

Jan Banasiak, Jerzy Bieniek, Grzegorz Pogoda
Zakład Eksploatacji Maszyn Rolniczych
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

WPLYW NACHYLENIA KOSZA SITOWEGO NA PRZEPUSTOWOŚĆ SITA DASZKOWEGO I CZYSTOŚĆ ZIARNA

Streszczenie

Przedstawiono wyniki badań potwierdzających zróżnicowany wpływ kierunku nachylenia sита daszkowego na przepustowość i czystość przesianego ziarna. Stwierdzono korzystny wpływ daszkowego ukształtowania powierzchni sitowej w zakresie kątów nachylenia poprzecznego $\alpha = 5^\circ - 15^\circ$.

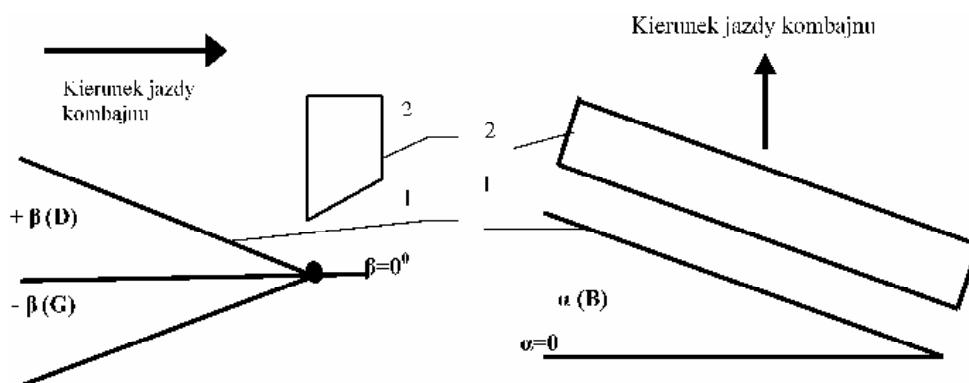
Słowa kluczowe: kombajn zbożowy, separator, sito daszkowe, nachylenie, czystość, przepustowość

Wstęp i cel pracy

Około 15% powierzchni terenów Polski stanowią tereny podgórskie [Dreszer 2001; Francik, Ślipek 1997]. Na terenach tych uprawia się zboża oraz rośliny nie-zbożowe zbierane za pomocą kombajnów zbożowych. W tych warunkach występuje istotny wpływ nachylenia terenu na pracę różnych zespołów kombajnu, w tym także separatora sitowo-pneumatycznego [Banasiak 1999]. Praca zespołu sitowo-pneumatycznego w nachyleniu odbiegającym od konstrukcyjnie zakładanego ogranicza przepustowość tego zespołu, a w konsekwencji wydajność maszyny. Zastosowanie sit sekcyjnych, w tym także daszkowych może być sposobem poprawy przesiewalności separatora sitowego w kombajnie zbożowym pracującym w nachyleniu. Podejmując badania przyjęto za Dreszerem [2001] założenie, że zastosowane sito daszkowe musi skutecznie pracować w nachyleniu o kącie od 15° „w dół” do 10° „pod górę” oraz do 15° w nachyleniu bocznym. Celem pracy była analiza wpływu nachylenia kosza sitowego na przepustowość sита daszkowego oraz czystość przesianego ziarna.

Metodyka badań

Badania symulacyjne sita daszkowego przeprowadzono na stanowisku badawczym wykonanym w Instytucie Inżynierii Rolniczej AR we Wrocławiu [Banasiak i in. 2003]. Po uruchomieniu układu napędowego separatora z kosza dozującego zasypanyo powierzchnię sita masą 33 kg nadawy (ziarno celne pszenicy plus 14% zanieczyszczeń) w sposób odpowiadający działaniu poprzecznego, promieniowo-stycznego zespołu młócacego. Masa przesiana na całej powierzchni sita [kg] odnieszona do czasu [s] wyznacza jego średnią przepustowość całkowitą [$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$]. W trakcie przesiewania materiału daszki sekcji sita ustawione były pod kątem $\gamma=10^\circ$ uznawanym przez Lewandowskiego [2004] za optymalny. Zadawane nachylenie kosza sitowego oznakowano zgodnie ze schematem przestawionym na rysunku 1.



Rys. 1. Nachylenia kosza sitowego: α – symulacja jazdy w nachyleniu bocznym, β – symulacja jazdy na zboczu pod górę i z górą. 1- sito daszkowe, 2- kosz dozujący

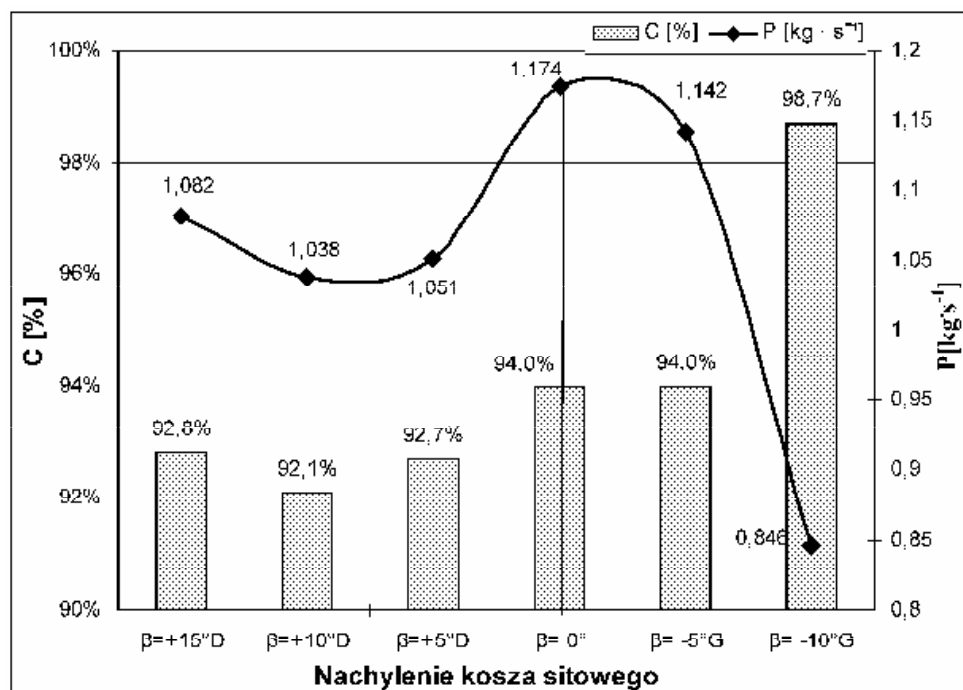
Fig. 1. The inclination of sieve shoe: α – a drive simulation in side inclination, β – a drive simulation on a slope up and down. 1- the canopy sieve, 2- a sieve shoe

Omówienie wyników badań

Wyniki badań przepustowości ogólnej i czystości dla wzdłużnego nachylenia kosza sitowego ilustruje rysunek 2.

Najwyższą przepustowość ($P=1,174 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$) uzyskano na sicie ustawionym w pozycji $\beta=0^\circ$. Zarówno przy zwiększaniu nachylenia sita „w dół” (D), jak i „w górę” (G)

przepustowość całkowita sita maleje. Szczególnie wyraźnie zaznacza się spadek przepustowości przy nachyleniu $-\beta$, symulującym jazdę kombajnu „pod górę”. Przy nachyleniu kosza sitowego „pod górę” $\beta=-10^0$ przepustowość sita maleje do najniższej wartości wynoszącej $0,846 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

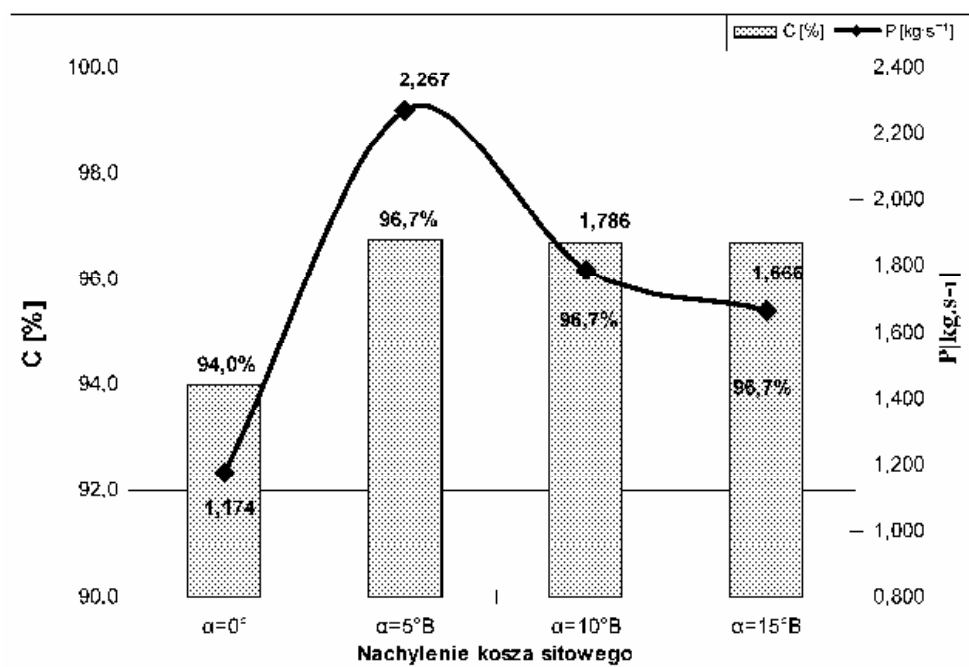


Rys. 2. Zmienność przepustowości sita (P) [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] i wskaźników czystości (C) [%] w relacji do wzdluznego nachylenia kosza sitowego

Fig. 2. The changeability of sieve throughput (P) [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] and cleanness gauges (C) [%] depending on the lengthways inclination of sieve shoe

Odnosząc poziom czystości ziarna przesianego do wyznaczonej przepustowości sita można zauważyć (od $\beta=0^\circ$) relatywny spadek w strefie kątów $\beta+$ i wzrost w strefie kątów $\beta-$. Zatem przy jeździe kombajnu „w dół zbocza” w zakresie kątów $5-15^\circ$ można spodziewać się niewielkiego około 10% spadku przepustowości ogólnej sita od $1,174 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ do $1,051 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ i nie przekraczającego 2% pogorszenia czystości ziarna. Biorąc pod uwagę to, że porcja nadawy była stała i wynosiła 33 kg, są to skutki wydłużenia czasu przesiewania zadanej masy ziarna i zmniejszenia masy nieprzesianych zanieczyszczeń. W strefie nachyleń symulujących jazdę kombajnu „pod górę” ($\beta-$) zaobserwować można relacje odwrotne. Wydłużenie czasu prze-

siewania nadawy, a więc spadek przepustowości do $0,846 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ przy $\beta = -10^\circ$ łączył się ze wzrostem średniego wskaźnika czystości ziarna przesianego. Zmalała zatem masa przesiewanych zanieczyszczeń. Wyniki badań przepustowości ogólnej i czystości dla poprzecznego nachylenia kosza sitowego ilustruje rysunek 3. W warunkach poprzecznego nachylenia kosza sitowego ($\alpha = 5^\circ\text{-}15^\circ$) daszkowy kształt powierzchni roboczych sita ($\gamma = 10^\circ$) oddziałuje korzystnie zarówno na poziom przepustowości jak i uzyskanej czystości [%].



Rys. 3. Zmienność przepustowości sita (P) [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] i wskaźników czystości (C) [%] w relacji do poprzecznego nachylenia kosza sitowego

Fig. 3. The changeability of sieve throughput (P) [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] and cleanness gauges (C) [%] on the transverse inclination of sieve shoe

Najniższą przepustowość ($P = 1,174 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$) i czystość materiału ($C = 94\%$) uzyskano na koszu sitowym ustawionym poziomo ($\alpha = 0^\circ$). Przy zwiększeniu kąta boczego nachylenia kosza sitowego do $\alpha = 5^\circ$ przepustowość wzrosła do maksymalnej wartości $2,267 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Przy dalszym zwiększeniu kąta nachylenia kosza sitowego przepustowość spadała do wartości $1,666 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ przy nachyleniu $\alpha = 15^\circ$ co wyznacza minimum uzyskiwanej przepustowości dla zakresu nachyleń $\alpha = 5\text{-}15^\circ$ na poziomie wyższym o 42% od $\alpha = 0^\circ$. Czystość ziarna przesianego przy nachyleniu

$\alpha = 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$ utrzymywała się na stałym poziomie 96,7% o 2,7% wyższym od zanotowanego przy poziomym ustawieniu kosza sitowego ($\alpha = 0^\circ$).

Wnioski

1. Kierunek nachylenia kosza sita ukształtowanego daszkowego zasadniczo wpływa na relacje między wielkością kątów nachylenia a przepustowością całkowitą i średnią czystością materiału przesianego.
2. W warunkach wzdłużnego nachylenia kosza sitowego symulującego ruch roboczy (jazdę) kombajnu w dół stoku ($\beta+$) wzrost kąta nachylenia powoduje 10% spadek przepustowości całkowitej sita i 2% pogorszenie czystości przesiewanego ziarna.
3. W warunkach symulacji jazdy kombajnu „pod górę” ($\beta-$) spadek przepustowości całkowitej sita sięga 28% i wiąże się z wzrostem czystości przesianego ziarna o 4,7%.
4. Zastosowanie sita ukształtowanego daszkowo przyniosło zasadniczą poprawę przepustowości (ponad 42%) i wzrost czystości przesianego materiału o 4,7% tylko w warunkach poprzecznego nachylenia kosza sitowego.
5. Uzyskane wyniki wskazują, że dalsze prace koncepcyjne i badawcze powinny zmierzać w kierunku zwiększenia przepustowości sita w strefie nachyleń ($\beta-$) symulujących ruch roboczy kombajnu (jazdę) „pod górę”.

Bibliografia

- Banasiak J. 1999. *Agrotechnologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa – Wrocław,
- Banasiak J., Bieniek J., Lewandowski B. 2003. Stanowisko do badania zespołów roboczych maszyn pracujących w warunkach zmiennego nachylenia. *Górnictwo odkrywkowe* nr 2-3, s. 18-20.
- Dreszer A. K. 2001. Problem strat ziarna przy kombajnowym zbiorze zbóż na zbozczach. *Inżynieria Rolnicza* nr 12, s. 65-70.
- Francik S., Ślipek Z. 1997. Analiza celowości podjęcia produkcji „górskiego” kombajnu zbożowego. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej* nr 1, s. 5-7.
- Lewandowski B. 2003. Badania zespołu separatora daszkowego w zastosowaniu do kombajnu zbożowego dla terenów górzystych.

THE EFFECT OF SIEVE SHOE INCLINATION ON THROUGHPUT OF CANOPY SIEVE AND GRAIN CLEANNES

Summary

The results of research confirm the diversity of an inclination influence of canopy sieve on the throughput and achieved grain cleanness. A good influence of canopy shape surface of the sieve was confirmed in the field of inclination angles $\alpha = 5-15^\circ$.

Key words: combine-harvester, separation, canopy sieve, inclination, screening, throughput