

## WPŁYW GRUBOŚCI SITA I ODLEGŁOŚCI OD BIJAKÓW NA SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ŚRUTY PSZENNEJ

Stanisław Piotr Kwiatkowski  
EKOPLON SA

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono proces rozdrabniania pszenicy ozimej o wilgotności 13,4% w zależności od grubości sita w rozdrabniaczu oraz różnej odległości bijaków od powierzchni sita. Badania przeprowadzono na rozdrabniaczu pionowym o trzech różnych grubościach sit tj.: 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, otwory w sicie 2,8 mm. Dla każdej grubości sita ustawiano jednakowe odległości od bijaków, wynoszące: 12, 16 i 20 mm. Na wydajność procesu rozdrabniania duży wpływ ma odpowiednia odległość bijaków od sita, natomiast grubość sit w zakresie 1,5-2,5 mm nie ma istotnego wpływu na rozkład granulometryczny otrzymanej śruty pszennej.

**Słowa kluczowe:** rozdrabnianie, pszenica, sita w rozdrabniaczu

### Wstęp

W przemyśle rolno-spożywczym istotnym procesem jest rozdrabnianie, ze względu na odpowiednie przygotowanie materiałów roślinnych do dalszej obróbki oraz wysoką energochłonność procesu, co jest z kolei związane z kosztami [Dziki, Laskowski 2003; Kowalik, Opielak 2002; Laskowski i in. 2000; Łysiak 2002; Łysiak, Laskowski 2003; Opielak, Komsta 2001].

Możemy wyróżnić 4 podstawowe sposoby rozdrabniania, tj:

- rozbijanie przez zderzenie cząstki z dużą prędkością względną z elementem rozdrabniacza (tak działają rozdrabniacze bijakowe),
- zgniatanie jako efekt ściskania cząstek dwiema powierzchniami obracającymi się z jednakową prędkością obwodową (np. gniotownik),
- łupanie i kruszenie w wyniku działania na cząstkę dwóch powierzchni, które przemieszczają się względem siebie z różną prędkością obwodową (np. mławniki walcowe, krumblery, Multicracker /urządzenie o zwielokrotnionej powierzchni roboczej/)
- rozcieranie prowadzone za pomocą dwóch powierzchni, z których jedna jest nieruchoma, (np. kruszarki materiałów zbrylonych).

Rozdrabnianie surowców należy do jednych z najważniejszych procesów technologicznych w produkcji pasz przemysłowych, ponieważ ze względów technologicznych ma przygotować poszczególne surowce do dalszych etapów związanych z produkcją pasz pełnoporcjowych, tj. ułatwienie mieszania, granulowania i ekspandowania oraz pod względem żywieniowym ma zwiększać ich strawność [Zawiślak 2001].

## Cel pracy

Celem pracy było określenie wpływu grubości sita i odległości od bijaków na stopień rozdrobnienia ziarna i wydajność procesu.

## Zakres i metodyka badań

Badania przeprowadzono na rozdrabniaczu pionowym o trzech różnych grubościach sit tj.: 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, otwory w sicie  $\Phi$  2,8 mm. Odległość pomiędzy sitem a bijakami wynosiła dla: 12 mm, 16 mm, 20 mm dla każdej grubości sita.

Do badań wykorzystano:

- 1) rozdrabniacz bijakowy VM 90 o następujących parametrach technicznych:
  - moc silnika – 90 kW, sprawność – 94%,  $\cos\varphi$  0,89, prędkość obrotowa wału – 2967 obr·min<sup>-1</sup>,
  - wirnik pionowy zamocowany na wale silnika, bijaki o wymiarach 60x6 mm – 4 rzędowe po 6 szt.
- 2) pszenica ozima o wilgotności 13,4%,
- 3) analizator sitowy do określenia składu granulometrycznego otrzymanej śruty.

Badania prowadzono w 3 powtórzeniach, a następnie wyniki podano analizie statystycznej wyznaczając średnią, odchylenie standardowe oraz analizę wariancji na poziomie istotności  $\alpha=0,05$ , przy wykorzystaniu programu Statistica 6.0.

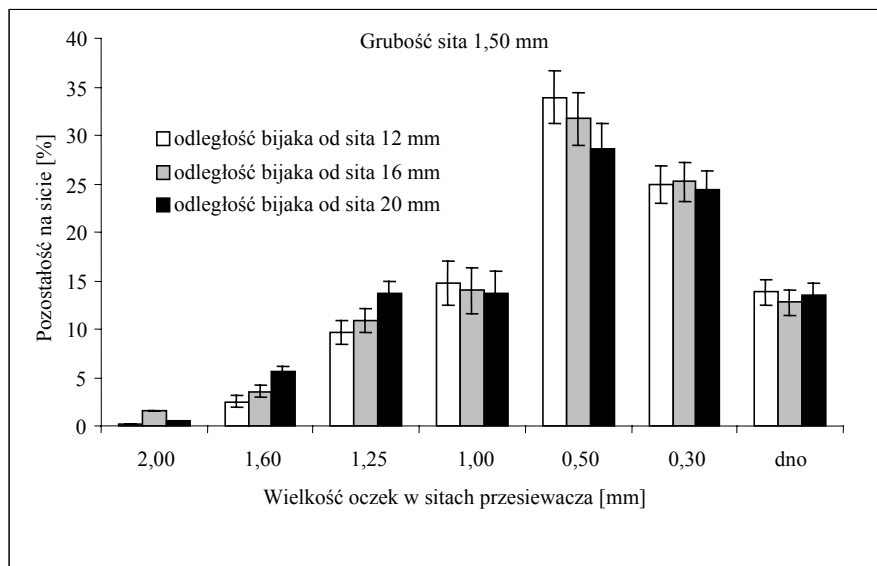
## Wyniki badań

Wyniki z procesu rozdrabniania przedstawiono na wykresach 1–4.

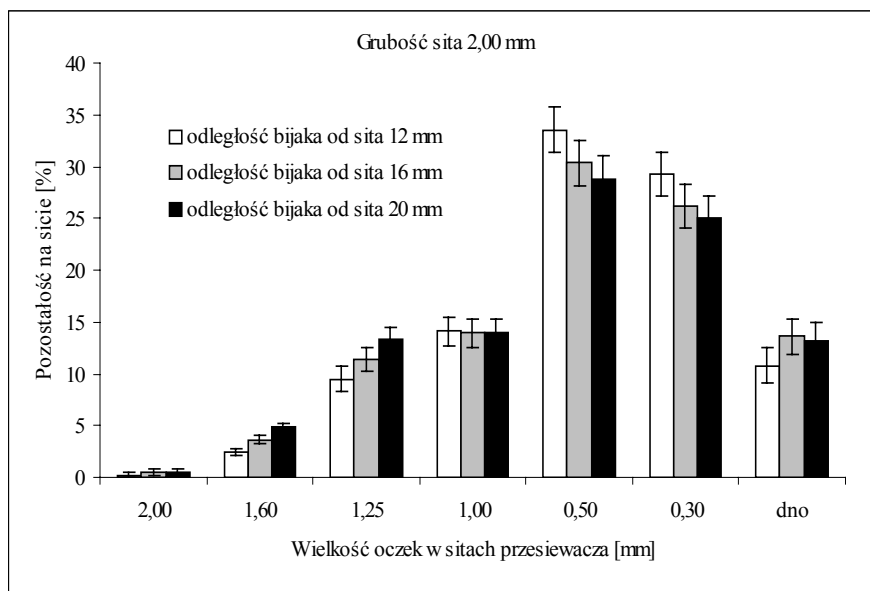
Na rys. 1–3 przedstawiono skład granulometryczny otrzymanej śruty pszennej. Wzrost grubości sita od 1,5 do 2,5 mm nie wpływa istotnie na rozkład granulometryczny otrzymanego produktu. Większy wpływ na rozkład granulometryczny ma odległość sita od bijaków w przedziale od 12 do 16 mm.

Z przedstawionych na rysunkach danych wynika, że wydajność procesu rozdrabniania uzależniona jest od odległości sita od bijaków. Wraz ze zwiększaniem odległości sita następuje wzrost wydajności. Największy wzrost wydajności nastąpił przy zwiększeniu odległości z 12 do 16 mm. Wzrost odległości sita od bijaków powyżej 16 mm powodował minimalny wzrost wydajności. Grubość sita w granicach 1,5–2,5 mm nie miała istotnego wpływu na wydajność procesu rozdrabniania.

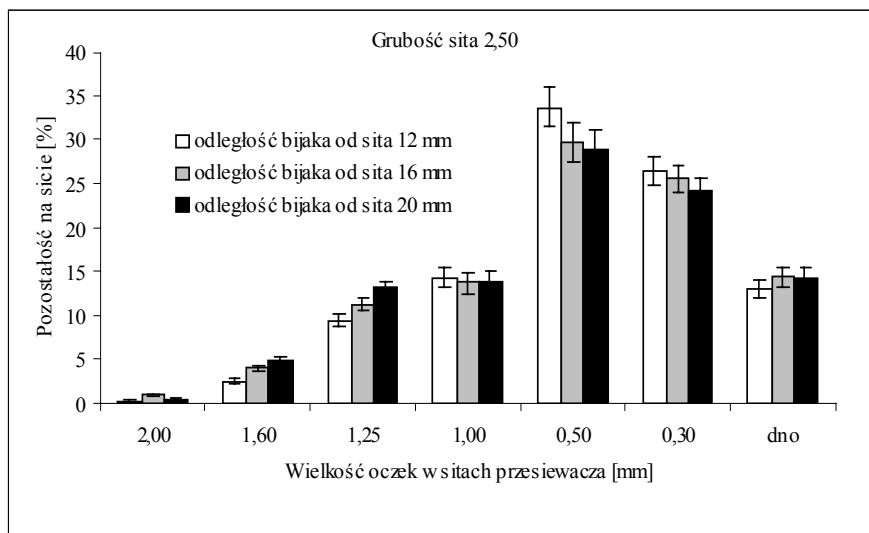
Wpływ grubości sita...



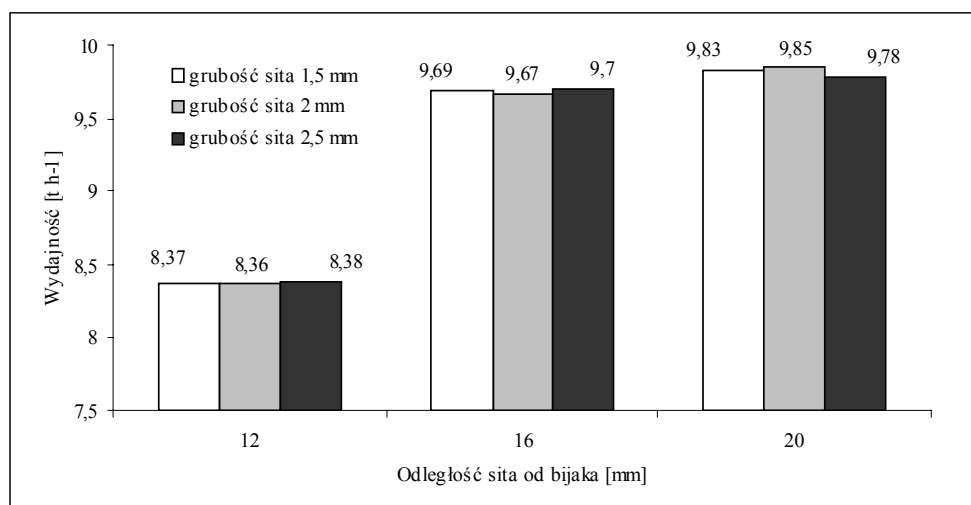
Rys. 1. Rozkład granulometryczny surowca rozdrobnionego na sicie o grubości 1,5 mm  
 Fig. 1. Grain composition of material shredded in a 1.5mm-thick sieve



Rys. 2. Rozkład granulometryczny surowca rozdrobnionego na sicie o grubości 2 mm  
 Fig. 2. Grain composition of material shredded in a 2mm-thick sieve



Rys. 3. Rozkład granulometryczny surowca rozdrobnionego na sicie o grubości 2,5 mm  
 Fig. 3. Grain composition of material shredded in a 2.5mm-thick sieve



Rys. 4. Wydajność procesu rozdrabniania w zależności od grubości sita  
 Fig. 4. Shredding process efficiency depending on a sieve thickness

Podsumowując należy badania te potraktować jako wstępne i w celu uzyskania wyników potwierdzających prowadzić dalsze badania w tym zakresie. Uzyskanie potwierdzających wyników pozwoliłoby na opracowanie założeń technicznych do realizacji procesu rozdrabniania na rozdrabniaczach bijakowych z ułożeniem wierzniaka w poziomie.

## Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Na wydajność procesu rozdrabniania duży wpływ ma odpowiednia odległość bijaków od sita. Wzrost odległości bijaka od sita w przedziale od 12 do 16 mm powoduje istotny wzrost wydajności procesu rozdrabniania. Dalszy wzrost odległości bijaka od sita od 16 do 20 mm nie wpływa istotnie na wydajność.
2. Grubość sit w zakresie 1,5–2,5 mm nie ma istotnego wpływu na skład granulometryczny.

## Bibliografia

- Dziki D., Laskowski J.** 2003. Wpływ cech geometrycznych ziarna pszenicy na właściwości mechaniczne i podatność na rozdrabnianie. *Acta agrophys.* Vol.2(98) z.4. s. 735-742.
- Kowalik K., Opielak M.** 2002. Badanie procesu rozdrabniania ziarna zbóż o różnej wilgotności. *Inżynieria rolnicza.* Nr 4(37). Kraków. s. 149-154.
- Laskowski J., Łysiak G., Dziki D.** 2000. Wpływ wilgotności i gatunku ziarna zbóż na skład granulometryczny produktu jego rozdrabniania. *Inżynieria rolnicza* nr 4(15). Kraków. s. 27-34.
- Laskowski J., Łysiak G., Łojewska H.** 2001. Wpływ prędkości bijaków na zużycie energii rozdrabniania wybranych surowców zbożowych. *Inżynieria rolnicza.* Nr 13(33). Kraków. s. 244-248.
- Łysiak G.** 2002. Modelowanie procesu rozdrabniania - podstawy teoretyczne. *Inżynieria rolnicza.* Nr 4(37). Kraków. s. 191-197.
- Łysiak G., Laskowski J.** 2003. Wpływ prędkości bijaków na energochłonność rozdrabniania nasion bobiku. *Acta agrophys.* Vol.2(98) z. 4. s. 815-821.
- Opielak M., Komsta H.** 2001. Model procesu rozdrabniania materiałów sypkich w przemyśle rolnospożywczym. *Inżynieria rolnicza.* Nr 2(22). s. 267-271.
- Romański L., Stopa R.** 2003. Energochłonność dynamicznego procesu ścinania ziarna pszenicy. *Acta sci.pol.tech.agrar.* R.2 z. 1. s. 33-41.
- Zawiślak K., Stadnik M.** 2003. Wpływ zastosowanych urządzeń rozdrabniających na właściwości fizyczne otrzymanych produktów w przemyśle paszowym. *Acta agrophys.* Vol. 1(82). s. 211-218.
- Zawiślak K., Stadnik M.** 2002. Wpływ elementów rozdrabniających na efekt rozdrabniania surowców ziarnistych. *Inżynieria rolnicza.* Nr 4(37). s. 365-371.
- Zawiślak K.** 2001. Wpływ wilgotności surowca [ziarna] na energochłonność procesu rozdrabniania. *Inżynieria rolnicza.* Nr 2(22). s. 389-392.



Dofinansowanie ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Opolu

## **THE IMPACT OF SIEVE THICKNESS AND DISTANCE FROM BEATERS ON GRAIN COMPOSITION OF GROUND WHEAT GRAIN**

**Abstract.** The work presents shredding process for winter wheat with humidity of 13.4% depending on a thickness of sieve in a shredder and varying distance of beaters from sieve surface. The tests were carried out in a vertical shredder containing sieves with three different thickness values that is: 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm; sieve mesh – 2.8 mm. The same distances from beaters were set for each sieve thickness, that is: 12, 16 and 20 mm. Proper distance between beaters and sieve is a factor significantly affecting shredding process efficiency, whereas sieve thickness ranging within 1.5-2.5 mm has no considerable effect on grain composition of obtained ground wheat grain.

**Key words:** shredding, wheat, sieves in a shredder

**Adres do korespondencji:**

Stanisław Kwiatkowski; e-mail: [piotrk@ekoplon.pl](mailto:piotrk@ekoplon.pl)  
Ekoplon SA  
Grabki Małe 27  
28-114 Gnojno