

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE PROSA W ODNIESIENIU DO JEGO WARTOŚCI PRZETWÓRCZEJ

M. Panasiewicz

Katedra Maszynoznawstwa i Inżynierii Przemysłu Spożywczego AR
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin
e-mail: panmar@faunus.ar.lublin.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono zakres zmian wybranych właściwości fizycznych prosa jako surowca kaszarskiego w zależności od zróżnicowanego poziomu wilgotności początkowej. Dla pojedynczych obiektów określano wartości siły niszczącej strukturę nasiona, a następnie oceniano jej zmiany w zależności od wilgotności początkowej surowca. Badania realizowano za pomocą zestawu urządzeń do badań cech fizycznych nasion oraz maszyny do określania cech wytrzymałościowych typu INSTRON.

Słowa kluczowe: Nasiona prosa, wilgotność, cechy wytrzymałościowe.

WSTĘP

Nasiona prosa (ziarna prosa) są jednym z wielu surowców zbożowych często wykorzystywanych w technologii kaszarstwa do otrzymywania kaszy jaglanej. Produkcja kaszy jaglanej w Polsce jest, w porównaniu z innymi rodzajami kasz, stosunkowo niewielka. Jednak z punktu widzenia wartości odżywczej kasza jaglana zaliczana jest do produktów o wysokiej zawartości cennych składników pokarmowych. Zawiera między innymi 10,5% białka, 65,1% sacharydów, 4,2% tłuszczów, 2,5% błonnika i 2,7% soli mineralnych [2, 1]. Gatunkiem uprawianym w Polsce jest proso zwyczajne, które w zależności od kształtu kwiatostanu (wiechy) dzieli się na podgatunki: proso zwisłe, skupione i rozpierzchłe. Najbardziej rozpowszechnione z punktu użyteczności przetwórczej jest proso skupione o owalnym, prawie kulistym ziarnie ze spłaszczoną stroną brzuszną

[1, 5]. Jako surowiec przetwórczy ziarno prosa ma twardą, plewiałą okrywę, która stanowi około 1/5 jego masy i jako ewentualny komponent paszowy jest bezwartościowa. Plewki kwiatowe u prosa nie są zrosnięte z ziarniakiem, toteż ich usuwanie w czasie powierzchniowych zabiegów mechanicznych nie jest trudne [3, 4]. Do produkcji kaszy najkorzystniej stosować jednolite odmiany, a domieszka ziarna innej odmiany nie może w jednej partii ziarna wynosić więcej niż 10%. Mieszanina różnych odmian, zwłaszcza zróżnicowanych pod względem zabarwienia plewki, stanowi pośledni surowiec kaszowy i to nie tylko pod względem technologicznym ale również odżywczym [2].

Celem badań było określanie wybranych właściwości fizycznych ziarna prosa szczególnie ważnych w procesie jego przerobu. Badania ukierunkowano pod kątem wpływu wybranych właściwości fizycznych ziarna na przebieg procesu technologicznego oraz ewentualnego ich wpływu na ilość i jakość otrzymywanej kaszy jaglanej. W zależności od wilgotności ziarna i kaszy określano i oceniano ich własności wytrzymałościowe, szczególnie ważne w procesie omłotu, obłuskiwania i ewentualnie płatkowania.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym było proso zwyczajne o jasnokremowej barwie okrywy owocowo-nasiennej. Badania zmian wybranych właściwości fizycznych surowca określano dla pięciu poziomów wilgotności początkowej tj. $w = 10\%$, $w = 12\%$, $w = 14\%$, $w = 16\%$ i $w = 18\%$. Badania realizowano za pomocą zestawu urządzeń do badań cech fizycznych nasion oraz maszyny do określania cech wytrzymałościowych typu INSTRON 4203. Dla pojedynczych obiektów określano wartości siły niszczącej ich strukturę, a następnie oceniano jej zmiany w zależności od wilgotności badanego surowca. Wszystkie cechy fizyczne charakteryzujące obiekt badawczy jako surowiec przetwórczy określano zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm polskich. Wyniki badań podano dla frakcji średniej o wilgotności ziarna $w = 12\%$.

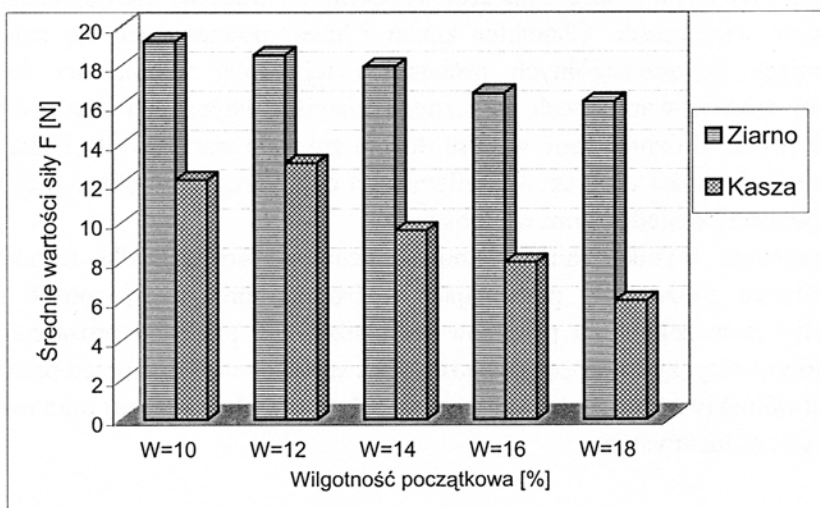
WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki badań obejmują pomiary wybranych właściwości fizycznych i cech wytrzymałościowych ziarna prosa, ważnych w procesie jego przerobu. Podstawowe cechy fizyczne surowca frakcji średniej przedstawiono w Tab. 1.

Tabela 1. Charakterystyka prosa jako surowca przetwórczego**Table 1.** Characteristic properties of millet as a primary product

Surowiec Cecha	Masa tysiąca ziaren [g]	Wymiary badanych obiektów [mm]			Kąty[°]		Gęstość usypowa [kg/m ³]	Gęstość utrzęsiona [kg/m ³]
		Długość	Grubość	Szerokość	Zsypu	Usypu		
Ziarno	4,5	2-3	1,6-1,8	1,5-2,1	20	52	828	848
Kasza	3,1	1,6-1,9	1,2-1,5	1,1-1,9	21	63	736	785

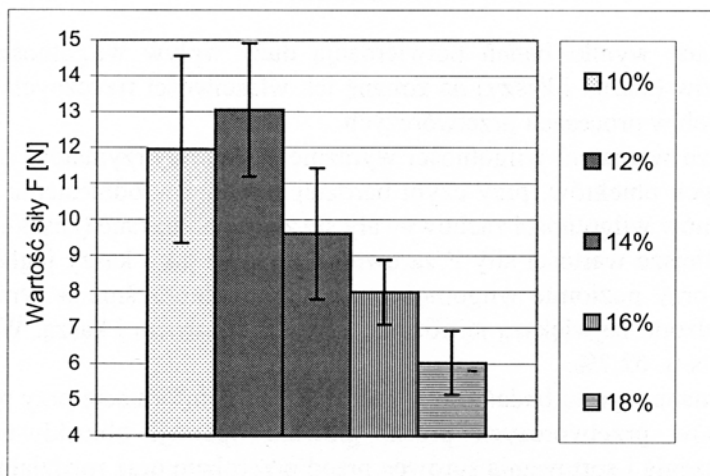
Wyniki zamieszczone w tabeli traktować należy jako wyjściową wartość technologiczną ziarna. Uzyskane wyniki badań jednoznacznie potwierdzają duży wpływ wilgotności na zmianę badanych właściwości fizycznych surowca. Dotyczyło to głównie zmian w zakresie wytrzymałości surowca na zginięcie (Rys.1). Z przebiegu wykresów wynika, iż ziarna suche (o wilgotności w = 10% i w = 12%) charakteryzowały się najwyższą wytrzymałością na zginięcie, przy czym dotyczy to zarówno ziaren nie obłuszczonych jak i kaszy. Wartości siły F dla tej grupy badanych próbek ważyły się w przedziale 17,2 – 23,0 N w przy-

**Rys. 1.** Różnice średnich wartości siły F pomiędzy ziarnem prosa i kaszą.**Fig. 1.** Differences between millet grain and groats to average force F.

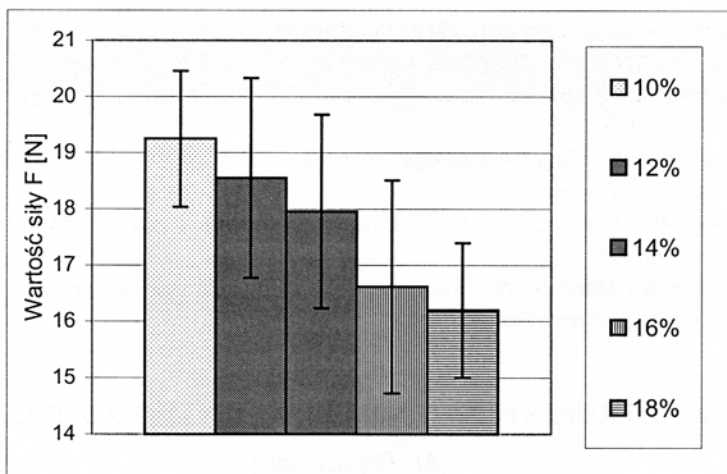
padku całych nasion i 10,0 – 17,0 N dla kaszy jaglanej. Wraz ze wzrostem wilgotności wyraźnie malała wytrzymałość mechaniczna badanych obiektów, przy czym bardziej stabilnie w odniesieniu do różnych poziomów wilgotności zachowywały się ziarna duże i dorodne. Te informacje mogą być podstawą, aby sądzić, iż skuteczność obłuskiwania ziarna i jakość kaszy jest lepsza w przypadku odmian o ziarnie dużymi dobrze wykształconym. Pewna stabilności powtarzalność cech frakcji średniej potwierdza, iż duże i wyrównane wymiarowo ziarno jest dobrym surowcem, z którego można uzyskać największe wyciągi kaszy o wysokiej jakości przy jednocześnie minimalnym nakładzie energii na obłuskiwanie. Najmniejsze znaczenia siły F otrzymano dla próbek ziarna i kaszy o wilgotności $w = 18\%$. Wartości tych sił wahały się w przypadku całych ziaren w przedziale 14,0 - 17,8 N i kaszy 4,2 - 7,0 N. Ponadto wyniki badań potwierdziły znaczne różnice wytrzymałości mechanicznej całych ziaren i kaszy (Rys.2). Dla obłuskanych ziarniaków prosa (kaszy) odnotowano wyraźny spadek wytrzymałości mechanicznej w porównaniu do ziaren nie obłuskanych. Największa różnica dla tych dwóch porównywanych partii surowców (ziarno-kasza) wystąpiła dla próbek o wilgotności $w = 18\%$ i wyniosła 10,17 N tj. 62,7%.

Z danych obrazujących charakterystykę sił niszczących badane obiekty (Rys. 2A i B) wynika dość duże zróżnicowanie jej wartości dla poszczególnych poziomów wilgotności. Charakter zmian i mało powtarzające się zależności występujące w poszczególnych próbach o tej samej wilgotności świadczą o dużym zróżnicowaniu cech fizycznych charakterystycznych dla materiałów biologicznych. Zróżnicowane w dość dużym zakresie wartości siły F dla ziarna i kaszy w zależności od poziomu wilgotności dają precyzyjny obraz zachowania się i powiązań pomiędzy tymi wielkościami.

Otrzymane wyniki badań stanowią cenną informację dla technologów przetwórstwa zbożowego, pozwalającą w bardziej precyzyjny sposób ustalać parametry poszczególnych procesów jednostkowych przerobu prosa na kaszę. Szczególnie dotyczy to procesu czyszczenia i sortowania ziarna przed przerobem, operacji obłuskiwania (ustalenie szczeliny roboczej obłuskiwacza) oraz rozdziału produktów obłuskiwania.

A

Wartość siły F niszczącej strukturę badanego obiektu (ziarna prosa) o zróżnicowanych poziomach wilgotności

B

Wartość siły F niszczącej strukturę badanego obiektu (kaszy) o zróżnicowanych poziomach wilgotności

Rys. 2. Charakterystyka sił niszczących strukturę ziarna (A) i kaszy (B) w odniesieniu do zróżnicowanych poziomów wilgotności

Fig. 2. Characteristic of strength force millet grain (A) end groats (B) to different moisture content

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki badań potwierdzają duży wpływ wilgotności badanych obiektów (ziarna i kaszy) na zmianę ich właściwości fizycznych szczególnie ważnych w procesach przetwórczych.
2. Wraz ze wzrostem wilgotności wyraźnie malała wytrzymałość mechaniczna badanych obiektów, przy czym bardziej stabilnie w odniesieniu do różnych poziomów wilgotności zachowywały się ziarna obłuskane (kasza).
3. Najmniejsze wartości siły F zarówno dla ziarna jak i kaszy jaglanej odnotowano przy poziomie wilgotności $w = 18\%$. Jednocześnie w tym przypadku stwierdzono największą jej różnicę pomiędzy ziarnem i kaszą. Wyniosła ona 10,17 N tj. 62,7%.
4. Otrzymane wyniki badań mogą stanowić cenną informację przy prowadzeniu procesów przetwórczych proso, głównie operacji obłuskiwania jak też czyszczenia i sortowania surowca przed przerobem oraz rozdziału produktów obłuskiwania.

PIŚMIENNICTWO

1. **Delost-Lewis K., Lorenz K., Tribelhorn R.:** Puffing Quality of Experimental Varieties of Proso Millets. *Cereal Chem.*, No. 4, 1992.
2. **Jakubczyk T.:** Surowce w przetwórstwie zbóż. Wydanie Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1985.
3. **Jankowski S.:** Zarys technologii młynarstwa i kaszarstwa. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1981.
4. **Jurga R.:** Przetwórstwo zbóż. Tom I i 2. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1994.
5. **Lorenz K., Dilsaver W.:** Rheological properties and food applications of proso millet flours. *Cereal Chem.*, No. 57, 1980.

PHYSICAL PROPERTIES OF MILLET TO HIS PROCESSING VALVE

M. Panasiewicz

Department of Machinery Food Engineering, Agricultural University
Doświadczalna 44, 20-236 Lublin, e-mail: panmar@faunus.ar.lublin.pl

Summary. The paper presented changes physical properties of millet as a primary product for groats in depends to different moisture content. It was measured strength characteristic of single millet grain and it was compared with its moisture content. The study was made on INSTRON apparatus and on set apparatus for physical properties.

Key words: Millet grain, moisture content, strength characteristics.