

## PORÓWNANIE CECH GEOMETRYCZNYCH ORZESZKÓW Z OKRYWĄ I BEZ U GRYKI FORMY RED COROLLA

*Barbara Bronisława Kram<sup>1</sup>, Jan Woliński<sup>2</sup>, Joanna Wolińska<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław  
email: kram@imr.ar.wroc.pl

<sup>2</sup>Zakład Mechanizacji Rolnictwa, Akademia Podlaska, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

<sup>3</sup>Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Akademia Podlaska, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

**Streszczenie.** Gryka jest bardzo cenną rośliną uprawną, wykorzystywaną na kaszę i mąkę w żywieniu ludzi, zielona masa jest wykorzystywana jako pasza, liście do produkcji rutyny, ponadto jest to roślina miododajna. Nasiono gryki to botanicznie trójgraniasty orzeszek, który w procesie otrzymywania kaszy pozbawiany jest okrywy nasiennej. W przerobieniu gryki uzyskuje się kaszę całą prażoną i nieprażoną, kaszę łamaną prażoną oraz kaszę krakowską (łamaną, nieprażoną). W procesie produkcji kaszy, poza wyluskaniem nasion, stosuje się sortowanie nasion według wielkości. Zabieg ten stosuje się wielokrotnie, przed i po obłuskaniu nasion, po krajaniu i polerowaniu, dlatego celem badań było wyznaczenie parametrów geometrycznych orzeszków całych i wyluskanych. Badania prowadzono na nowej formie gryki Red corolla, która, poza czerwonym okwiatem odznacza się większą odpornością na niskie temperatury i suszę w porównaniu do odmian obecnie uprawianych. Cały orzeszek ważono z dokładnością do 0,001 g, następnie przy użyciu czytnika optycznego LD 5.2 określono powierzchnie boczne i powierzchnię przekroju poprzecznego. Podobnie postępowano z wyluskаныmi orzeszkami. Stwierdzono, że orzeszek gryki to symetryczna, trójścienna bryła. Masa orzeszka wahała się od 10,7 mg do 40,8 mg, łuska stanowiła 24-35% masy całych nasion. Powierzchnia boczna ściany całych orzeszków zawiera się w granicach 12,61 mm<sup>2</sup>-29,55 mm<sup>2</sup>, a dla obłuskanych 6,35-14,67 mm<sup>2</sup>. Powierzchnie ścian bocznych orzeszka są zbliżone, jeżeli powierzchnię najmniejszej ściany bocznej przyjmiemy za 100 % to następne będą wynosić 103% i 104% u orzeszków całych, u wyluskanych zaś 103% i 106 %, tak, że obrysy powierzchni bocznych prawie nakładają się na siebie. Otrzymane parametry geometryczne przedstawiono w funkcji masy orzeszków formy Red Corolla.

**Słowa kluczowe:** gryka, powierzchnia boczna, wymiary orzeszka, okrywa nasienna, masa

### WSTĘP

Gryka jest cenną rośliną uprawną (Englicht i in. 1969). Obecnie prowadzone badania dotyczą uprawy i wykorzystania gryki (Mazurek, Podolska 2001; Noworolnik 2001; Szczukowski i in. 2001). Białko nasion gryki posiada korzystny skład aminokwasów, w pełni pokrywający zapotrzebowania człowieka, jego war-

tość biologiczna i strawność rzeczywiście podobna jest do najlepszych pod względem żywieniowym polskich odmian pszenicy. Gryka jest wykorzystywana w medycynie, gdyż zawartość flawonoidów, w tym rutyny (rozszerzającej naczynia krwionośne) w orzeszkach wynosi, w zależności od odmiany od  $109 \text{ mg} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  do  $147,4 \text{ mg} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  (Dietrich-Szóstak 2001). Jest to cenna roślina paszowa jak i miododajna. Nasiona gryki są cennym surowcem do produkcji kaszy, zawierają dużo substancji mineralnych, witamin i białka o dużej zawartości aminokwasów egzogennych (Tyburcy 1999). Przy przerobieniu gryki uzyskuje się kaszę całą prażoną i nieprażoną (przez obłuskiwanie nasion z zachowaniem kształtu), kaszę łamaną prażoną (otrzymywaną w wyniku krojenia całej kaszy i przesiewaniu otrzymanego surowca przez sita o otworach 2,4 mm) oraz kaszę krakowską (uzyskaną w wyniku krajania kaszy nieprażonej i przesiewaniu surowca przez sita o otworach wielkości 1,8 mm) (Jurga 2001). W danym gatunku kaszy wielkość jej cząstek powinna być wyrównana ze względu na szybkość wchłaniania wody, równomierność i czas gotowania.

Proces produkcji kaszy to przede wszystkim sortowanie, obróbka hydrotermiczna, obłuskiwanie, często krajanie i polerowanie oraz sortowanie według wielkości kaszy, przy czym zabieg sortowania stosuje się wielokrotnie.

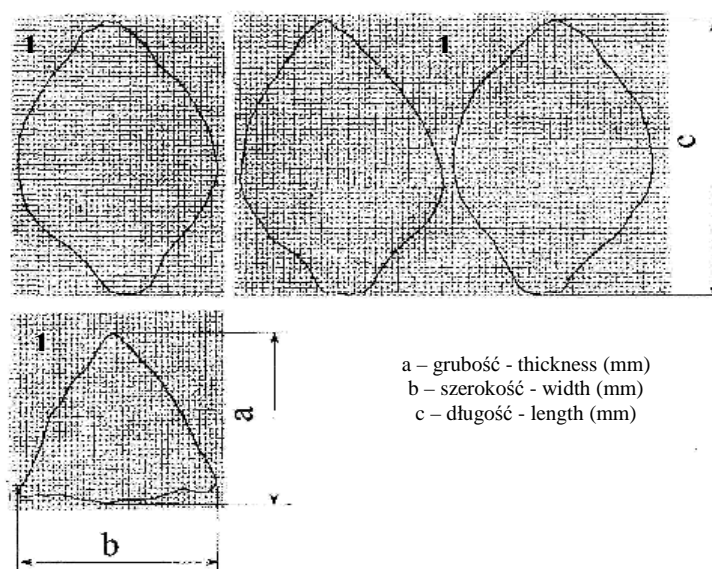
Skuteczność sortowania zależy od znajomości kształtów i rozmiarów sortowanego materiału. Kaliniewicz i Rawa (2001) obliczyli model matematyczny nasion gryki odmiany Emka. Stwierdzili, że orzeszek gryki to symetryczna, trójścienna bryła o jednakowym zaokrągleniu i jednakowej szerokości ścian. Środkowy przekrój poprzeczny tej bryły jest trójkątem równobocznym o wysokości równej grubości modelowanego nasiona. Model został stworzony dla potrzeb konstrukcji tryjera dla gryki. Semczyszyn i in. (1988) do separacji nasion przyjęli jako cechę rozdzielczą kąt wierzchołkowy i wysokość trójkąta równobocznego, który jest środkowym przekrojem poprzecznym orzeszka gryki. Znając grubość, szerokość i długość nasion Mieszkański (2001) opracował metodę trójwymiarowego modelu bryły nasion zbóż na podstawie matematycznego opisu kształtów jego poprzecznych przekrojów.

U gryki proces segregacji dotyczy orzeszków całych i wyłuskanych, dlatego celem badań było wyznaczenie parametrów geometrycznych orzeszków całych jak i pozbawionych okrywy nasiennej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem użytym do badań były orzeszki gryki formy Red corolla, powstałej w wyniku krzyżowania odmiany Hruszowska i formy Buriatska. Odznacza się ona sztywną, niezbyt ulistnioną łodygą, czerwoną barwą listków okwiatu, brązowymi nasionami o masie tysiąca nasion około 23 g.

W badaniach pojedyncze orzeszki ważono na elektronicznej wadze z dokładnością 0,001 g. Następnie, przy użyciu czytnika optycznego LD 5,2 i urządzenia mocującego nasiona, wykreślano powierzchnie boczne i powierzchnie przekroju poprzecznego w powiększeniu 29,7 razy. Przy zastosowaniu siatki milimetrowej (powiększonej również 29,7 razy) obliczono badane powierzchnie: długość, szerokość i grubość z dokładnością do 0,01 mm (rys. 1). Następnie orzeszki wyłuskano i powtarzano procedurę. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono rozkłady masowe całych i wyłuskanych orzeszków gryki a parametry geometryczne przedstawiono w funkcji masy badanych nasion.

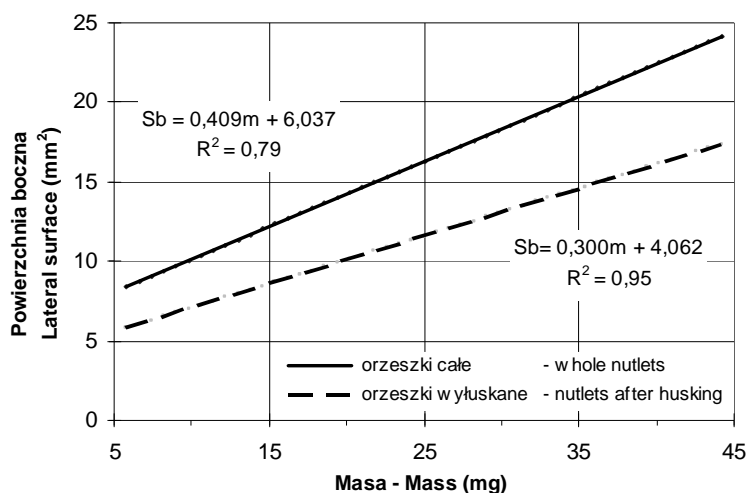


**Rys. 1.** Kształt obrysu orzeszka gryki formy Red corolla. 1a – obrysy powierzchni bocznych  $S_b$ , ( $\text{mm}^2$ ), 1b – przekrój poprzeczny  $S_p$ , ( $\text{mm}^2$ )

**Fig. 1.** Contour of Red corolla buckwheat nutlets. 1a – contour of surfaces  $S_b$ , 1b – cross-section area  $S_p$

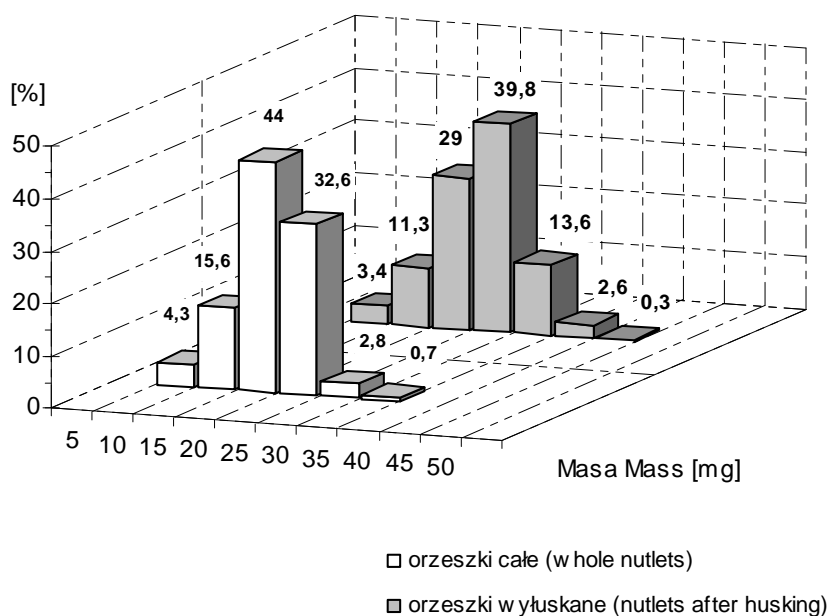
## WYNIKI

Orzeszek gryki zarówno cały jak i wyłuskany to symetryczna, trójścienna bryła. Masa najmniejszego całego orzeszka wynosiła 10,7 mg, a największego 40,8 mg. Masa wyłuskanego orzeszka stanowi 65-74% masy całego orzeszka. Nasiona wyłuskane są też lżejsze i ich masa zawiera się w przedziale od 6,2 mg do 31,8 mg. Rozkład masowy orzeszków gryki przedstawia rysunek 2. Jest to materiał prawie jednorodny, gdyż 93,7% całych orzeszków mieści się w przedziale 15,0-35,0 mg, dla wyłuskanych orzeszków 91,2% nasion znajduje się w przedziale 10,0-25,0 mg.

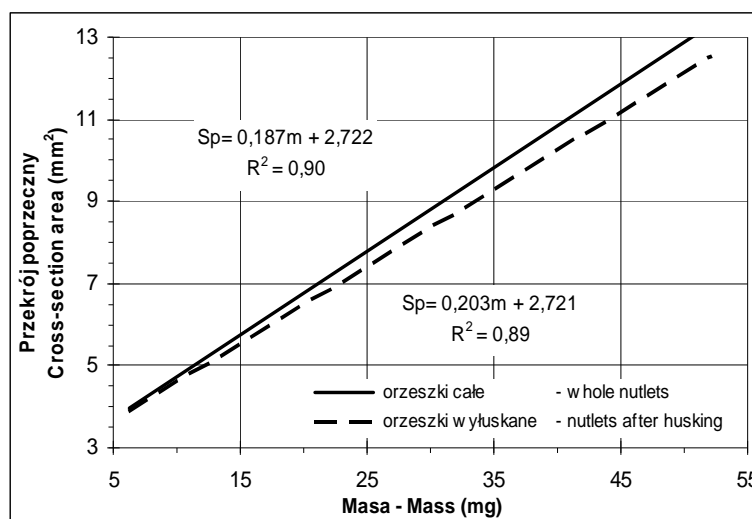


**Rys. 2.** Powierzchnia boczna orzeszków gryki formy Red corolla w funkcji ich masy  
**Fig. 2.** Lateral surface of nutlets of Red corolla buckwheat as their weight function

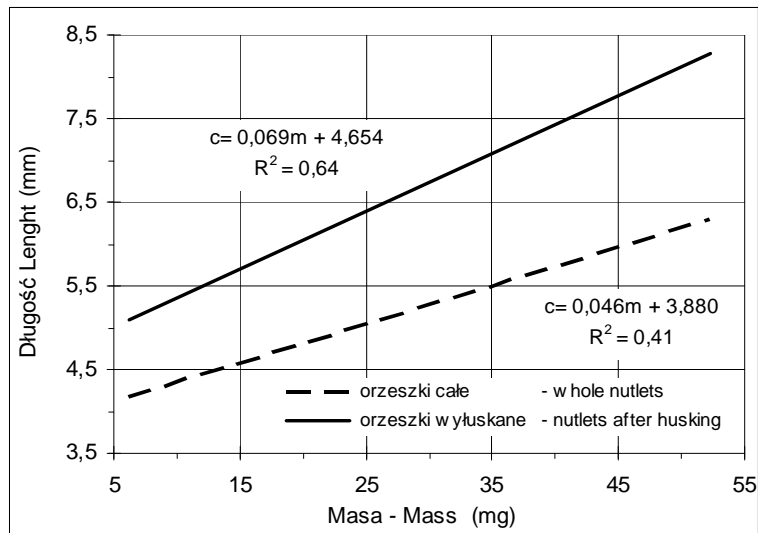
Jednocześnie zmienność tej cechy charakteryzuje się rozkładem normalnym (rys. 3), co jest typowe dla cech ilościowych (Wolińska 1996). Stwierdzono, że powierzchnie ścian bocznych zależą od masy orzeszka. Najmniejsza zmierzona powierzchnia ściany bocznej całego orzeszka wynosiła 12,61 mm<sup>2</sup>, największa 29,55 mm<sup>2</sup>. Ściany boczne dla wyluskanych orzeszków były zbliżone kształtem do orzeszków całych, dlatego, że okrywa owocu nie jest zrośnięta z nasieniem jak dla innych zbóż i dlatego proces wyluskiwania orzeszków nie powoduje zmian w ich kształcie. Powierzchnie ścian bocznych wyluskanych orzeszków są mniejsze niż całych, ich wielkość waha się w granicach 6,35 mm<sup>2</sup> do 14,67 mm<sup>2</sup>. Wyluskanie nasion zmniejszyło powierzchnię boczną orzeszka o 49,6-50,4%. Wyniki badań są zgodne ze stwierdzeniem Kaliniewicza i Rawy (2001), że orzeszek gryki to trójścienne bryła symetryczna. Wielkości powierzchni ścian bocznych są do siebie zbliżone, zarówno dla całych jak i dla wyluskanych orzeszków. Przyjmując powierzchnię najmniejszej ściany bocznej orzeszka za 100% to powierzchnie pozostałych ścian będą większe o 3% i 4% dla całych orzeszków i 3% i 6% dla wyluskanych orzeszków. Na rysunku 1 przedstawiono obrysy powierzchni bocznych i obrysy powierzchni przekroju całego i wyluskanego orzeszka gryki. Obrysy ścian bocznych praktycznie nakładają się na siebie, dlatego dla wszystkich trzech ścian wyliczono średnie wartości długości i szerokości ściany i określono ich zależność od masy orzeszka (rys. 5, 6). Podobne wyniki uzyskano dla grubości i przekroju poprzecznego nasion (rys. 4, 7).



**Rys. 3.** . Zmienność masy orzeszków całych i wyluskanych gryki formy Red corolla  
**Fig. 3.** Variability of the whole nutlet weight and nutlets after husking of Red corolla buckwheat

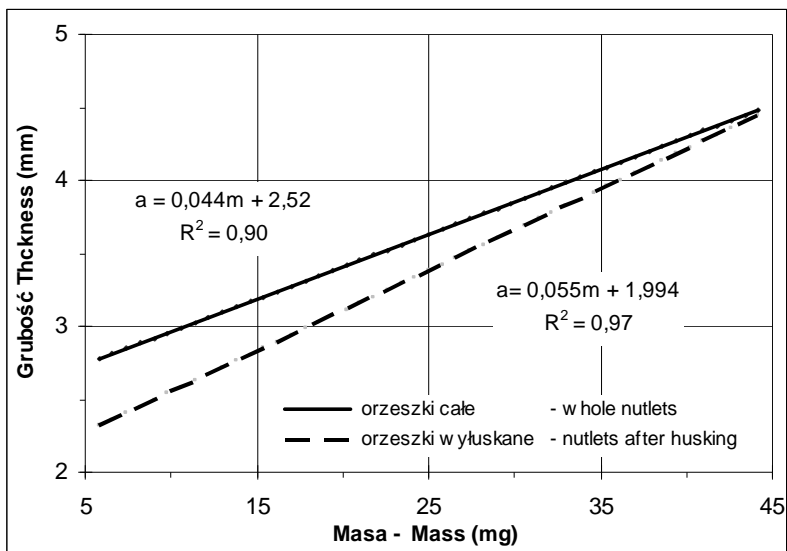


**Rys. 4.** Przekrój poprzeczny orzeszków gryki formy Red corolla w funkcji ich masy  
**Fig. 4.** Cross-section area of Red corolla buckwheat nutlets as their weight function



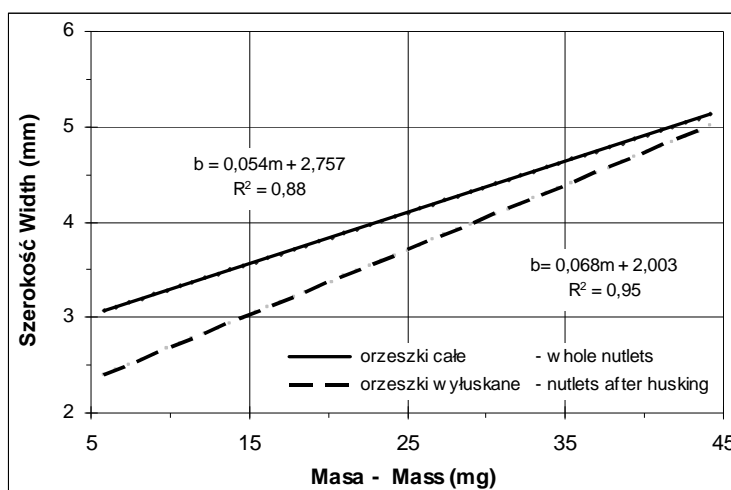
**Rys. 5.** Długość orzeszków gryki formy Red corolla w funkcji ich masy

**Fig. 5.** Length of Red corolla buckwheat nutlets as their weight function



**Rys. 6.** Grubość orzeszków gryki formy Red corolla w funkcji ich masy

**Fig. 6.** Thickness of Red corolla buckwheat nutlets as their weight function



**Rys. 7.** Szerokość orzeszków gryki formy Red corolla w funkcji ich masy  
**Fig. 7.** Width of Red corolla buckwheat nutlets as their weight function

#### WNIOSKI

1. Powierzchnie ścian bocznych, grubość, długość i szerokość nasion jak i powierzchnie przekroju poprzecznego zależą od masy nasion zgodnie z równaniami prostych rosnących. Powierzchnie ścian bocznych całych orzeszków wynoszą w zależności od masy 12,61-29,55 mm<sup>2</sup>, a orzeszków wyluskanych 6,35-14,67 mm<sup>2</sup>.
2. Boczne ściany orzeszka mają bardzo zbliżone powierzchnie. Różnice wielkości powierzchni pomiędzy poszczególnymi ścianami dla całych orzeszków sięgają 3%, dla wyluskanych 6%.

#### PIŚMIENNICTWO

- Dietrich-Szóstak D., 2001. Zawartość wybranych związków polifenolowych w nasionach trzech odmian gryki. Zeszyty Nauk. AR w Krakowie, 85.
- Englicht W., Maringe W., Ralski E., Rodkiewicz T., 1969. Szczegółowa uprawa roślin. Tom I, PWRiL, Warszawa
- Jurga R., 2001, Prawie wszystko o kaszach. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 8, 25-28.
- Kaliniewicz Z., Rawa T., 2001. Analiza cech geometrycznych nasion gryki pod kątem określenia kształtu i wymiarów wgłębień tryjera cylindrycznego. Problemy Inżynierii Rolniczej, 1(31), 21-28.
- Mazurek J., Podolska G., 2001. Dynamika wschodów oraz plonowanie nowych odmian gryki w zależności od terminu siewu. Zeszyty Naukowe AR Kraków, 85, 71-82.
- Mieszkalski L., 2001. Metoda tworzenia modelu bryły ziarna zbóż. Problemy Inżynierii Rolniczej, 1(31), 29-36.

- Noworolnik K., 2001. Wpływ gęstości i terminu siewu w zależności od jakości gleby na strukturę plonu nasion gryki. Zeszyty naukowe AR Kraków, 85, 29-33.
- Pisulewska E., Szymczyk B., Zając T., 2001. Ocena składu chemicznego i wartości odżywczej białka orzeszków polskich odmian gryki w świetle współczesnych kryteriów żywieniowych. Zeszyty naukowe AR Kraków, 85, 95-101.
- Semczyszyn M., Rawa T., Wierzbicki K., Pietkiewicz T., 1988. Kąt wierzchołkowy ostrza jako cecha rozdzielnicza ziaren gryki. Roczn. Nauk Roln., T. 78-C-3, 75-83.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Kwiatkowski J., 2001. Produkcja nasion trzech odmian gryki na glebie kompleksu pszennego dobrego. Zesz. Naukowe AR w Krakowie, 85, 103-108.
- Tyburcy A., 1999. Możliwości wykorzystania roślin uprawnych o właściwościach zbliżonych do typowych zbóż. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 7, 17-17, (tłumaczenie na podstawie M. Kuhn: "Pseudocerealien – eine Herausforderung fuer kuenftige Forschung und Produktentwicklung", „Getreide Mehl und Brot“, 53 (1999) 1, 8-11.
- Wolińska J., 1996. Zmienność i współzależność niektórych cech u gryki. Biuletyn IHAR, 200, 189-202.

## COMPARATIVE STUDIES ON GEOMETRIC TRAITS OF NUTLETS WITH AND WITHOUT SEED COVER IN RED COROLLA BUCKWHEAT

*Barbara Bronisława Kram<sup>1</sup>, Jan Woliński<sup>2</sup>, Joanna Wolińska<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Agricultural Engineering, Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
ul. Chełmońskiego 37/41 50-630 Wrocław  
email: kram@imr.ar.wroc.pl

<sup>2</sup>Department of Agricultural Engineering, University of Podlasie, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

<sup>3</sup>Department of Plant Breeding and Seed Science, University of Podlasie, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

**Abstract.** Buckwheat (*Fagopyrum sagittatum* Gilib) is a very valuable cultivated plant which is used in human feeding to produce groats and flour, its green matter is used as animal feed, its leaves are applied to obtain rutin and it is also a honey plant. Botanically, the buckwheat seed is a triangular nutlet which is deprived of seed cover in the process of groats production. Whole roasted and not roasted groats, broken roasted groats and buckwheat porridge (broken, not roasted) are obtained during buckwheat processing. During groats production, apart from seed husking, seeds are also classified according to their size. The process is applied repeatedly, before and after the seeds husking, after cutting and polishing. Therefore, the aim of the work was to determine the geometric parameters for whole nutlets and seeds after their husking. The studies were carried out on Red corolla, a new form of buckwheat that, besides the red perianth, is characterized by better resistance to low temperatures and drought in comparison to presently cultivated varieties. The whole nutlets were weighed exactly to 0.001 g, then lateral surfaces and cross-section areas were estimated by the optical reader LD 5.2. The same procedure was performed for seeds after husking. It was found that the buckwheat nutlet was a symmetrical and trihedral solid. The nutlet weight amounted to 10.7-40.8 mg and the husk content in the whole seed weight amounted to 24.0-35.0%. Lateral surfaces of the whole nutlets hesitated between 12.61 and 29.55 m<sup>2</sup>, while those of seeds after husking between 6.35 and 14.67 m<sup>2</sup>. Similar lateral surfaces of nutlets were found when the smallest lateral surface was assumed as 100% and then the following surfaces would amount to 103 and 104% for the whole nutlets, and to 103 and 106% for the seeds after husking. Therefore, the contours of the lateral surfaces nearly overlapped. The obtained geometric parameters were presented in the weight function of Red corolla nutlets.

**Keywords:** buckwheat, lateral surface, nutlet size, seed cover