugeruje to, że przy zbiorze zbóż, ważnym czynnikiem wpływającym na czystość zbieranego ziarna jest rodzaj i jakość ziemiopłodu. Inny charakter ma przebieg zależności czystości ziarna przesianego przez dwupłaszczyznowe sito sekcyjne od kątów β i δ w miejscowości Lutomerz (rys. 5 b).

Najwyższą czystość ziarna $C = 96\%$ uzyskano podczas pracy kombajnu zbożowego w terenie nachylonym pod kątem $\beta = 10^\circ$ dla kątów nachylenia sekcji uchylnej $\delta = 0^\circ \div 6^\circ$. Przy minimalnym nachyleniu terenu $\beta = 7^\circ$ odnotowano spadek czystości o 10% w stosunku do czystości maksymalnej. Przy maksymalnym nachyleniu terenu $\beta = 12^\circ$ zaobserwowano spadek czystości o 2%, niezależnie od nachylenia sekcji uchylnej sita δ względem płaszczyzny głównej separatora.

Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań pozwalają stwierdzić:

1. Poprawność funkcjonalną badanego modelu sita w warunkach terenów nachylonych do 15° . Poprawę jakości pracy kombajnu z omawianym zespołem czyszczącym uzyskuje się przy jego ruchu roboczym pod górę, przy braku poprawy efektów jego funkcjonowania podczas jazdy roboczej „z góry”. Zastosowane sito dwupłaszczyznowe podczas pracy kombajnu w warunkach terenu wzdłużnie nachylonego, zapewniło uzyskanie wysokich wskaźników czystości ziarna pszenicy na poziomie 99,5%, mieszanki zbożowej – 96%.
2. Ocena pracy badanego sita dwupłaszczyznowego jest pozytywna i sugeruje, że może być ono zastosowane w klasycznym kombajnie przeznaczonym do zbioru zbóż na terenach nachylonych.

Bibliografia

- Banasiak J.** 1999. Agrotechnologia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław.
- Banasiak J., Bieniek J., Pogoda G.** 2004. Zgłoszenie Patentowe 2004 pt.: Sito czyszczące kombajnu zbożowego. Nr. Rej. P-367380.
- Bieniek J., Banasiak J., Lewandowski B., Detyna J.** 2001. Analiza przepustowości ziarna na sekcyjnym sicie żaluzjowym w warunkach zmiennego nachylenia. Inżynieria Rolnicza, nr 12 (32).
- Dreszer A.K.** 2001. Problem strat ziarna przy kombajnowym zbiorze zbóż na zboczach. Inżynieria Rolnicza, nr 12(32).
- Dreszer A.K., Gieroba J., Roszkowski A.** 1998. Kombajnowy zbiór zbóż. Wyd. IBMER Warszawa ISBN 83-86264-48-9.
- Roszkowski A.** 1989: Kombajny zbożowe do pracy na zboczach. Maszyny i Ciągniki Rolnicze. Nr 11.

EFFECT OF THE LONGITUDINAL INCLINATION OF A TWO-PLANE SIEVE ON THE PURITY OF SEEDS HARVESTED USING A COMBINE HARVESTER

Abstract. The paper presents the results of field investigation of the operation of a two-plane sieve mounted in a combine harvester. The testing was carried out on farms located in the Lower Silesia province, in the fields, the slope of which did not exceed 15° . Samples of seeds were taken when the combine harvester was going upwards, the inclination of the adjustable section of the sieve being set to $\delta = 0^{\circ}, 5^{\circ}, 10^{\circ}$ and 15° . The high purity of the harvested wheat seeds, more than 99%, proves that the sieve operates correctly and it is possible to use it in this combine harvester for operations on sloping surfaces.

Key words: combine harvester, two-plane sieve, inclination, seed purity

Adres do korespondencji:

Jerzy Bieniek; e-mail: bieniek@imr.ar.wroc.pl
Zakład Eksploatacji Maszyn Rolniczych
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chełmońskiego 37/41
51-630 Wrocław