

Krzysztof GĘSIŃSKI¹, Grażyna GOZDECKA²

e-mail: gesinski@utp.edu.pl

¹ Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

² Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Wpływ procesu wymywania na eliminację saponin z powierzchni nasion komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Wstęp

Komosa ryżowa jest gatunkiem pochodzącym z Ameryki Południowej, gdzie jest uprawiana od ponad pięciu tysięcy lat, głównie na terenie Peru, Boliwii i Chile. Posiada ona wysoki potencjał rolniczy, który związany jest z dobrą reakcją na nawożenie, nawadnianie, charakteryzuje się wysokim współczynnikiem rozmnożenia. Jest odporna na suszę, przymrozki, a także patogeny i zachwaszczenie. Przez wiele lat była zapomniana i uprawiana tylko na niewielkim areale na niedostępnych terenach w Andach, gdzie warunki nie pozwoliły na uprawę zbóż. Dopiero od niedawna z uwagi na jej małe wymagania, a także wysokie walory odżywcze zainteresowano się tym gatunkiem ponownie. Szczególnie wartościowe są nasiona komosy ryżowej, które są bogate w składniki pokarmowe [1–6]. Zawierają jednak w zewnętrznej okrywie nasion saponiny, substancje antyżywniowe, nadające im gorzki smak [7, 8]. Dlatego przed użyciem muszą być one usunięte.

Obróbka nasion komosy ryżowej może być przeprowadzona dwiema technikami: mechaniczną [9–12] lub fizyczną [7, 8, 11]. Pierwsza dotyczy abrazyj zewnętrznej warstwy okrywy nasiennej i może być przeprowadzona za pomocą specjalnej młocarni [13], albo skonstruowanego do tego celu skaryfikatora [14, 15]. Metoda fizyczna polega na wymywaniu saponin z okrywy nasiennej przy użyciu wody, w której substancje te są rozpuszczalne. Należy również podkreślić, że w ten właśnie sposób Inkowie przed tysiącami lat usuwali saponiny z nasion komosy ryżowej przed spożyciem.

Celem badań jest weryfikacja hipotezy badawczej, która zakłada, że można usunąć saponiny z okrywy nasiennej przez wymywanie wodą. Powstaje jednak pytanie, jakie warunki i parametry techniczne muszą być spełnione, by skutecznie usunąć saponiny tą techniką?

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 2006–2008 w *Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian* w Chrzęstowie. Powierzchnie badawcze założono na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego klasy IVa. Komosę ryżową odmiany *Faro* wysiewano w pierwszej dekadzie maja w rozstawie 40 cm, gęstości siewu 9 kg·ha⁻¹. Zastosowano nawożenie w dawce 60 kg·ha⁻¹ azotu, 21 kg·ha⁻¹ fosforu i 60 kg·ha⁻¹ potasu. Nasiona zbierano kombajnem pod koniec września po wcześniejszej desykacji roślin.

Badania laboratoryjne przeprowadzono w oparciu o wcześniejsze doświadczenia [15], na podstawie których uszczegółowiono poziomy niektórych czynników oraz wzbogacono o nowe. Badano wpływ temperatury wody, jej objętość w stosunku do masy nasion oraz czasu procesu wymywania na zmniejszenie zawartości saponin.

Zawartość saponin oznaczano testem pianowym zgodnie z metodyką *Koziola* [16]. Zastosowano cztery temperatury wody: 21, 26, 31 i 36°C. Analizowano próbki 10 g nasion, które wymywano w poszczególnych objętościach wody: 20, 30, 40 i 50 ml, wychodząc z założenia, by na daną masę nasion przypadła jak najmniejsza objętość wody, przy zachowaniu jak największej skuteczności eliminacji.

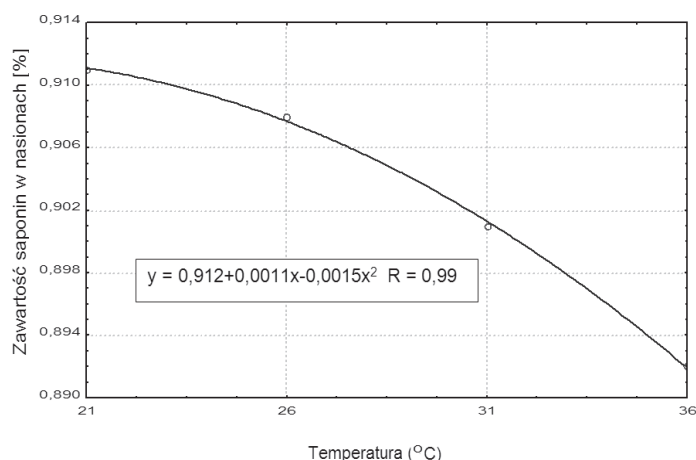
Proces wymywania przeprowadzono mieszając nasiona w wodzie o odpowiedniej temperaturze z prędkością mieszadła trzy obroty na sekundę. Wybierając takie obroty, zaplanowano krótsze czasy tego procesu (1, 2, 3, 4 i 5) minut niż w poprzednim doświadczeniu [15]. Po wymywaniu każdą próbkę nasion dodatkowo przepłukano wodą destylowaną. Wszystkie kombinacje powtórzono trzykrotnie. Otrzymane

wyniki stały się podstawą analizy statystycznej. Przeprowadzono ją w oparciu o pakiet *Statistica*. Na podstawie otrzymanych równań regresji drugiego stopnia, utworzono modele tendencji zmian zawartości saponin pod wpływem analizowanych czynników. Określono również procent redukcji saponin.

Wyniki i dyskusja

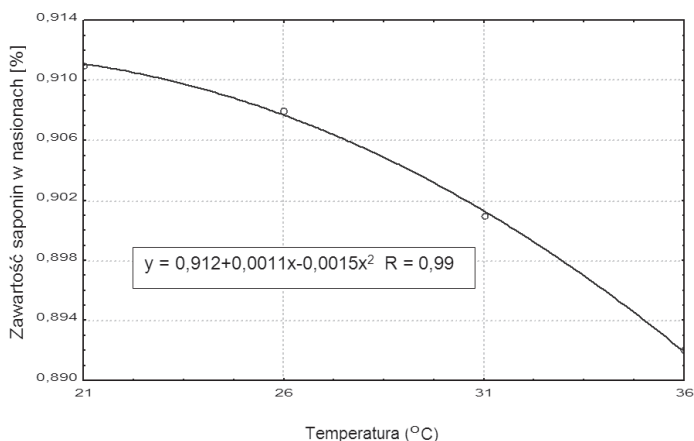
Na podstawie przeprowadzonych badań otrzymano następujące wyniki. Nasiona komosy ryżowej odmiany *Faro* charakteryzowały się średnią zawartością saponin na poziomie 1,345%. Proponowana metoda wymywania saponin za pomocą wody okazała się skuteczna.

Analizowane czynniki w różnym stopniu wpływały na eliminację tych substancji. Wymywanie saponin wodą w temperaturze od 21 do 36°C, przy objętości 20 ml w czasie jednej minuty skutkowało zmniejszeniem ich udziału w granicach od 0,911 do 0,892% (Rys. 1). Mimo tendencji zmniejszenia udziału saponin w nasionach komosy ryżowej po wpływie wzrastającej temperatury, redukcja w tym zakresie dotyczyła tylko 2,1%.

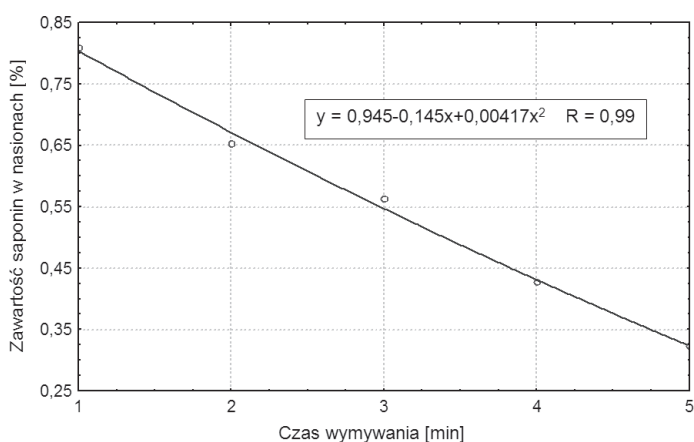


Rys. 1. Wpływ temperatury wody na eliminację saponin z nasion komosy ryżowej w procesie wymywania

Analizując wpływ objętości wody na eliminację saponin z nasion komosy ryżowej w procesie wymywania na podstawie średnich, niezależnie od czasu procesu i przy temperaturze 21°C, stwierdzono pozytywne tendencje zmian (Rys. 2). Jednak redukcja saponin przy zwiększeniu objętości wody (20 do 50) ml była nieduża i wynosiła 11%. Natomiast wzrastający czas wymywania wodą wpływał znacznie na redukcję saponin (Rys. 3). Niezależnie od objętości wody i jej temperatury wymywanie w czasie jednej minuty redukowało udział saponin o 39,8%, a wzrost czasu do pięciu minut redukowało w nasionach komosy ryżowej saponiny dodatkowo aż do 76%. Interakcja długości czasu przeprowadzonego procesu i zastosowanej objętości wody wpływała na dalszy wzrost eliminacji saponin (Tab. 1). Dlatego już przy czasie wymywania jednej minuty zastosowanie 50 ml wody w stosunku do 20 ml powodowało wzrost redukcji saponin o 16,8%. Jednak przy dłuższym czasie wymywania (5 minut) ta różnica była już dużo mniejsza i wynosiła tylko 0,7%.



Rys. 2. Wpływ objętości wody na eliminację saponin z nasion komosy ryżowej w procesie wymywania



Rys. 3. Wpływ czasu wymywania na eliminację saponin z nasion komosy ryżowej

Tab. 1. Redukcja saponin (%) po wymywaniu w zależności od czasu trwania procesu i objętości wody

Czas [min]	Objętość wody [ml]				Średnia
	20	30	40	50	
1	29,4	40,9	41,5	47,4	39,8
2	43,5	48,6	58,3	55,1	51,4
3	57,0	57,1	58,9	59,7	58,2
4	74,5	66,5	66,5	65,3	68,2
5	76,8	73,9	75,9	77,5	76,0
Średnia	56,3	57,4	60,2	61,0	58,7

Zawartość saponin w nasionach analizowanej odmiany *Faro* na poziomie 1,345%, wskazuje na to, że należy do form gorzkich. Dlatego konieczna jest ich eliminacja przed spożyciem. W badaniach własnych potwierdzono, że wymywanie saponin z nasion komosy ryżowej jest skuteczne [15].

Mimo udowodnionego wpływu analizowanych czynników na redukcję saponin z nasion komosy ryżowej, znaczenie niektórych z nich jest

ograniczone. Temperatura wody w procesie wymywania, w zakresie 21 do 36 °C nie wpłynęła znacząco na redukcję saponin. We wcześniejszych doświadczeniach [15] stwierdzono taką reakcję, ale temperatura 47 °C redukowała te substancje dodatkowo tylko o 8,43%. Zakładając tak małe efekty i wzrost kosztów związany z zastosowaniem wody o wyższej temperaturze, uwzględnienie tego czynnika w technologii okazuje się nieopłacalne. Ważna z punktu widzenia eliminacji saponin metodą wymywania jest potrzeba niedużej objętości wody w stosunku do masy nasion (20 ml na 10 g nasion). Natomiast wzrost ilości wody przynosi już lepsze rezultaty, redukcję saponin o 11%. Najkorzystniejsze efekty usuwania saponin z powierzchni nasion komosy ryżowej metodą wymywania uzyskano zwiększając czas tego procesu. Na uwagę zasługuje fakt dużej redukcji saponin 77,5% w krótkim czasie (pięciu minut). Z poprzednich doświadczeń wynika [15], że wymywanie w czasie 45 minut redukowało tylko około 55,63% saponin. Różnica ta wynika z przyjętej innej szybkości wymywania. W badaniach własnych duża szybkość mieszania nasion wpłynęła na silną redukcję saponin. Wydaje się, że mała objętość wody dodatkowo mogła powodować ocieranie się nasion między sobą w trakcie pracy mieszadła i wpływać na szybsze wypłukiwanie saponin. Wysoka jakość saponin komosy ryżowej pozwala na ich wykorzystanie w przemyśle kosmetycznym lub farmaceutycznym.

Wnioski

1. Nie stwierdzono znaczącego wpływu temperatury wody w procesie wymywania na zawartość saponin w nasionach komosy ryżowej.
2. Objętość zastosowanej wody nie miała dużego wpływu na intensywność wymywania saponin.
3. Podstawowe znaczenie w wymywaniu saponin z nasion komosy ryżowej ma czas trwania procesu.

LITERATURA

- [1] N. Ahamed, R. S. Singhal, P. R. Kulkarni, M. Pal: Food and Nutr. Bull. **19**, 61 (1998).
- [2] G. S. Chauhan, N. A. M. Eskin, R. Tkachuk: Cereal Chem. **69**, 85 (1992).
- [3] G. Gozdecka, K. Gęsiński: Inż. Ap. Chem. **48**, nr 2, 50 (2009).
- [4] M. J. Kozioł: J. Food Comp. Analysis **5**, 35 (1992).
- [5] J. Risi, N. W. Galwey: Adv. Appl. Biol. **10**, 145 (1984).
- [6] J. B. Soliz-Guerrero, D. J. De Rodriguez, R. Roudriguez-Garcia, J. L. Angulo-Sanchez, G. Mendez-Padilla: Trends in new crops and new uses. J. Janick and A. Whipkey (eds.). ASHS Press, Alexandria, 2002, VA:110.
- [7] I. Dini, G. C. Tenore, A. Dini: Food Chem. **84**, 163 (2004).
- [8] D. L. Johnson, S. M. Ward: Quinoa. (in:) J. Janick and J. E. Simon (eds.), New crops Wiley, New York 1993, p. 219.
- [9] Becker R., Hanners G. D.: Lebensm.-Wiss. Und.-Technol. **23**, 441. (1990).
- [10] R. D. Reichert, J. T. Tatarynovich, R. T. Tyler: Cereal Chem. **63**, 471. (1986).
- [11] C. L. Ridout, K. R. Price, M. S. Dupont, M. L. Parker, G. R. Fenwick: J. Sci. Food Agric. **54**, 165 (1991).
- [12] G. Schlick, D. Bubenheim: Quinoa: candidate crop for NASA's controlled ecological life support systems (in:) Progress in new crops. Janick J. (eds.). ASHS Press, Arlington 1996, VA: 632.
- [13] K. Gęsiński, G. Gozdecka: Inż. Ap. Chem. **48**, nr 2, 48 (2009).
- [14] G. Gozdecka, W. Weiner, K. Gęsiński: Wpływ skaryfikacji mechanicznej na zawartość saponin w nasionach komosy ryżowej. Acta Agrophysica **12**(3), 657 (2008).
- [15] G. Gozdecka, W. Weiner, K. Gęsiński, J. Muszyńska: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 546, 99 (2010).
- [16] M. J. Kozioł: J. Sci. Food Agric. **54**, 211, (1991).