

Grażyna GOZDECKA¹, Krzysztof GEŚIŃSKI²

e-mail: grazyna.gozdecka@utp.edu.pl

¹ Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz² Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Charakterystyka masy nasiennej komosy ryżowej po zbiorze

Wstęp

Masa nasienna stanowi zbiór niejednorodnych sypkich ciał. W jej skład wchodzi głównie nasiona podstawowego gatunku. Wyodrębnić można także nasiona obcych roślin uprawnych, chwastów, części organiczne (liście, łodygi, okwiat) oraz zanieczyszczenia mineralne (pył, piasek). Nasiona uszkodzone, porażone przez szkodniki czy choroby również wchodzi w skład zanieczyszczeń [1–3].

Proces czyszczenia ziarna, czyli tzw. proces rozdzielenia, ma na celu uzyskanie możliwie czystego materiału podstawowego po wydzieleniu z mieszaniny zbędnych lub szkodliwych zanieczyszczeń.

Proces sortowania natomiast polega na wydzieleniu z materiału podstawowego frakcji ziaren o odpowiednich cechach zależnie od ich przeznaczenia. Stopień czystości, do jakiej ziarno powinno być oczyszczone zależy od jego zastosowania.

Podstawą procesów czyszczenia ziarna za pomocą urządzeń mechanicznych są różnice niektórych właściwości poszczególnych cząstek składników mieszaniny ziarnistej (m.in. cechy geometryczne, aerodynamiczne itd.) [1, 4]. Cechy fizyczne nasion i masy nasiennej wpływają na proces technologiczny, którego zadaniem jest przygotowanie nasion zarówno do siewu, jak i do spożycia. Wiadomo, że energia i zdolność kiełkowania zależne są od wielkości nasion. Nasiona większe i cięższe dają większe wschody i lepsze plony [5]. Dokładne poznanie właściwości masy nasiennej oraz jej poszczególnych składników pozwala na optymalny dobór operacji i procesów oczyszczania nasion.

Komosa ryżowa (*Chenopodium quinoa* Willd.) zaliczana jest do roślin pseudozbożowych, podobnie jak gryka i amarantus. Ze względu na liczne zalety, roślina ta zaczyna być coraz powszechniej uprawiana w wielu krajach świata [6–9]. W Polsce również prowadzono doświadczenia nad możliwością jej wprowadzenia do uprawy. W analizie brano pod uwagę fazy rozwojowe oraz cechy biometryczne roślin. Wyniki badań wykazały przystosowanie poszczególnych odmian *Chenopodium quinoa* do klimatycznych i siedliskowych warunków Polski [10, 11]. Możliwości wykorzystania komosy w technologii żywności są dość szerokie, a wynika to z wszechstronności tej rośliny, która może być traktowana zarówno jako zboże jak i warzywo. Wysoka zawartość białka (13–16 g/100 g s.m.), tłuszczu (5,5–9 g/100 g s.m.), korzystny skład aminokwasowy oraz wysoka plenność powodują, że komosa ryżowa może stać się surowcem do otrzymywania preparatów białkowych (izolatów, koncentratów), które mogą być wykorzystane do wzbogacania żywności [6, 9, 12–14].

Celem pracy było scharakteryzowanie masy nasiennej otrzymanej po zbiorze komosy ryżowej *Chenopodium quinoa* (Willd), co może posłużyć do opracowania założeń procesu czyszczenia nasion komosy.

Materiał i metody

W pracy badano masę nasienną po zbiorze komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa* Willd.) odmiany *Faro*. Materiał pochodził z doświadczeń polowych przeprowadzonych w Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Chrzęstowie w 2009 r. Nasiona zbierane były kombajnem po uprzedniej desykcji roślin.

Przeprowadzono analizę składu określając rodzaj i ilość zanieczyszczeń występujących w badanym materiale oraz nasion czystych. Wyniki przedstawiono w udziałach wagowych czystych nasion komosy oraz poszczególnych zanieczyszczeń w stosunku do ogólnego ciężaru próby.

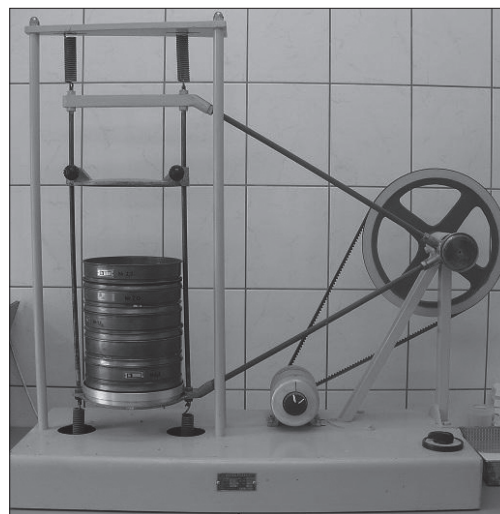
Ponadto w celu pełniejszego opisu przeprowadzono analizę sitową badanego materiału na urządzeniu do analizy sitowej wykonanym w Katedrze Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego (Rys. 1). Na podstawie otrzymanych wyników obliczono średnicę zastępczą d oraz zawartość frakcji w zbiorze. Rozkład granulometryczny badanego materiału przybliżono funkcją rozkładu *Rosina-Rammlera-Sperlinga-Benneta* (RRSB):

$$\sum R = e^{(-d/d^*)^n} \quad (1)$$

gdzie:

 $\sum R$ – sumaryczna pozostałość na sicie, d – średnica frakcji sitowej masy nasiennej, określana jako średnia geometryczna wymiarów oczek dwóch sąsiednich sit, d^* – średnia statystyczna wymiarów liniowych wszystkich nasion w zbiorze, n – współczynnik równomierności uziarnienia.

W analizie sitowej zastosowano sita o wymiarach oczek: 2,4; 2,2; 2,0; 1,8; 1,6; 1,2 [mm].



Rys. 1. Zestaw do analizy sitowej

Wyniki badań

Skład masy nasiennej zestawiono w tab. 1. Największy udział spośród zanieczyszczeń w badanym materiale miały nasiona poślednie (ok. 5%). Grupę tę tworzą nasiona tej samej odmiany nie mające wartości siewnej i nie nadające się do przetwórstwa. Nasiona w zależności od stopnia uszkodzenia bądź porażenia miały barwę od ciemnoszarej po prawie czarną.

Drugą najliczniejszą grupą zanieczyszczeń w badanym materiale był okwiat (1,1%), który przylegał ściśle do nasion lub był odstawał od nasiona.

Pozostałe zanieczyszczenia jak połamane łodygi, liście, zanieczyszczenia nieorganiczne oraz nasiona obce występowały w niewielkiej ilości (ok. 1,2%). W skład zanieczyszczeń pochodzenia mineralnego wchodził pył, piasek oraz grudki ziemi. Nasiona obce należały przede wszystkim do komosy białej (*Chenopodium album* L.) jednego z najpo-

spolitych chwastów polnych i ruderalnych występujących na terenie całego kraju. Komosa biała odznacza się bogactwem form, a ponadto skłonnością do krzyżowania się z innymi bliskimi gatunkami, co jest źródłem dużej zmienności cech morfologicznych jej owoców i nasion.

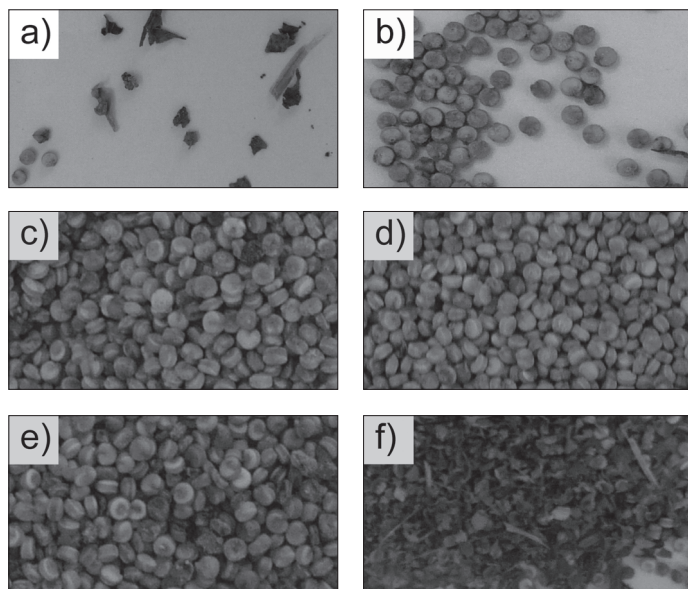
Tab. 1. Skład badanego materiału ziarnistego

Skład masy nasiennej	% wagowy	Odchylenie standardowe
nasiona czyste	93,1	1,0
nasiona poślednie	4,9	0,6
nasiona obce	0,04	0,01
okwiat	1,1	0,1
łodygi, liście	0,6	0,1
zanieczyszczenia nieorganiczne	0,2	0,05
suma wszystkich zanieczyszczeń	6,9	0,84

W tab. 2 i na rys. 2 przedstawiono wyniki przesiewania masy nasiennej. Największą ilościowo frakcją tworzył materiał zatrzymany na sicie o średnicy oczek 1,8 mm. Stanowił on prawie 51% całej przesianej masy. W przeważającej ilości należały do niej pełnowartościowe nasiona komosy oraz niewielka ilość zanieczyszczeń takich jak okwiat czy fragmenty łodyg i liści. Daje to możliwość wykorzystania do pierwszej selekcji i jednocześnie wstępnego oczyszczenia nasion np. kalibratora z zestawem sit o odpowiednich średnicach oczek.

Tab. 2 Wyniki przesiewania nasion

Lp.	Wymiar oczka sita [mm]	Średnica zastępcza materiału na sicie	Zawartość frakcji w zbiorze [%]
1	2,4	-	-
2	2,2	2,3	0,13
3	2,0	2,1	2,69
4	1,8	1,9	50,93
5	1,6	1,7	34,26
6	1,2	1,4	11,06
7	<1,2	-	0,94



Rys. 2. Rozkład materiału ziarnistego na sitach: a) na sicie 2,2; b) na sicie 2,0; c) na sicie 1,8; d) na sicie 1,6; e) na sicie 1,2; f) pozostałość

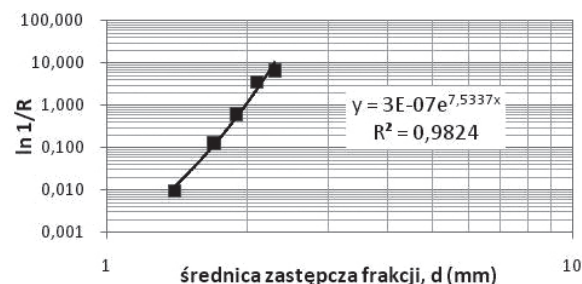
Drugą co do wielkości frakcją stanowił materiał zatrzymany na sicie o średnicy oczek 1,6 mm. Również w tej frakcji przeważały nasiona zdrowe, jednak obserwowano obecność nasion poślednich oraz okwiatu i drobnych fragmentów liści.

Frakcja zatrzymana na sicie o wielkości oczek 2,0 ilościowo była niewielka (ok. 2,7% wagowych), jednak stanowiły ją wyłącznie zdrowe,

pełnowartościowe nasiona z punktu widzenia nasiennictwa czy przetwórstwa najcenniejsze (korpale).

Pozostałe frakcje można uznać za zanieczyszczenia. Występowały w nich głównie połamane łodygi i liście (frakcja o średnicy zastępczej 2,3 mm), nasiona małe, niewykształcone, uszkodzone mechanicznie czy też obce (frakcja o średnicy zastępczej 1,2 mm) oraz zanieczyszczenia nieorganiczne, okwiat, połamane łodygi i fragmenty liści (frakcja podsitowa).

Badany rozkład granulometryczny można opisać z dobrą dokładnością funkcją RRSB (Rys. 3). Dla opisywanego materiału parametry tej funkcji wyznaczono za pomocą regresji liniowej (Tab. 3). Obliczone parametry świadczą o dobrym dopasowaniu modelu RRSB. Wyniki badań mogą posłużyć do opracowania założeń procesu oczyszczania nasion komosy ryżowej.



Rys. 3. Wykres RRSB rozkładu granulometrycznego badanej masy nasiennej

Tab. 3. Współczynniki równania RRSB

d' [mm]	n	Współczynnik korelacji r	Błąd standardowy
1,96	13,7	0,99	0,26

Wnioski

1. Największy udział wagowy spośród zanieczyszczeń badanej masy nasiennej stanowiły nasiona poślednie (ok. 5%), najmniejszy nasiona obce (ok. 0,04%). Całkowity udział zanieczyszczeń w badanym materiale wynosił ok. 7%.
2. Największy udział wagowy w badanym materiale stanowiła frakcja zatrzymana na sicie o wielkości oczek 1,8 mm.
3. Odsiew z sit 2,0, 1,8 i 1,6 mm stanowi wartościowy materiał, który należy w dalszej kolejności oczyścić, pozostałe frakcje tworzą nasiona niepełnowartościowe oraz zanieczyszczenia.
4. Rozkład granulometryczny badanego materiału można z dobrą dokładnością ($r = 0,99$) opisać funkcją rozkładu RRSB.

LITERATURA

- [1] J. Grochowicz: Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion. PWRiL, Warszawa 1971.
- [2] M. Lityński: Biologiczne podstawy nasiennictwa, PWN, Warszawa 1977.
- [3] PN-R-65950: Materiał siewny: Metody badania nasion, 1994.
- [4] M. Domoradzki, W. Korpale, W. Weiner: Inż. Rol., 9 (69) (2005).
- [5] H. J. Hill, A. G. Taylor, T. G. Min: Amer. Soc. Hort. Sci. 144 (4), (1989).
- [6] P. Paśko, A. Iżewska, Z. Zachwieja: Bromatologia i Chemia Toksykologiczna 41, 549 (2008).
- [7] P. Belton, J. Taylor: Pseudocereals and less common cereals: grain properties and utilization potential, New York 2002.
- [8] T. Haber: Celowość i możliwości wykorzystania szarłat i komosy ryżowej w technologii żywności. Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii, SGGW, Warszawa 1996.
- [9] E. A. Oelke, D. H. Putnam, T. M. Teynor, E. S. Oplinger: Quinoa, Alternative Field Crop Manual, (1992). <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/quinoa.html>
- [10] K. Gęsiński, B. Kwiatkowska: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz. 220, Roln., 44, (1999).
- [11] Z. Grochowski: Hod. Rośl. Nasienn., 2, (1998).
- [12] N. T. Ahamed, R. S. Singhal, P. R. Kulkarni, M. Pal: Food and Nutr. Bull. 19, nr 1, (1998).
- [13] D. L. Johnson, S. M. Ward: Quinoa, New crops. Wiley, New York 1993.
- [14] G. Gozdecka, K. Gęsiński: Inż. Ap. Chem., 48, nr 2, 48, (2009).