

## OCENA JAKOŚCI OMŁOTU SOI

Jan Furtak, Józef Kowalczyk

Instytut Mechanizacji Rolnictwa AR w Lublinie

Jednym z istotnych czynników decydujących o efektywności działań w uprawie soi jest zbiór nasion. Jest on wykonywany najczęściej kombajnami zbożowymi, odpowiednio przystosowanymi do tego zadania [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10]. Adaptacja dotyczy głównie obniżenia wysokości cięcia zespołów zniwnych.

Ocena jakości kombajnowego zbioru soi zależy w dużym stopniu od właściwych parametrów pracy głównych zespołów, a szczególnie młócającego. Zagadnieniami tymi zajmował się m.in. Fortunik [2, 3], Hall [4], Nave [6], Popow [7] oraz Štepanovič [8].

Nave [6] stwierdził, że na wielkość strat nasion soi powodowanych przez młocarnię kombajnu wpływa głównie ich wilgotność podczas zbioru. Przeprowadzone przez niego badania wykazały, że przy wilgotności nasion 13% straty spowodowane niedomłotem były niewielkie i wynosiły około 0,25%. Jednakże, co podkreśla Nave, przekroczenie tej granicy wilgotności nasion, jak też dopuszczalnej przepustowości zespołu młócającego, powoduje wzrost strat nasion. Duży wpływ na straty wywiera też niewłaściwa do warunków: prędkość kątowna bębna młócającego, wielkość szczeliny roboczej, prędkość kątowna wału wentylatora oraz wielkość otwarcia sit żaluzjowych.

Fortunik [2] podaje za Gnedinem i Małasajem, że niewłaściwie wyregulowany zespół młócający kombajnu może powodować duże makrouszkodzenia nasion (do 17%), szczególnie przy wilgotności nasion poniżej 13%; Popow [7] zaś stwierdza, że mogą one być jeszcze wyższe, tj. sięgać 30%.

Badania przeprowadzone przez Halla [4] wykazały, że obniżenie wilgotności nasion soi poniżej 13% powoduje zmniejszenie ich odporności na uszkodzenia mechaniczne. Potwierdzają to również badania przeprowadzone przez Stanescu i Nedeleja, które cytuje Štepanovič [8]. Zalecają oni omłot soi przy prędkości kątownej bębna młócającego od 42 do 62,8 rad/s oraz przy szczelinie roboczej między bębniem i klepiskiem: na wlocie od 20 do 30 mm i na wylocie od 8 do 16 mm. Podobne parametry robocze zespołu młócającego przy omłocie soi zaleca również Fortunik [3].

Według Halla [4], przy wilgotności nasion soi 17,5% najniższe uszkodzenia oraz niedomłot stwierdzono przy prędkości obwodowej bębna młócającego około 23 m/s.

Reasumując można stwierdzić, że nie należy młócić soi przy wilgotności nasion poniżej 13%, bowiem prowadzi to do wzrostu ich mechanicznych uszkodzeń.

Wyniki badań zagranicznych wymagają sprawdzenia ich w warunkach krajowych, przy omłocie polskich odmian soi w młocarni kombajnu zbożowego typu Bizon.

### Cel badań

Głównym celem badań było określenie parametrów roboczych zespołu młócającego oraz czyszczącego kombajnu typu Bizon, przy których występują najniższe straty, w tym makrouszkodzenia nasion soi. Istotne znaczenie miało uzyskanie najniższych strat nasion w niedomłocie oraz w słomie, ponieważ są to straty bezpowrotne przy zbiorze soi kombajnem.

Zakres badań obejmował określenie zależności między:

- a) prędkością kątową bębna młócającego oraz wielkością szczeliny roboczej a stratami w niedomłocie, makrouszkodzeniami i zdolnością kiełkowania nasion,
- b) prędkością kątową wału wentylatora a stratami nasion w słomie i zgoninach oraz czystością nasion.

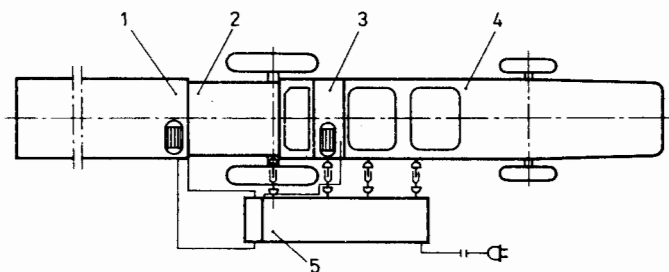
Ponadto należało przeprowadzić analizę przebiegu omłotu soi na podstawie filmu z zarejestrowanym przejściem masy przez zespół młócający kombajnu.

### Metodyka i warunki badań

Omłot soi odmiany Ajma przeprowadzono na stanowisku badawczym, zbudowanym w Instytucie Mechanizacji Rolnictwa Akademii Rolniczej w Lublinie na bazie kombajnu zbożowego typu ZO 40 Bizon (rys. 1). Wszystkie zespoły robocze stanowiska miały indywidualny napęd silnikami elektrycznymi, z możliwością szerokiego zakresu ich regulacji. Podawanie masy roślinnej do przenośnika pochyłego kombajnu odbywało się za pomocą przenośnika taśmowego. W celu zapewnienia możliwości rejestracji filmowej procesu omłotu jedną boczną ścianą młocarni zastąpiono przezroczystymi osłonami.

Proces przechodzenia masy roślinnej przez zespół młócający stanowiska badawczego zarejestrowano na taśmie filmowej czarno-białej, 16 mm, za pomocą specjalnej kamery typu "Hyspeed", pracującej z prędkością przesuwu  $500 \text{ kl} \cdot \text{s}^{-1}$ . Analizę treści filmu przeprowadzono przy wykorzystaniu specjalnego projektora typu "Specto" MK III.

Badania realizowano przy następujących parametrach roboczych młocarni kombajnu:



Rys. 1. Schemat budowy stanowiska badawczego: 1 - przenośnik poziomy, 2 - przenośnik pochyły, 3 - zespół młócający, 4 - zespół czyszczący, 5 - zespół napędowy

- prędkości kątowej bębna młócającego: 52,3; 57,6; 62,8; 68; 73,3; 78,5; 83,8 i 89 rad/s,

- szczeliny roboczej między bębnum i klepiskiem (wlot/wylot): 20/10, 25/10, 25/15, 30/15, 35/15 mm,

- prędkości kątowej wału wentylatora: 47,1; 52,3; 57,6; 62,8; 68; 73,3; 78,5; 83,8 rad/s.

- prędkości kątowej wału napędowego wytrząsaczy: 23 rad/s,

- prędkości kątowej wału napędowego podsiewacza: 31,4 rad/s,

- równoległym ustawieniu kierownic wentylatora,

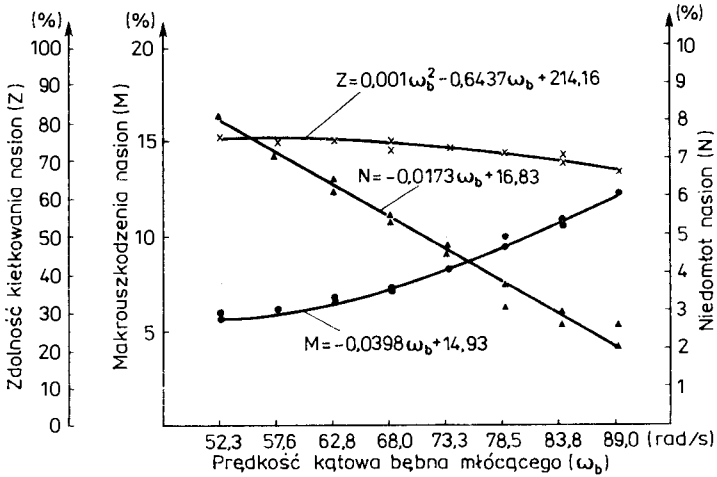
- ustawieniu szczelin sit żaluzjowych: górnego - 12 mm i dolnego - 8 mm.

W badaniach stosowano stałą przepustowość zespołu młócającego, wynoszącą 1,5 kg/s masy roślinnej. Masa pojedynczej próbki, poddawanej procesowi omłotu wynosiła 10 kg. Wilgotność nasion kształtowała się na poziomie 14%.

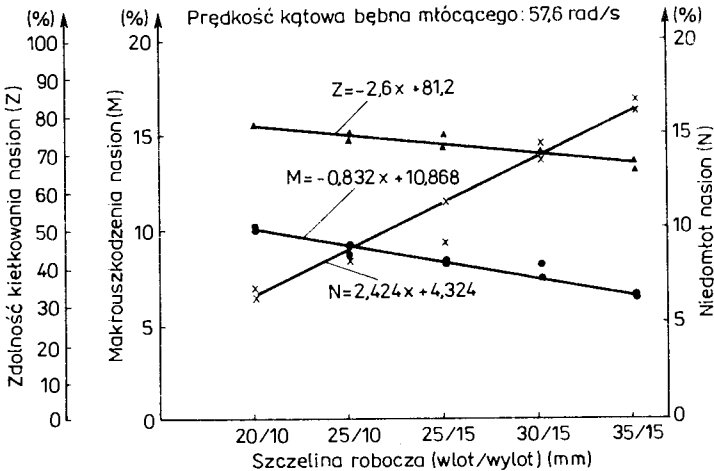
### Wyniki badań i ich analiza

Zamieszczono je w postaci wykresów na rysunkach 2, 3 i 4. Z zależności przedstawionych na rys. 2 wynika, że przy szczelinie roboczej między bębnum i klepiskiem: 25/15 mm - najkorzystniejsze wyniki dotyczące niedomłotu oraz uszkodzeń nasion soi uzyskano przy prędkości kątowej bębna młócającego w zakresie od 73,3 do 78,5 rad/s.

Z przebiegu krzywych zamieszczonych na rys. 3 wynika, że przy prędkości kątowej bębna młócającego, wynoszącej 57,6 rad/s, najlepsze wskaźniki dotyczące niedomłotu, makrouszkodzeń oraz zdolności kiełkowania nasion soi osiągnięto przy szczelinie roboczej 25/10 mm.



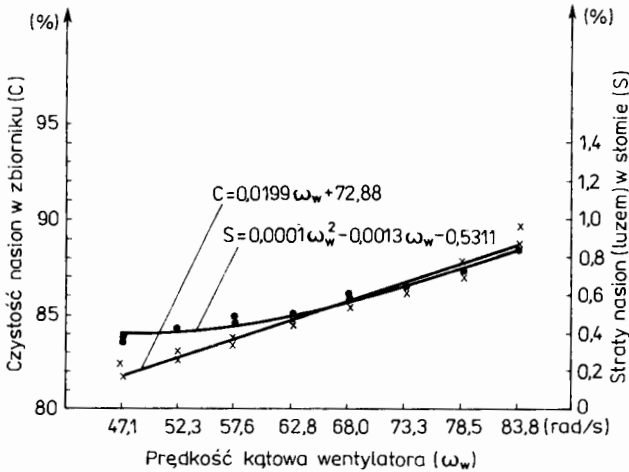
Rys. 2. Zależność niedomłotu N, makrouszkodzeń nasion M i ich zdolności kiełkowania Z od prędkości kątowej bębna młóczącego  $\omega_b$



Rys. 3. Zależność niedomłotu N, makrouszkodzeń nasion M i ich zdolności kiełkowania Z od wielkości szczeliny roboczej zespołu młóczącego

Interesujący jest fakt, że zdolność kiełkowania nasion soi w badanym zakresie szczeliny roboczej, tj. na wlocie od 20 do 35 mm i na wylocie od 10 do 15 mm, malała wraz ze wzrostem szczeliny. Podobną zależność uzyskano przy omłocie fasoli odmiany Biała Wyborowa [9].

Analiza treści filmu, na którym zarejestrowano proces omłotu soi na stanowisku badawczym, w dużym stopniu wyjaśnia uzyskane wyniki. W świetle tej analizy



Rys. 4. Zależność strat nasion (luzem) w słomie  $S$  oraz czystości nasion w zbiorniku  $C$  od prędkości kątowej wału wentylatora  $\omega_w$

omłot soi przy wilgotności nasion około 14% kończy się już praktycznie w połowie długości klepiska. Większość strąków (około 70%) jest wymłaczanych na 1/3 długości klepiska, ale jedynie około 50% nasion soi jest na tej części przesianych przez jego pręty, reszta zaś przesiewana jest w dalszej jego części. Treść filmu wykazała również, że część nasion soi opuszcza klepisko dopiero na jego końcu, objając się po drodze między listwami i tarczami bębna oraz prętami poprzecznymi klepiska. To niepożądane zjawisko występuje głównie przy większych szczelinach roboczych. W efekcie nasiona, które przebywały dłużej w szczelinie roboczej młocarni, były bardziej narażone na wewnętrzne uszkodzenia, a przez to miały niższą zdolność kiełkowania. Dokładne sprawdzenie uzyskanych wyników wymaga dalszych badań, które powinny uwzględniać również analizę mikrouszkodzeń nasion.

Z przebiegu zależności zamieszczonych na rys. 4 wynika, że najkorzystniejsze wskaźniki czystości i strat nasion (luzem) w słomie uzyskano przy prędkości kątowej wału wentylatora w przedziale od 68 do 73,3 rad/s.

Wyniki badań stanowiskowych upoważniają do stwierdzenia, że zespół młócający zastosowany w kombajnach zbożowych typu Bizon nie wymaga w zasadzie zmian konstrukcyjnych i może być stosowany do omłotu soi. Słuszne byłoby jednak kontynuowanie badań z obudowanym bębniem młócającym oraz klepiskiem o większej rozstawie prętów. Należy podkreślić również, że zespoły robocze młocarni kombajnu powinny być regulowane i nastawiane w zależności od warunków występujących w czasie zbioru soi, tj. wilgotności zbieranej masy, zachwaszczenia itp.

## Wnioski

1. Najlepszą jakość omłotu soi odmiany Ajma o wilgotności nasion około 14% uzyskano przy prędkości kątowej bębna młócaącego od 73,3 do 78,5 rad/s, szczeliny roboczej: 25/15 mm oraz prędkości kątowej wału wentylatora od 68 do 73,3 rad/s.

2. Niedomłot nasion soi zależał od wielkości szczeliny roboczej i prędkości kątowej bębna młócaącego. Wzrastał on wraz z powiększaniem szczeliny roboczej i obniżaniem prędkości kątowej bębna młócaącego.

3. Wprowadzenie do programu badań techniki zdjęć szybkich umożliwiło uzyskanie informacji, których otrzymanie inną drogą byłoby niemożliwe.

4. Analiza treści filmu z omłotu soi wykazała, że w miarę wzrostu szczeliny roboczej nasiona dłużej w niej przebywają, co wpływa ujemnie na ich zdolność kiełkowania.

## Literatura

1. Dlabaja Z.: Mechanizácia zberu sóje v zahraničí. Mechanizácia Poľnohospodárstva, nr 2, 1975.
2. Fortunik F., Jech J., Dlabaja Z.: Pokyny pre žatvu 1975. Mechanizácia Poľnohospodárstva, nr 7, 1975.
3. Fortunik F.: Nové technologické princípy zberu sóje. VÚPT Rovinka, 1978 (maszynopis).
4. Hall G. E.: Damage during handling of shelled corn and soybeans. Transactions of the ASAE, nr 2, 1974.
5. Kowalczyk J.: Jednoetapowy zbiór nasion soi kombajnem zbożowym. Rocz. Nauk Rol. Ser. C, t. 75, 3, 1983.
6. Nave W. R., Yoerger R. R.: Can the combine be altered to halt soybean harvesting losses. Crops Soils Magazine, 1971.
7. Popow I.: Pribiranie na soje z kombajnite SK-3, SK-4 i SK-4A. Mechanizacja i Elektryfikacja na Selskoto Stopanstwo 7, 1973.
8. Štepanovič J.: Úprava obilných kombajnov na zber strukovín a sóje. Mechanizácia Poľnohospodárstva 7, 1974.
9. Zaliwski i inni: Opracowanie kompleksowej, zmechanizowanej technologii produkcji fasoli na nasiona, IMR, AR w Lublinie (maszynopis).
10. Quick G. R., Buchele W. P.: Reducing combine gathering losses in soybeans. Transactions of the ASAE 6, 1974.

Я. Фуртак, Я. Ковальчук

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБМОЛОТА СЕМЯН СОИ

## Резюме

Рассматриваются исследования касающиеся оценки качества обмолота сои сорта Айма в обмолотном механизме зерноуборочного комбайна 30.40 Бизон. Процесс обмолота при разных рабочих параметрах молотилки регистрировали на киноплёнке 16 мм с использованием специальной кинокамеры типа „Гиспид“ работающей со скоростью передвижения ленты 500 клеток в секунду.

Самое хорошее качество обмолота сои с влажностью семян 14% было получено при угловой скорости обмолотного барабана 73,5-78,5 рад/с, рабочей щели 25/15 мм и угловой скорости вала вентилятора 68-73,3 рад/с.

J. Furtak, J. Kowalczyk

SOYBEAN THRASHING QUALITY ESTIMATION

S u m m a r y

Experiments on estimation of thrashing quality of soybean seeds of the Ajma variety in the thrashing mechanism of the grain combine harvester of the Z0.40 Bizon type are presented in the paper. The thrashing process at different work parameters of the thrashing mechanism was registered by the 16 mm film at application of a special film camera of the "Hyspeed" type working with the film passage speed of 500 frames per second.

The best thrashing quality at the seed humidity of 14% was obtained at the angular speed of thrashing drum ranging within 73.5-78.5 rad/sec, the working interspace 25/15 mm and the angular speed of the ventilator shaft within 68.0-73.3 rad/sec.