

WPLYW ZASTOSOWANYCH URZĄDZEŃ ROZDRABNIAJĄCYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE OTRZYMANYCH PRODUKTÓW

K. Zawiślak, M. Stadnik

Katedra Maszynoznawstwa i Inżynierii Przemysłu Spożywczego AR
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin

Streszczenie. W pracy przedstawiono wpływ różnych urządzeń rozdrabniających na właściwości fizyczne otrzymanego produktu. Badania przeprowadzono na dwu urządzeniach rozdrabniających: gniotowniku i rozdrabniaczu palcowym. W gniotowniku zastosowano dwie szczeliny robocze - 0,5 i 1,0 mm, natomiast w rozdrabniaczu palcowym sита o otworach \varnothing 3, 5 i 8 mm. Dla każdego z rozdrabnianych surowców większy stopień rozdrobnienia uzyskano przy zastosowaniu rozdrabniacza palcowego. Wraz ze wzrostem średniej wielkości geometrycznej cząstek rozdrobnionego surowca wzrastała jego gęstość.

Słowa kluczowe: pszenica, kukurydza, łubin, zgniatanie, rozdrabnianie.

WSTĘP

Surowce stosowane w przemyśle paszowym charakteryzują się różnymi właściwościami fizycznymi, które mają znaczący wpływ na przebieg procesów technologicznych. Jednym z etapów przygotowania surowców, który ma wpływ na dalsze procesy technologiczne jest proces rozdrabniania [3,4,5,6]. Proces ten może być wykonywany przy pomocy różnych urządzeń. Najczęściej stosuje się urządzenia rozdrabniające typu bijakowego lub walcowego. Każde z tego typu urządzeń daje produkt o odmiennych parametrach fizycznych [1].

Ponieważ proces rozdrabniania jest jednym z najbardziej energochłonnych elementów produkcji pasz, obok granulowania i ekstruzji, poszukuje się takich rozwiązań, aby uzyskać produkt o parametrach fizycznych, pozwalających na jak najbardziej efektywne prowadzenie procesu technologicznego oraz uzyskanie gotowego produktu o najwyższych parametrach żywieniowych. Jednym z takich

czynników jest odpowiedni stopień rozdrobnienia, który ma wpływ zarówno na proces mieszania jak i aglomeracji [1,2]. W przypadku stosowania mieszanek sypkich w żywieniu zwierząt, stopień rozdrobnienia ma wpływ na pylistość paszy oraz zachowanie homogenności podczas transportu i magazynowania.

Celem przeprowadzonych badań było porównanie niektórych właściwości fizycznych sruł otrzymanych w procesie zgniatania i rozdrabniania.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na dwu urządzeniach rozdrabniających: gniotowniku „Tytan” H-759 i rozdrabniaczu palcowym typu NOSSEN. Gniotownik posiadał walce o średnicy 240 mm i napędzany był silnikiem o mocy 2,2 kW. Badania przeprowadzono przy szczelinach roboczych 0,5 i 1,0 mm. Rozdrabniacz palcowy napędzany był silnikiem o mocy 2,2 kW i do badań zastosowano sita o otworach \varnothing 3, 5, 8 mm.

Do badań użyto trzech surowców stosowanych w produkcji pasz przemysłowych: pszenicę, kukurydzę i łubin żółty, o jednakowej wilgotności 13%.

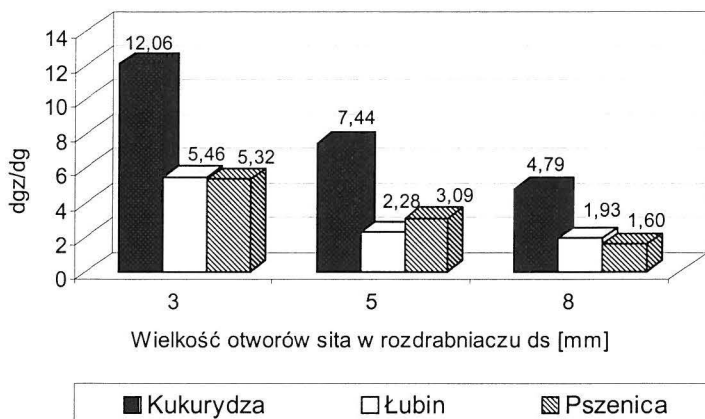
Otrzymany z procesu rozdrabniania produkt poddano analizie sitowej zgodnie z PN-89/R-64798. Określono stopień rozdrobnienia dla poszczególnych urządzeń rozdrabniających oraz pozostałość na sicie 0,5 i 2,0 mm. Określono zależność pomiędzy średnią wielkością cząstki rozdrobnionego surowca a jego gęstością, oraz wpływ urządzeń rozdrabniających na gęstość usypową, kąty zsyphu i usyphu otrzymanych produktów.

WYNIKI I DYSKUSJA

Otrzymane wyniki przedstawiono w postaci graficznej na Rys. 1-9.

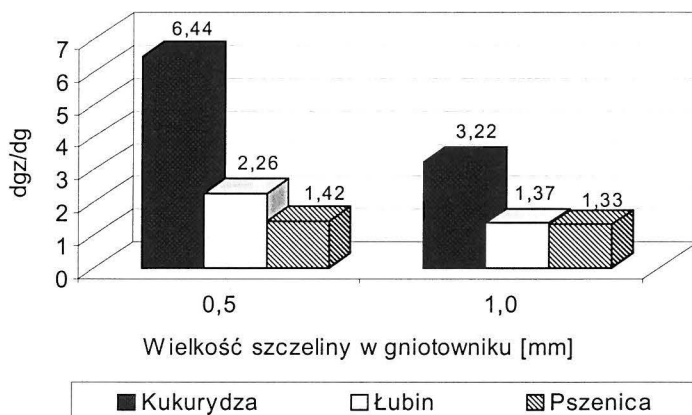
Na Rys. 1 i 2 przedstawiono wpływ szczeliny roboczej w gniotowniku i średnicy otworów w rozdrabniaczu palcowym na stopień rozdrobnienia poszczególnych surowców.

Z przedstawionych danych graficznych wynika, że surowcem który najłatwiej się rozdrabnia, zarówno w rozdrabniaczu palcowym jak i w gniotowniku, jest ziarno kukurydzy. Stopień rozdrobnienia ziarna kukurydzy jest dwukrotnie większy od pozostałych surowców. Zależności te występują przy rozdrabnianiu z wykorzystaniem różnych średnic otworów w sicie rozdrabniacza palcowego jak również dla różnych szczelin w gniotowniku.



Rys. 1. Stosunek średniej geometrycznej wielkości cząstek ziarna dgz do średniej geometrycznej wielkości cząstek śruty dg uzyskany przy różnych sitach rozdrabniacza.

Fig. 1. Relationships between geometrical weighted mean of particle size grain dgz to geometrical weighted mean of grinding grain dg obtained from the disintegrator of different sieves.

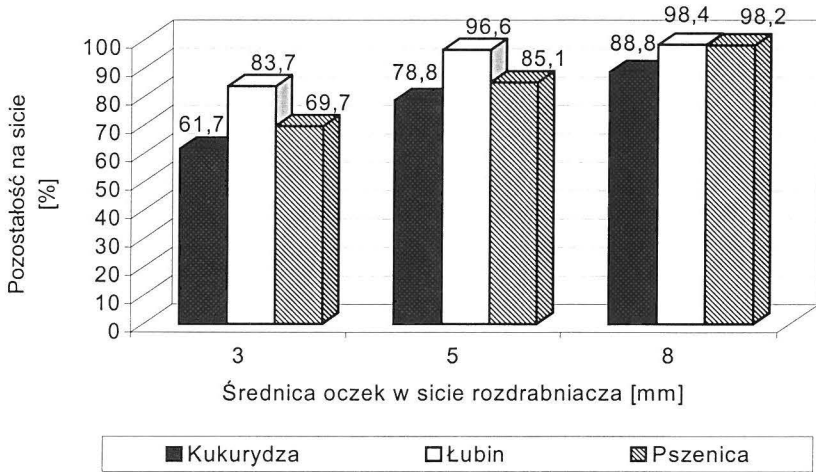


Rys. 2. Zależność pomiędzy geometryczną średnią ważoną wielkością cząstek ziarna i śruty uzyskanej przy zastosowaniu odpowiedniej szczeliny w gniotowniku.

Fig. 2. Relationships between geometrical weighted mean of partial size grain and grinding grain obtained from the crusher mill of different gap.

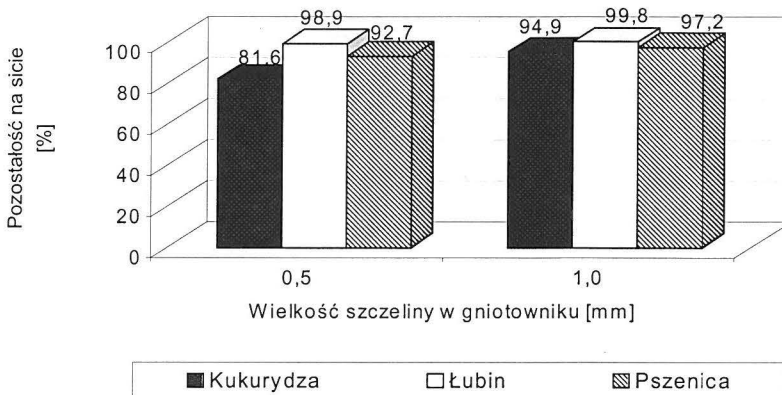
Miarą pylistości otrzymanych śrut po rozdrobieniu nasion jest zawartość cząstek poniżej 0,5 mm. Wyniki tych badań przedstawiono na Rys. 3 i 4.

Z przedstawionych danych wynika, że zarówno w przypadku rozdrabniacza palcowego jak i gniotownika otrzymana śruta z kukurydzy posiada najwięcej cząstek pylistych, które przesiewają się przez sito 0,5 mm.



Rys. 3. Pozostałość na sicie 0,5 mm dla rozdrabniacza palcowego.

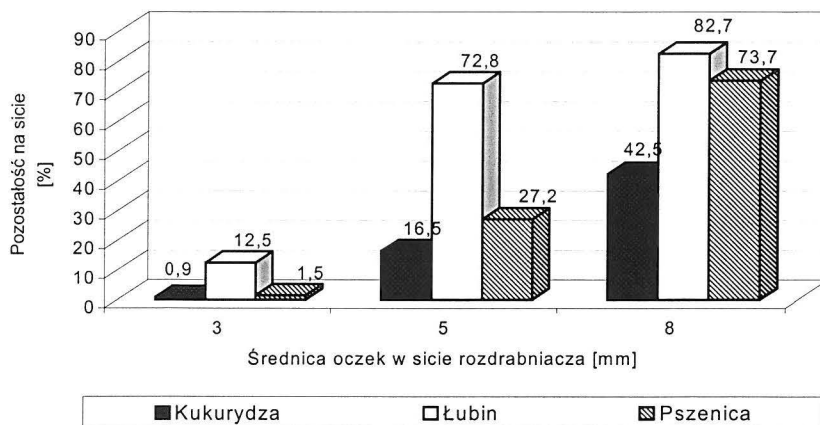
Fig. 3. Residues on the sieve of 0.5 mm for finger disintegrator.



Rys. 4. Pozostałość na sicie 0,5 mm dla gniotownika.

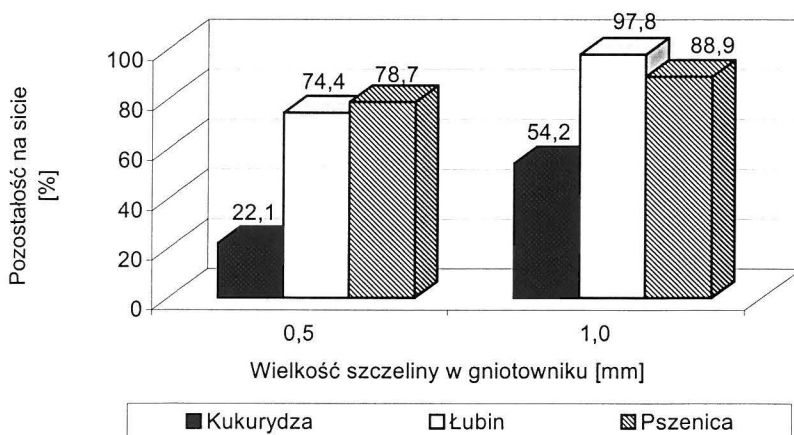
Fig. 4. Residues on the sieve of 0.5 mm for crusher mill.

Śruta otrzymana z gniotownika przy szczelinie roboczej 0,5 mm posiada porównywalne ilości cząstek poniżej 0,5 mm dla śruty uzyskanej w rozdrabniaczu przy zastosowaniu sita o otworach 8 mm. Podobne zależności można zaobserwować analizując wyniki na Rys. 5 i 6, przedstawiające ilość cząstek o rozmiarach powyżej 2 mm.



Rys. 5. Pozostałość na sicie 2 mm dla rozdrabniacza palcowego.

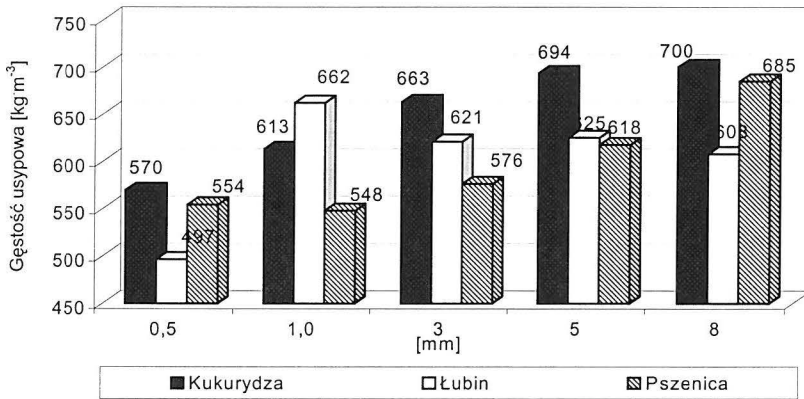
Fig. 5. Residues on the sieve of 2 mm for finger disintegrator.



Rys. 6. Pozostałość na sicie 2 mm dla gniotownika.

Fig. 6. Residues on the sieve of 2 mm for crusher mill.

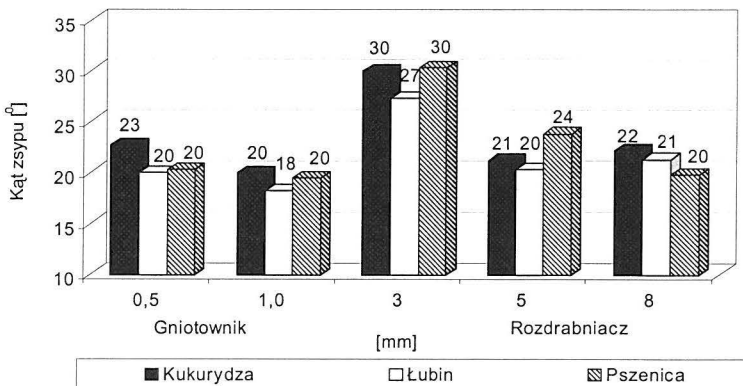
Na Rys. 7 przedstawiono wyniki gęstości poszczególnych sruć z rozdrabnianych surowców w zależności od rodzaju rozdrabniaczy i od stopnia rozdrobnienia uzależnionego od wielkości otworów. Przedstawione dane sugerują, że gęstość usypowa otrzymanych sruć wzrasta wraz ze zwiększaniem się otworów roboczych zarówno w gniotowniku jak i w rozdrabniaczu palcowym.



Rys. 7. Wpływ urządzeń rozdrabniających na gęstość usypową.

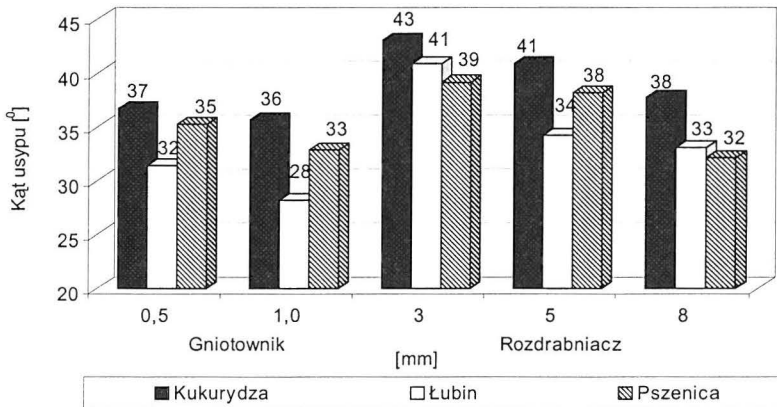
Fig. 7. Effect of different crushers on bulk density.

Rysunki 8 i 9 przedstawiają wartość kąta zsypania i usypu dla otrzymanych sruć. Analizując te czynniki można stwierdzić, że zwiększenie otworów w sicie rozdrabniacza oraz szczeliny roboczej w gniotowniku powoduje spadek wartości tych parametrów.



Rys. 8. Wartość kąta zsypania.

Fig. 8. Value of chute angle.



Rys. 9. Wartość kąta usypu.

Fig. 9. Value of repose angle.

WNIOSKI

1. Gęstość usypowa otrzymanego produktu jest zależna od rodzaju urządzeń rozdrabniających. Śruta uzyskana z rozdrabniacza palcowego charakteryzuje się większą wartością gęstości usypowej niż uzyskana z gniotownika.
2. Wzrost wielkości cząstki rozdrabnianego surowca powoduje wzrost wartości gęstości usypowej.
3. Pozostałość na sicie 2 mm i 0,5 mm pozwala na określenie pylistości rozdrabnianego surowca. Stosując gniotowniki można w znacznym stopniu ograniczyć zawartość cząstek poniżej 0,5 mm, co czyni produkt mniej pylistym i bardziej przyjaznym dla środowiska.

PIŚMIENNICTWO

1. **Grochowicz J.:** Technologia produkcji mieszanek paszowych. PWRiL, Warszawa, 1996.
2. **Grochowicz J. (red):** Zaawansowane techniki wytwarzania przemysłowych mieszanek paszowych. Pagros, Lublin, 1998.
3. **Koprzyś K.:** Energooszczędne przygotowanie śruty na cele paszowe przy wykorzystaniu gniotownika. Mat. z sympozjum „Techniczne, ekologiczne i ekonomiczne zagadnienia inżynierii rolniczej”, Warszawa, 100-105, 1999.
4. **Laskowski J., Łysiak G.:** Stanowisko do badań procesu rozdrabniania surowców biologicznych. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 1-2, 55-57, 1997.

5. **Obidziński S., Hejft R.:** Wpływ wilgotności ziarna na energochłonność procesu rozdrabniania. Zeszyty Naukowe Politechniki Opolskiej. Seria: Mechanika, z. 60, 195-201, 2000.
6. **Zawiślak K.:** Wpływ wilgotności surowca na energochłonność procesu rozdrabniania. Inżynieria Rolnicza, 2, 389-392, 2001.

INFLUENCE OF APPLICATED DISINTEGRATORS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF PRODUCTS

K. Zawiślak, M. Stadnik

Department of Food Engineering and Machinery, Agricultural University
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin

Abstract. The paper presented effect of different kinds disintegrators on the physical properties product. The study was made on the two apparatus: finger disintegrator and crusher mill. It was studied two different gaps at crusher mill 0.5 and 1 mm and three sizes of sieves (3.5 and 8 mm) at finger disintegrator. It was acquired higher degree of fineness at the finger disintegrator for all materials. It was ascertained that growth mean of particle size grain is cause of its density increase.

Keywords: wheat grain, maize, lupine seeds, crushing, disintegrating.