

## WPLYW SKARYFIKACJI MECHANICZNEJ NA ZAWARTOŚĆ SAPONIN W NASIONACH KOMOSY RYŻOWEJ

Grażyna Gozdecka<sup>1</sup>, Wojciech Weiner<sup>1</sup>, Krzysztof Gęsiński<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
ul. Seminaryjna 3, 85-326 Bydgoszcz

<sup>2</sup>Katedra Botaniki i Ekologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz  
e-mail: Grażyna.Gozdecka@utp.edu.pl

**Streszczenie.** W pracy zastosowano metodę skaryfikacji mechanicznej do usuwania saponin z powierzchni nasion komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa* Willd.). Badano wpływ intensywności ścierania i czasu operacji na zmniejszenie zawartości saponin w nasionach. W badaniach zastosowano dwa rodzaje bębnow skaryfikujących o pokroju okrągłym i sześciokątnym oraz trzy rodzaje ścierniwa (120, 180, 220). Zawartość saponin oznaczano testem pianowym. Stwierdzono, że rodzaj ścierniwa oraz czas trwania operacji wpływa na znaczne obniżenie poziomu saponin.

**Słowa kluczowe:** skaryfikacja mechaniczna, komosa ryżowa, saponiny

### WSTĘP

Saponiny zaliczane do substancji antyżywnościowych są niepożądanym składnikiem żywności nadającym jej gorzki smak (Johnson i Ward 1993, Dini i in. 2004). Z tego powodu surowce, które zawierają te związki muszą być poddawane wstępnej obróbce. Saponiny występują między innymi na powierzchni nasion komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa* Willd.) (Variano-Marston i DeFrancisco 1984, Chauhan i in. 1992, Koziół 1992). Nasion tej rośliny, niezwykle bogatej w substancje odżywcze i o bardzo dobrze zbilansowanej zawartości aminokwasów, przed usunięciem saponin z okrywy nasiennej nie nadają się do spożycia (Risic i Galwey 1984, Ahamed i in. 1998, Oelke i in. 1992, Coulter i Lorens 1990, Soliz-Guerrero i in. 2002). Najczęściej stosowanym sposobem usuwania saponin jest kilkukrotne płukanie nasion w wodzie lub roztworze alkalicznym, a tylko

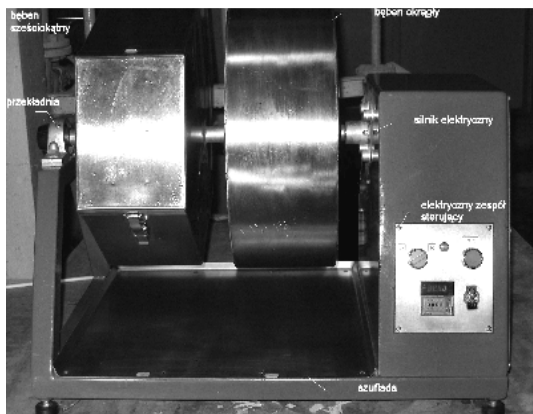
nieliczne doniesienia dotyczą usuwania mechanicznego tych związków z nasion komosy ryżowej (Reichert i in. 1984, Reichert i in. 1986, Ridout i in. 1991, Schlick i Bubenheim 1996, Becker i Hanners 1990).

W pracy podjęto próbę usunięcia saponin z powierzchni nasion komosy ryżowej metodą skaryfikacji mechanicznej.

#### METODYKA BADAŃ

Badaniom poddano nasiona komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa Willd.*) otrzymane z uprawy doświadczalnej. Nasiona poddano skaryfikacji mechanicznej, badając wpływ intensywności ścierania i czasu operacji na zawartość saponin.

Do badań wykorzystano skaryfikator bębnowy (fot. 1) zaprojektowany i wykonany w Katedrze Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego UTP. Układ sterujący umożliwia zadanie żądanej liczby obrotów bębnow, przez zaprogramowanie licznika obrotów. Komory robocze o kształcie sześciokątym i okrągłym wykonane są ze stali nierdzewnej, wewnątrz wyłożone wy-



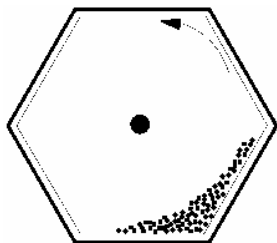
**Fot. 1.** Skaryfikator bębnowy  
**Photo 1.** Abrasive drum

miennym, drobnoziarnistym materiałem ściernym. W bębnie okrągłym dodatkowo zamontowano elastyczny dociskacz wspomagający ścieranie nasion. Po uruchomieniu urządzenia komory obracają się jednocześnie z prędkością  $1 \text{ obr} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Po umieszczeniu próbki nasion we wnętrzu komór i ustawieniu żądanej liczby obrotów na wyświetlaczu programatora, urządzenie zostaje wprowadzone w ruch. Zasada działania skaryfikatora polega na ocieraniu nasion przez ścierni-

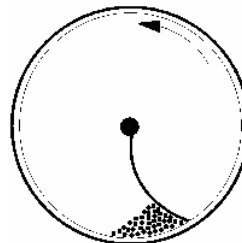
wo w trakcie ruchu przesypowego i kaskadowego nasion (rys. 1 i 2). Droga nasion w obu bębnach jest praktycznie identyczna.

W badaniach zastosowano obydwa rodzaje bębnow (komór) skaryfikujących (rys. 1 i 2) i trzy rodzaje ścierniwa o gradacji 120, 180, 220. W trakcie eksperymentu z każdym rodzajem ścierniwa, komory robocze ścierały nasiona w pięciu różnych czasach ustalanych liczbą obrotów bębna (100, 200, 300, 500 i 1000 obrotów bębna). Bębny obracały się zawsze ze stałą prędkością  $1 \text{ obr} \cdot \text{s}^{-1}$ . Po wykonaniu skaryfikacji zawartość saponin w nasionach oznaczano metodą opracowaną przez Koziola (1991).



**Rys. 1.** Schemat przesypu w bębnie sześciokątnym (przekrój poprzeczny)

**Fig. 1.** Diagram of grain flow in hexagonal drum (cross section)

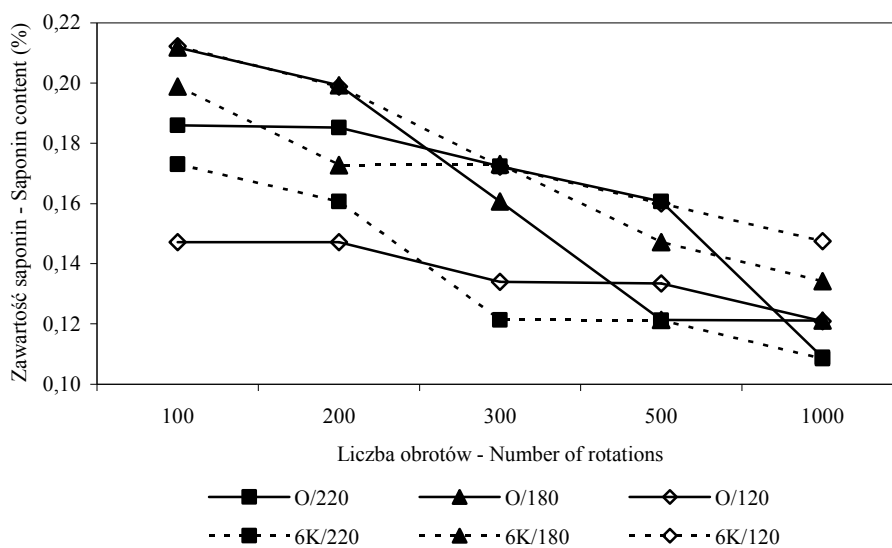


**Rys. 2.** Schemat przesypu w bębnie okrągłym (przekrój poprzeczny)

**Fig. 2.** Diagram of grain flow in cylindrical drum (cross section)

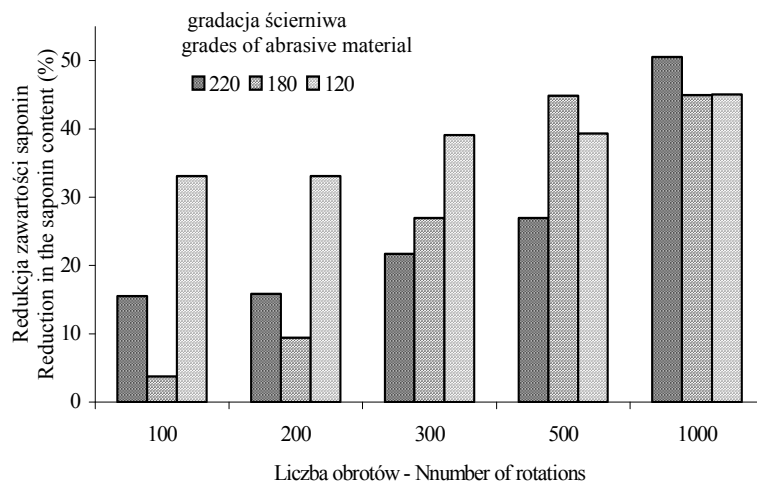
### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników określono procentową zawartość saponin w nasionach poddanych skaryfikacji (rys. 3) oraz obliczono procentową redukcję ich zawartości dla poszczególnych ścierniwi oraz rodzajów komór zastosowanych do skaryfikacji (rys. 4 i 5).



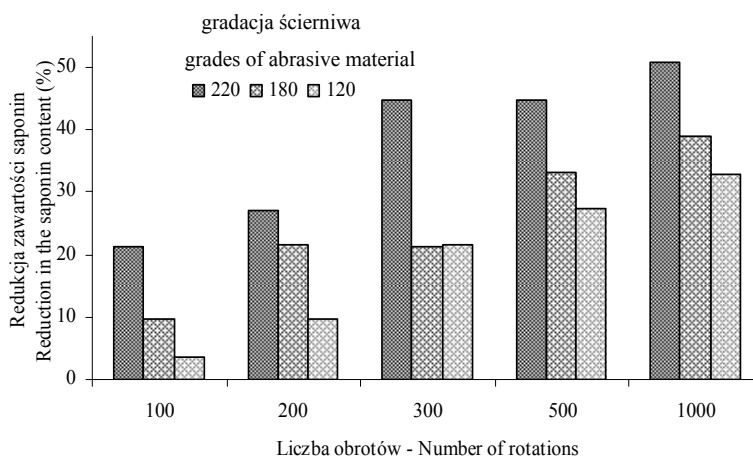
**Rys. 3.** Zmiany zawartości saponin (%) w zależności od zastosowanego rodzaju ścierniwa (220, 180, 120) i liczby obrotów oraz rodzaju bębna (O – bęben okrągły; 6K – bęben sześciokątny).

**Fig. 3.** Changes in saponin (%) content in dependence on the applied kind of abrasive material (220, 180, 120) and the speed and kind of drum (O – cylindrical drum; 6K – hexagonal drum)



**Rys. 4.** Ilość usuniętych saponin (%) w zależności od zastosowanego ścierniwa i liczby obrotów bębna okrągłego

**Fig. 4.** Amount of removed saponins (%) depending on grade of abrasive material applied and on speed of cylindrical drum



**Rys. 5.** Ilość usuniętych saponin (%) w zależności od zastosowanego ścierniwa i liczby obrotów bębna sześciokątnego

**Fig. 5.** Amount of removed saponins (%) depending on grade of abrasive material applied and on speed of hexagonal drum

Można zauważyć, że niezależnie od rodzajów stosowanych komór najmniej saponin pozostało w próbach ścieranych w ciągu 1000 obrotów, przy czym w próbach

skaryfikowanych w bębnie sześciokątnym i ścierniwach o gradacji 180 oraz 220 obserwowano większe różnice zawartości już po 300 i 500 obrotach, natomiast w bębnie okrągłym taką różnicę obserwowano tylko przy ścierniwie 220 a przy ścierniwie 180 większy spadek obserwowano dopiero po 1000 obrotach (rys. 4). Ostatecznie najmniej saponin stwierdzono w próbach skaryfikowanych ścierniwem 220 i liczbie obrotów 1000 (ok. 0,108 % zarówno dla bębna okrągłego jak i sześciokątnego). Przyjmuje się, że przy zawartości saponin w nasionach komosy ryżowej wynoszącej do 0,1% można je przeznaczyć do konsumpcji bez obawy wystąpienia gorzkiego smaku w spożywanych produktach (Kozioł 1991). W związku z tym można stwierdzić, że uzyskane wyniki pod tym względem są obiecujące.

Na rysunkach 4 i 5 można zauważyć, że największą redukcję zawartości saponin (ponad 50%) udało się osiągnąć w bębnie okrągłym stosując ścierniwo 220 i 1000 obrotów, natomiast w bębnie sześciokątnym przy zastosowaniu ścierniwa 220 przy 300 i 500 obrotach (ok. 45% redukcji) oraz przy 1000 obrotach (ok. 50%). Dodatkowo, aby sprawdzić skuteczność usuwania saponin sprawdzono ich zawartość w pobranych próbkach pyłu powstałego z okrywy nasiennej po procesie skaryfikacji. Stwierdzono, że koncentracja saponin była nawet kilkudziesięciokrotnie wyższa w pyłe, niż w badanych nasionach. W związku z tym można sądzić, że skaryfikacja mechaniczna po odpowiednim dobraniu parametrów procesu może być z powodzeniem stosowana do usuwania tych niekorzystnych z punktu żywieniowego substancji. Przeprowadzone badania wykazały przydatność skaryfikacji mechanicznej w procesie usuwania saponin z nasion komosy ryżowej.

#### WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych badań, można stwierdzić, że najwyższy stopień redukcji zawartości saponin w nasionach komosy ryżowej uzyskano stosując, niezależnie od kształtu bębna, ścierniwo 220 i ilość obrotów bębna 1000.

2. Można sądzić, że skaryfikacja mechaniczna po odpowiednim dobraniu parametrów procesu może być z powodzeniem stosowana do usuwania saponin z nasion komosy ryżowej. Ponadto przeprowadzone badania mogą być pomocne przy opracowaniu założeń konstrukcyjnych urządzenia produkcyjnego.

#### PIŚMIENNICTWO

- Ahamed N. T., Singhal R.S., Kulkarni P.R., Pal M., 1998. A lesser-known grain, *Chenopodium quinoa*: Review of the chemical composition of its edible parts. Food and Nutr. Bull., 19, 61-70.
- Becker R., Hanners G.D., 1990. Compositional and nutritional evaluation of quinoa whole grain flour and mill fractions. Lebensm.-Wiss. Und.-Technol., 23, 441-444.
- Chauhan G.S., Eskin N.A.M., Tkachuk R., 1992. Nutrients and antinutrients in quinoa seed. Cereal Chem., 69, 85-88.

- Coulter L., Lorenz K., 1990. Quinoa-composition, nutritional value, food applications. *Lebensm. -Wiss. Und.-Technol.*, 23, 203-207.
- Dini I., Tenore G.C., Dini A., 2004. Phenolic constituents of *Kancolla* seeds. *Food Chem.*, 84, 163-168.
- Johnson D.L., Ward S.M., 1993. Quinoa. *New crops*. Janick J. and J.E. Simon (eds.), Wiley, New York.
- Kozioł M.J., 1991. Afrosimetric estimation of threshold saponin concentration for bitterness in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *J. Sci. Food Agric.*, 54, 211-219.
- Kozioł M.J., 1992. Chemical composition and nutritional evaluation of Quinoa. *J. Food Comp. Analysis*, 5, 35-68.
- Oelke E.A., Putnam D.H., Teynor T.M., Oplinger E.S., 1992. Quinoa. [www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/quinoa.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/quinoa.html)
- Reichert R.D., Oomah B.D., Youngs C.G., 1984. Factors affecting the efficiency of abrasive-type dehulling of grain legumes investigated with a new intermediate-size, batch dehuller. *J. Food Sci.*, 49, 267-272.
- Reichert R.D., Tatarynovich J.T., Tyler R.T., 1986. Abrasive dehulling of quinoa (*Chenopodium quinoa*): effect on saponin content was determined by an adapted hemolytic assay. *Cereal Chem.*, 63, 471-475.
- Ridout C.L., Price K.R., DuPont M.S., Parker M.L., Fenwick G.R., 1991. Quinoa saponin – analysis and preliminary investigations into the effects of reduction by processing. *J. Sci. Food Agric.*, 54, 165-176.
- Risic J., Galwey N.W., 1984. The chenopodium grains of the Andes. *Inca crops for modern agriculture*. *Adv. Appl. Biol.*, 10, 145-161.
- Schlick G., Bubenheim D., 1996. Quinoa: candidate crop for NASA's controlled ecological life support systems. *Progress in new crops*. Janick J. (eds.). ASHS Press, Arlington, VA.
- Soliz-Guerrero J.B., de Rodriguez D.J., Rodriguez-Garcia R., Angulo-Sanchez J.L., Mendez-Padilla G., 2002. Trends in new crops and new uses. J. Janick and A. Whipkey (eds.). ASHS Press, Alexandria, VA.
- Variano-Marston E., DeFrancisco A., 1984. Ultrastructure of quinoa fruit (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Microstruct.*, 3, 165-173.

## INFLUENCE OF MECHANICAL ABRASION ON SAPONIN CONTENT IN GRAIN OF QUINOA

*Grażyna Gozdecka<sup>1</sup>, Wojciech Weiner<sup>1</sup>, Krzysztof Gęsiński<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Faculty of Technology and Apparatus for Chemical and Food Industry  
University of Technology and Life Sciences  
ul. Seminaryjna 3, 85-326 Bydgoszcz

<sup>2</sup>Faculty of Botany and Ecology, University of Technology and Life Sciences  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz  
e-mail: Grażyna.Gozdecka@utp.edu.pl

**Abstract.** In the study an attempt was made at removing saponin from the surface of quinoa grains (*Chenopodium quinoa* Willd.) by means of mechanical abrasion. The influence of abrasion intensity and of the time of the operation was examined with relation to the content of saponin on the surface of grains. In the research two kinds of abrasion drums were applied, and three kinds of abrasive materials. The content of saponin was determined with the foam test. It was demonstrated that the that kind abrasive used and the duration of the operation had a considerable effect on the level of saponin content on the surface of the grain. A considerable reduction in the level of saponin could be achieved with proper selection of those parameters.

**Keywords:** mechanical abrasion, quinoa, saponin